



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer:

**0 405 004  
A2**

12

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89112651.8

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: H04H 1/00

22 Anmeldetag: 11.07.89

30 Priorität: 10.08.88 DE 3827105

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
02.01.91 Patentblatt 91/01

64 Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE ES FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: RICHARD HIRSCHMANN GMBH & CO.CO.  
Richard-Hirschmann-Strasse 19 Postfach 110  
D-7300 Esslingen a.N.(DE)

72 Erfinder: Weitzel, Wolfgang  
Brühlstrasse 70  
D-7311 Notzingen(DE)  
Erfinder: Ostheimer, Gerhard  
Ludwig-Jahn-Strasse 59  
D-7300 Esslingen a. N.(DE)

74 Vertreter: Stadler, Heinz, Dipl.-Ing.  
Richard-Hirschmann-Strasse 19 Postfach 110  
D-7300 Esslingen a.N.(DE)

54 Satelliten-Empfangsanlage.

57 Bei Satelliten-Empfangsanlagen zum Empfang von Kommunikationssatelliten oder Kommunikationssatelliten und DBS-Satelliten im genormten 1. Satelliten-Zwischenfrequenzbereich ist das DBS-Kanalraster durch die größere Bandbreite der Kommunikationssatelliten-Signale nicht mit den vorgesehenen 40 Kanälen belegbar.

Zur Schaffung einer optimalen Ausnutzung dieses Zwischenfrequenzbereiches ist erfindungsgemäß für jeden Übertragungskanal eine Umsetzereinheit (UE1 bis UE5) vorgesehen, die jeweils aus einem Frequenzteiler (FT), mit dem die Kanalbandbreite der Kommunikationssatelliten-Signale halbiert wird, und einem jedem Frequenzteiler (FT) nachgeschalteten, den jeweiligen Übertragungskanal aus der tieferen Frequenzlage in einem freien Kanal im DBS-Kanalraster des 1. Satelliten-Zwischenfrequenzbereiches umsetzenden Aufwärtsumsetzer (U2) besteht.

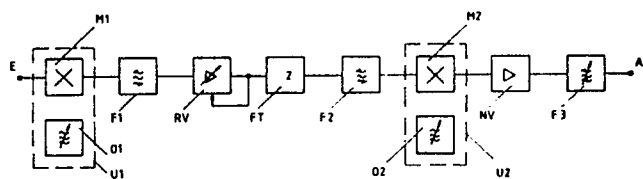


Fig. 2

EP 0 405 004 A2

## SATELLITEN-EMPFANGSANLAGE

Die Erfindung geht aus von einer Satelliten-Empfangsanlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1, wobei derzeit nur TV-Kanäle betroffen sind, weil FM-Tonrundfunkkanäle noch nicht über eigene Transponder von Satelliten abgestrahlt werden.

Der 1. Satelliten-Zwischenfrequenzbereich (0,95 bis 1,75 GHz) bietet für die Signalübertragung eine Bandbreite von 800 MHz. In diesem Band können jeweils 20 FM-TV-Kanäle mit einer Bandbreite von je 27 MHz (Frequenzhub 13,5 MHz/V) für jede der beiden Polarisierungen (links- und rechtsdrehend zirkular), insgesamt also 40 DBS-Kanäle übertragen werden, wobei der Kanalabstand 19,18 MHz beträgt. Da alle geradzahligten Kanäle der linksdrehend zirkularen Polarisierung zugeordnet sind und alle ungeradzahligten Kanäle der rechtsdrehend zirkularen Polarisierung, ergibt sich für jede Polarisierung ein DBS-Kanalraster von  $2 \times 19,18 = 38,36$  MHz.

Die DBS-Satelliten (z.B. TV-Sat., TDF..) belegen eine Kanalbandbreite von 27 MHz, womit das beschriebene Kanalraster des 1. Satelliten-Zwischenfrequenzbereiches optimal ausfüllbar ist. Die Kanäle der Kommunikations-Satelliten (Eutel-Sat., Intel-Sat..) weisen dagegen eine Kanalbandbreite von 36 MHz auf, so daß bei deren (Mit-) Übertragung im 1. Satelliten-Zwischenfrequenzbereich entsprechend ihrer Anzahl im Einzelfall erheblich weniger als die genannten 40 Kanäle Platz haben.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Satelliten-Empfangsanlage der im Oberbegriff des Anspruches 1 angegebenen Art derart weiterzubilden, daß auch bei Übertragung von Kommunikationssatelliten-Kanälen - sei es ausschließlich oder zusammen mit DBS-Kanälen - im 1. Satelliten-Zwischenfrequenzbereich eine optimale Kanalbelegung möglich ist.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Dabei ist dem zweckmäßigerweise in Digitaltechnik ausgeführten Frequenzteiler ein Filter vorgeschaltet, das den jeweiligen Kanal selektiert und das Breitbandrauschen unterdrückt.

Durch die erfindungsgemäße Frequenzhubreduktion durch Frequenzteilung ist auf einfache Weise eine vollständige Belegung des DBS-Kanalrasters im 1. Satelliten-Zwischenfrequenzbereich auch bei Übertragung von FM-Kanälen mit im Vergleich zu DBS-Kanälen größerer Bandbreite ermöglicht. Die Erfindung ist daher selbstverständlich nicht beschränkt auf den Empfang von Signalen der derzeit abstrahlenden Kommunikationssatelliten (gegebenenfalls zusammen mit solchen von DBS-

Satelliten), sondern umfaßt auch - zukünftig eventuell ausgestrahlte - FM-Signale, deren Kanalbandbreite wenigstens in etwa ein ganzzahliges Vielfaches (n) der Rasterkanalbandbreite im 1. Satelliten-Zwischenfrequenzbereich beträgt, wobei der digitale Frequenzteiler dann den Teilungsfaktor n aufweist.

Bei einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Satelliten-Empfangsanlage nach Anspruch 2 ist der Vorteil erreicht, daß sowohl das erwähnte Eingangsfilter, als auch ein dem Frequenzteiler zur Unterdrückung der von diesem erzeugten Oberwellen nachgeschaltetes Filter nicht durchstimmbare sein muß und daher einfach und kostengünstig herstellbar ist. Außerdem sind bei tieferen Frequenzen bessere Filterselektionseigenschaften realisierbar.

Die Erfindung wird nachstehend in den Figuren beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigt Figur 1 den Prinzipaufbau einer solchen Satelliten-Empfangsanlage und Figur 2 das Blockschaltbild einer darin enthaltenen Umsetzereinheit.

In einer ersten Satelliten-Empfangsantenne SA1 werden DBS-Signale empfangen, in einer integrierten "Outdoor-Unit" OU1 in Kanäle des DBS-Kanalrasters im 1. Satelliten-Zwischenfrequenzbereich umgesetzt und einem ersten Verteiler V1 zugeleitet.

Mit einer zweiten Satelliten-Empfangsantenne SA2 werden Kanäle eines Kommunikationssatelliten (z.B. ECS 1) empfangen, mittels einer Outdoor-Unit OU2 in freie Bereiche des 1. Satelliten-Zwischenfrequenzbereichs umgesetzt und einem zweiten Verteiler V2 zugeführt. Diesem ist für jeden von fünf Nutzkanälen eine Umsetzereinheit UE1 bis UE5 nachgeschaltet, in denen die Kanäle jeweils in eine tiefere Frequenzlage umgesetzt, durch den Faktor 2 geteilt und in einen freien Kanal im Kanalraster des 1. Satelliten-Zwischenfrequenzbereichs aufwärts umgesetzt werden. Die Ausgänge der Umsetzereinheiten UE1 bis UE5 sind über einen dritten Verteiler V3 zusammengeschaltet und dem ersten Verteiler V1 zugeführt, dessen Ausgangsleitung L die Signale in einer nachfolgenden Gemeinschafts- oder Kabelanlage verteilt.

Jede Umsetzereinheit UE1 bis UE5 besteht, vom Eingang E zum Ausgang A aufeinanderfolgend, aus einem, einen durchstimmbaren Oszillator O1 und einen Mischer M1 aufweisenden Abwärts-umsetzer U1, einem fest abgestimmten ersten Filter F1, einem Regelverstärker RV, einem digitalen Frequenzteiler FT, einem fest abgestimmten zweiten Filter F2, einem, einen durchstimmbaren Oszillator O2 und einen Mischer M2 aufweisenden Aufwärts-umsetzer U2, einem Nachverstärker NV und

einem abstimmbaren Filter F3.

Ein in der Outdoor Unit OU2 in den 1. Satelliten-Zwischenfrequenzbereich umgesetzter Kanal (z.B. Kanal "Italien" vom Transponder 1 des ECS1, Mittelfrequenz  $f_m$  11,007667 GHz / 1,007667 GHz) wird im Abwärtsumsetzer U1 in eine zweite Zwischenfrequenzlage ( $f_m = 480$  MHz, Hub = 25 MHz/V) umgesetzt. Im nachfolgenden ersten (Eingangs-) Filter F1 (480 MHz) wird dieser Kanal hochselektiv ausgefiltert und das Breitbandrauschen unter einen nicht störenden Wert gesenkt. Die Bandbreite entspricht dem Frequenzhub des genannten Kanals von 36 MHz. Der Regelverstärker RV stellt dem nachfolgenden Frequenzteiler FT den von diesem benötigten konstanten Eingangspegel zur Verfügung. Im Frequenzteiler FT wird die Frequenz des Kanals und damit auch dessen Frequenzhub durch den Faktor 2 geteilt ( $f_m = 240$  MHz, Hub = 12,5 MHz/V), so daß die Bandbreite jetzt anstatt 36 MHz nur noch 18 MHz beträgt.

Dieses Signal wird in einem zweiten Filter F2 (240 MHz) von durch den digitalen Frequenzteiler FT erzeugten Oberwellen befreit und anschließend im Aufwärtsumsetzer U2 in einen freien Kanal des 1. Satelliten-Zwischenfrequenzbereiches (z.B. Kanal 3,  $f_m = 1,01584$  GHz) umgesetzt. Das Ausgangssignal des Aufwärtsumsetzers U2 paßt durch die beschriebene Bandbreitenreduktion nunmehr in das DBS-Kanalraster des 1. Satelliten-Zwischenfrequenzbereichs, so daß dieser voll mit 40 Kanälen belegbar und damit auf einfache Weise optimal nutzbar ist. Im Nachverstärker NV wird das Signal noch auf einen für die Einspeisung in das Verteilnetz passenden Pegel angehoben; im nachfolgenden dritten (Ausgangs-) Filter F3 werden zudem noch störende Nebenaussendungen (Oszillatorfrequenz, Spiegelfrequenz und Mischprodukte) unterdrückt.

#### Ansprüche

1. Satelliten-Empfangsanlage zum Empfang von über wenigstens zwei Kommunikationssatelliten oder mindestens je einen DBS- und einen Kommunikationssatelliten abgestrahlten FM-modulierten Signalen, die im genormten 1. Satelliten-Zwischenfrequenzbereich (0,95 bis 1,75 GHz) übertragen und gegebenenfalls zusammen mit terrestrischen TV- und/oder RF-Kanälen in Gemeinschaftsantennen- oder Kabelanlagen verteilt werden, gekennzeichnet durch eine für jeden Übertragungskanal vorgesehene Umsetzereinheit UE1 bis UE5, die jeweils aus einem Frequenzteiler (FT), mit dem die Kanalbandbreite der Kommunikationssatelliten-Signale halbiert wird, und einem jedem Frequenzteiler (FT) nachgeschalteten, den jeweiligen Übertragungskanal aus der tieferen Frequenzlage in ei-

nen freien Kanal im DBS-Kanalraster des 1. Satelliten-Zwischenfrequenzbereichs umsetzenden Aufwärtsumsetzer (U2) besteht.

2. Satelliten-Empfangsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Frequenzteiler (FT) ein Abwärtsumsetzer (U1) vorgeschaltet ist, der den jeweiligen Übertragungskanal aus dem 1. Satelliten-Zwischenfrequenzbereich in eine tiefere Frequenzlage umsetzt.

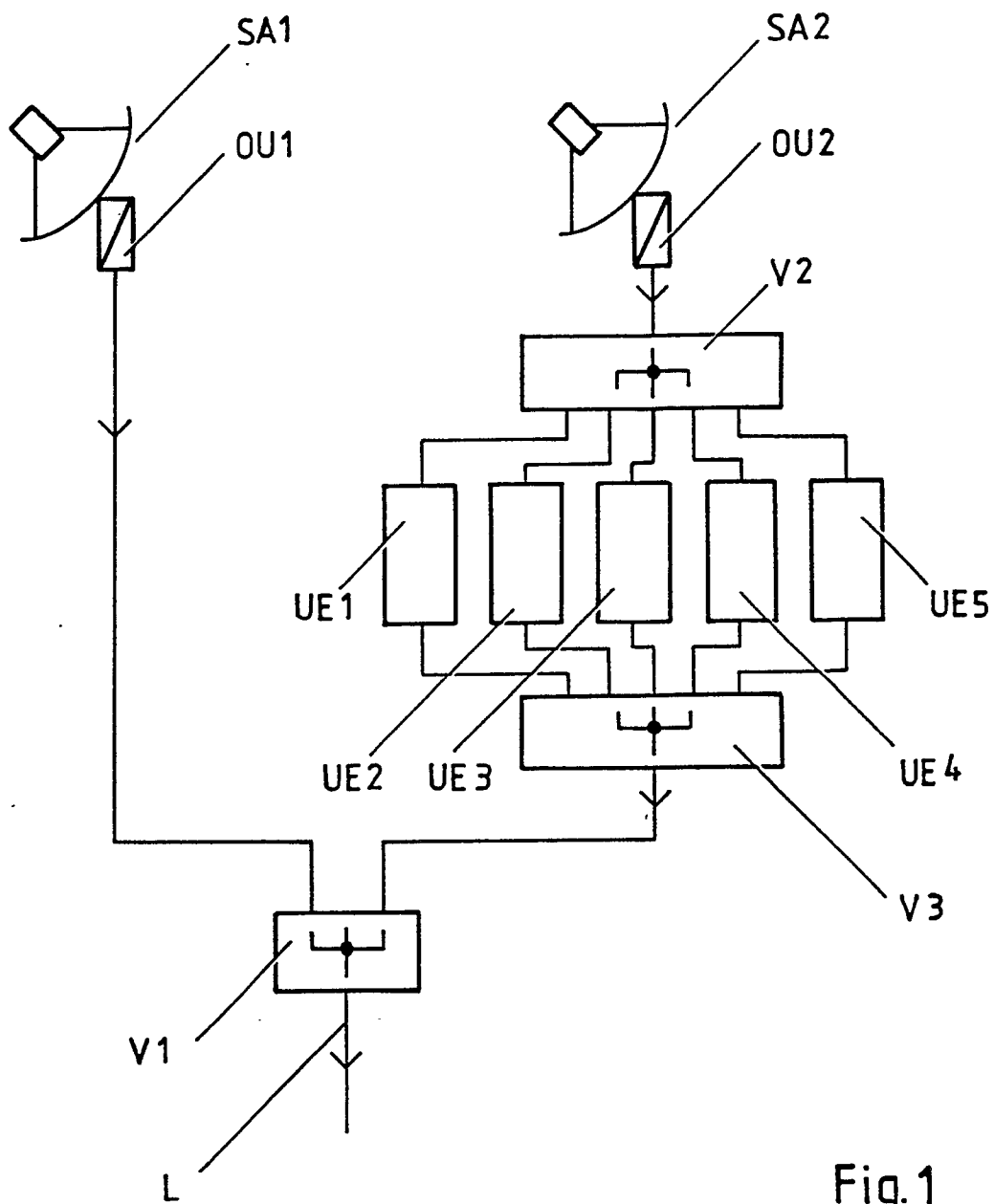


Fig.1

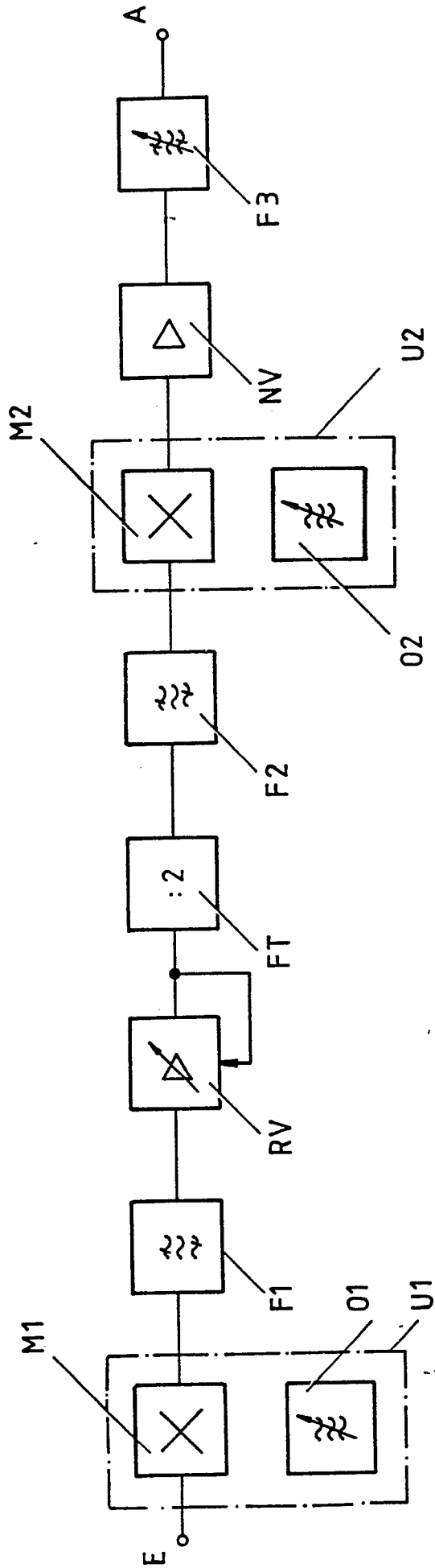


Fig.2