



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**19.07.2000 Patentblatt 2000/29**

(51) Int Cl.7: **H04H 1/02**, H04N 7/10,  
H04M 7/00

(21) Anmeldenummer: **99440365.7**

(22) Anmeldetag: **20.12.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder: **Grammel, Gert**  
**73066 Ugingen (DE)**

(74) Vertreter: **Menzietti, Domenico, Dipl.-Ing et al**  
**Alcatel**  
**Intellectual Property Department, Stuttgart**  
**Postfach 30 09 29**  
**70449 Stuttgart (DE)**

(30) Priorität: **15.01.1999 DE 19901285**

(71) Anmelder: **ALCATEL**  
**75008 Paris (FR)**

(54) **Fernmeldenetz**

(57) Aufgabe der Erfindung ist es, ein Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetz mit einer Zuweisung von Übertragungskanälen zu schaffen. Das erfindungsgemäße Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetz ist insbesondere dadurch gekennzeichnet, daß jeder Unterzentrale (11, 12, 13, 14; 15, 16, 17, 18) jeder der n von der Zentrale (0) bereitgestellten Übertragungskanäle frei zugänglich ist und eine vorbestimmte Zuordnung von Gruppen von Übertragungskanälen an vorbestimmte Unterzentralen nicht erfolgt. Eine Zuweisung von Übertragungskanälen an Unterzentralen (11, 12, 13, 14; 15,

16, 17, 18) erfolgt auf einfache Art und Weise durch Prüfen des Belegzustands eines Übertragungskanals und der Zuweisung des Übertragungskanals, wenn dieser noch unbelegt ist. Die starre, vorab bestimmte Aufteilung der verfügbaren Übertragungskanäle in Gruppen auf die nur bestimmte Unterzentralen zugreifen können wird zugunsten eines einzigen Pools von Übertragungskanälen, in dem sich alle verfügbaren Übertragungskanäle befinden, aufgegeben. Dadurch wird höchste Flexibilität bei der Zuweisung und eine optimale Ausnutzung der verfügbaren Übertragungskanäle erreicht.

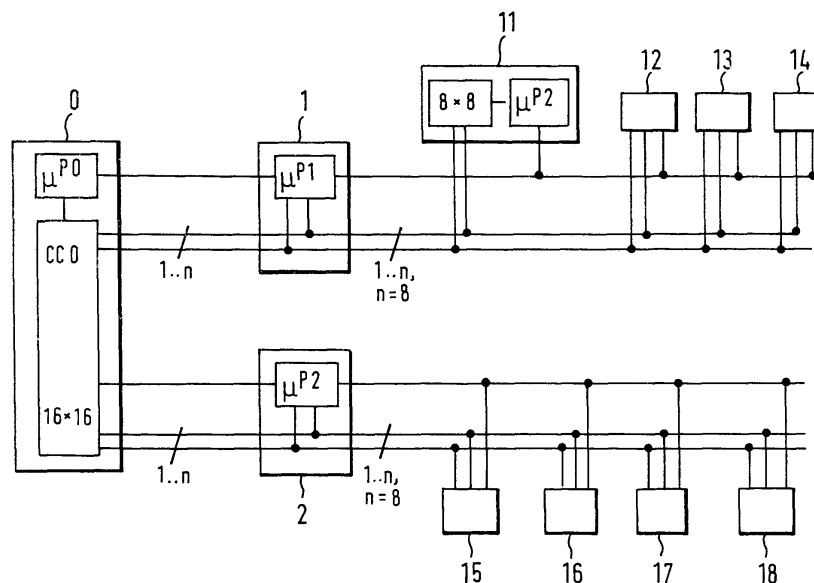


Fig. 4

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetz gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Ein Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetz hat üblicherweise eine Zentrale von der aus Informationen zu mehreren Unterzentralen übertragen werden. An die Unterzentralen sind jeweils mehrere Endstellen angeschlossen. Ein typisches Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetz ist beispielsweise ein Kabelfernsehverteilnetz, bei dem Fernsehsignale von einer Zentrale, der sog. Kopfstation zu einer Vielzahl von Endstellen, an die die Fernsehgeräte der Teilnehmer angeschlossen sind, übertragen werden.

**[0003]** Zunehmend werden Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetze auch rückkanalfähig gemacht, so daß auch bidirektionale Übertragungen möglich sind. Z. B. wird ein Rückkanal zur Implementierung von Dienstauf-Abruf, dem sog. Service-on-demand oder von Fernsprechen, dem sog. Cable Telephony benötigt.

**[0004]** In Fig. 1 ist der physikalische Aufbau eines Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetzes dargestellt. Eine Zentrale 0 ist mit zwei Knoten 1 und 2 verbunden. Jeder Knoten ist z.B. ein sog. Access Node. Der Knoten 1 ist mit vier Unterzentralen 11, 12, 13, 14 verbunden. Der Knoten 2 ist mit vier Unterzentralen 15, 16, 17, 18 verbunden. An jede Unterzentrale 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 sind mehrere Endstellen angeschlossen, beispielsweise 8. Die Zentrale 0 ist somit indirekt mit 64 Endstellen verbunden. Zur Bereitstellung eines Fernsprechdienstes, z.B. analoger Zugang, ist für jede Endstelle ein Übertragungskanal vorzusehen. Somit müßten von der Zentrale 64 Übertragungskanäle bereitgestellt werden. Alle 64 Teilnehmer der 64 Endstellen werden jedoch niemals gleichzeitig telefonieren, so daß bei geeigneter austauschbarer Zuweisung von Übertragungskanälen auch eine geringere Anzahl von Übertragungskanälen zur Bereitstellung eines Fernsprechdienstes für die 64 Endstellen ausreicht. In jedem Knoten 1, 2 findet deshalb beispielsweise aus Sicht der Endstellen eine Konzentration von 4:1 statt, so daß zwischen der Zentrale 0 und einem Knoten; 2 jeweils nur 8 Übertragungskanäle bereitgestellt werden müssen. Insgesamt stellt die Zentrale demnach 16 Übertragungskanäle für 64 Endstellen bereit. Dies ist durch die logische Darstellung des Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetzes in Fig. 2 verdeutlicht.

**[0005]** Die Zentrale 0 in Fig. 2 beinhaltet einen Cross-Connect CC0 und einen Prozessor  $\mu P0$ . Ein Cross-Connect ist ein elektronisches Bauelement mit mehreren Eingängen und mehreren Ausgängen, wobei jeder Eingang auf jeden Ausgang geschaltet werden kann. Mittels eines Cross-Connects können somit vermittlungstechnische Funktionen übernommen werden. Der Cross-Connect CC0 hat  $2m$  Eingänge und  $2m$  Ausgänge;  $m$  ist eine natürliche Zahl, im Beispiel 8, und repräsentiert die Anzahl der Übertragungskanäle. 8 Übertra-

gungskanäle werden Knoten 1 bereitgestellt, und weitere 8 Knoten 2. Der Prozessor  $\mu P0$  ist als Mikroprozessor oder als Digitaler Signalprozessor ausgelegt und dient zur Steuerung des Cross-Connects CC0.

**[0006]** Der Knoten 1 hat einen Prozessor  $\mu P1$  und einen Cross-Connect CC1. Der Cross-Connect CC1 hat  $m$  Eingänge und  $4k$  Ausgänge;  $k$  ist eine natürliche Zahl, im Beispiel 8. Der Cross-Connect CC1 dient dazu, die von der Zentrale 0 einer mit Knoten 1 verbundenen Unterzentrale 11, 12, 13, 14 zugewiesenen Übertragungskanäle so weiterzuleiten, daß sie die jeweilige Unterzentrale 11, 12, 13, 14 erreichen. Gesteuert wird der Cross-Connect CC1 über den Prozessor  $\mu P1$ , der über eine nicht dargestellte Steuerleitung mit dem Prozessor  $\mu P0$  der Zentrale 0 verbunden ist, und von ihm die nötigen Informationen erhält. Der Cross-Connect kann z.B. auch als Multiplexer ausgeführt sein.

**[0007]** Jede Unterzentrale 11, 12, 13, 14 ist mit dem Knoten 1 über eine  $k$  logische Übertragungskanäle fassende Leitung verbunden. Bei jeder Unterzentrale 11, 12, 13, 14 ist durch eine feste Verdrahtung jeweils ein Kanal einer Endstelle fest zugewiesen.

**[0008]** Knoten 2 hat einen Prozessor  $\mu P2$  und einen Cross-Connect CC2 und ist mit den Unterzentralen 15, 16, 17, 18 verbunden. Der Aufbau und die Funktionsweise von Knoten 2 in Verbindung mit den Unterzentralen 15, 16, 17, 18 gleicht dem Aufbau und der Funktionsweise von Knoten 1 in Verbindung mit den Unterzentralen 11, 12, 13, 14, so daß auf obige Beschreibung verwiesen wird.

**[0009]** Zur Realisierung der zu Fig. 1 und 2 erläuterten Bereitstellung von Übertragungskanälen wird jeweils ein  $8 \times 32$  Cross Connect benötigt. Cross Connects werden aber üblicherweise symmetrisch ausgeführt, so daß ein  $32 \times 32$  Cross Connect notwendig ist. Dadurch bleiben allerdings 24 Eingänge des Cross Connect unbeschaltet, so daß dieser nicht ausgelastet ist.

**[0010]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein alternatives Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetz zu schaffen.

**[0011]** Gelöst wird die Aufgabe durch ein Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetz gemäß Patentanspruch 1. Das Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetz ist insbesondere dadurch gekennzeichnet, daß jeder Unterzentrale jeder der  $n$  von der Zentrale bereitgestellten Übertragungskanäle frei zugänglich ist und eine vorbestimmte Zuordnung von Gruppen von Übertragungskanälen an vorbestimmte Unterzentralen nicht erfolgt. Eine Zuweisung von Übertragungskanälen an Unterzentralen erfolgt auf einfache Art und Weise durch Prüfen des Belegzustands eines Übertragungskanals und der direkten Zuweisung des Übertragungskanals, wenn dieser noch unbelegt ist. Die starre, vorab bestimmte Aufteilung der verfügbaren Übertragungskanäle in Gruppen auf die nur bestimmte Unterzentralen zugreifen können wird zugunsten eines einzigen Pools von Übertragungskanälen, in dem sich alle verfügbaren Übertragungskanäle befinden, aufgegeben. Dadurch wird höchste Flexibilität bei der Zuweisung und eine optimale Ausnut-

zung der verfügbaren Übertragungskanäle erreicht. Des weiteren schwankt die Zahl der benötigten Übertragungskanäle aufgrund der erhöhten Anzahl mit der Zentrale verbundenen Endstellen weniger, so daß die Anzahl der Übertragungskanäle einfacher an den Bedarf angepaßt werden kann. Auch kann eine Erweiterung des Übertragungsnetzes durch Hinzufügen von weiteren Endstellen, z.B. durch eine weitere Unterzentrale oder durch weitere Anschaltung von Endstellen an eine vorhandene Unterzentrale (bis zu n Endstellen an eine Unterzentrale) auf einfache Art und Weise erfolgen, z. B. durch Bereitstellung weiterer Übertragungskanäle durch die Zentrale. Es ist insbesondere keine Änderung der Topologie des Übertragungsnetzes erforderlich, was erhöhte Kosten verursachen und den Betrieb unterbrechen würde.

**[0012]** Mit der gleichen Hardware in einem Knoten können somit mehr Unterzentralen und damit mehr Endstellen angeschlossen werden. Bei Verwendung eines 32x32 Cross Connects im Knoten können z.B. anstatt 4 Unterzentralen mit insgesamt 32 Endstellen (bei 1 Kanal je Endstelle) nun 16 Unterzentralen mit insgesamt 128 Endstellen (bei 1 Kanal je Endstelle) angeschlossen werden.

**[0013]** Alternativ kann bei einer gleichbleibenden Anzahl von angeschlossenen Endstellen Hardware im Knoten eingespart werden. Z.B. entfällt der 32x32 Cross Connect im Knoten. Er kann ggf. durch ein 8x8 Cross Connect ersetzt werden.

**[0014]** Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Zuhilfenahme der Figuren 3, 4 und 5 erläutert. Es zeigen:

Fig. 3 den physikalischen Aufbau eines erfindungsgemäßen Übertragungsnetzes,

Fig. 4 den logischen Aufbau des erfindungsgemäßen Übertragungsnetzes aus Fig.3 und

Fig. 5 einen weiteren Aufbau eines erfindungsgemäßen Übertragungsnetzes.

**[0015]** Das Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetz aus Fig. 3 beinhaltet eine Zentrale 0 und mehrere, im Ausführungsbeispiel acht mit der Zentrale 0 verbundene Unterzentralen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, wobei die Zentrale 0 geeignet ist, über eine Schnittstelle 2n logische Übertragungskanäle zur Übertragung von Informationen von der Zentrale 0 zu den Unterzentralen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 bereitzustellen, wobei n eine natürliche Zahl größer zwei ist, im Ausführungsbeispiel 8. Zwischen Zentrale 0 und Unterzentralen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 sind optional zwei Knoten 1, 2 geschaltet. An jede Unterzentrale 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 sind mehrere Endstellen angeschlossen, im Ausführungsbeispiel 8. Die Zentrale 0 ist somit indirekt mit 64 Endstellen verbunden.

**[0016]** Zur Bereitstellung eines Fernsprech- und/oder

Datendienstes, z.B. analoger oder digitaler Zugang, ist für jede Endstelle ein Übertragungskanal vorzusehen. Somit müßten von der Zentrale 64 Übertragungskanäle bereitgestellt werden. Alle 64 Teilnehmer der 64 Endstellen werden jedoch niemals gleichzeitig telefonieren, so daß bei geeigneter austauschbarer Zuweisung von Übertragungskanälen auch eine geringere Anzahl von Übertragungskanälen zur Bereitstellung eines Fernsprech- und/oder Datendienstes für die 64 Endstellen ausreicht. Auf dem Übertragungsnetz findet deshalb aus Sicht der Endstellen beispielsweise eine Konzentration von 4:1 statt, so daß die Zentrale 0 demnach nur 16 Übertragungskanäle für 64 Endstellen bereitstellen muß. Dies ist durch die logische Darstellung des Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetzes in Fig. 4 verdeutlicht.

**[0017]** Jede Unterzentrale 11, 12, 13, 14 weist eine Verarbeitungseinrichtung auf, die geeignet ist, jeden der n über Knoten 1 von der Zentrale 0 bereitgestellten logischen Übertragungskanäle zu empfangen. Die Verarbeitungseinrichtung überträgt eine Anforderung zum autorisierten Zugriff auf einen Übertragungskanal zur Zentrale 0. Die Zentrale 0 weist der jeweiligen Unterzentrale 11, 12, 13, 14 einen unbelegten Übertragungskanal aus den n bereitgestellten Übertragungskanälen wahlweise zu. Jeder Unterzentrale 11, 12, 13, 14 ist jeder der n Übertragungskanäle frei zugänglich, so daß jeder Unterzentrale 11, 12, 13, 14 auch jeder der n Übertragungskanäle zugewiesen werden kann, ohne daß eine vorbestimmte Zuordnung von Gruppen von Übertragungskanälen an vorbestimmte Unterzentralen 11, 12, 13, 14 erfolgt.

**[0018]** Entsprechendes gilt für die Unterzentralen 15, 16, 17, 18, denen über Knoten 2 n Übertragungskanäle zur Verfügung stehen.

**[0019]** Die Zentrale 0 in Fig. 4 beinhaltet eine als Cross-Connect CC0 ausgebildete Verarbeitungseinrichtung mit 2n Eingängen und 2n logischen Ausgängen zur Bereitstellung der 2n logischen Übertragungskanäle. Jede Unterzentrale 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 beinhaltet eine als Cross-Connect ausgebildete Verarbeitungseinrichtung mit n logischen Eingängen zum Empfang der n logischen Übertragungskanäle und n logischen Ausgängen zu den Endstellen. Die Übereinstimmung zwischen den Ausgängen der Zentrale 0 und den Eingängen der Unterzentralen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 ist sinnvoll, damit jede Unterzentrale 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 auf jeden beliebigen Übertragungskanal zugreifen kann.

**[0020]** Die Zentrale 0 beinhaltet einen Prozessor  $\mu P0$  zur Steuerung ihres Cross-Connects CC0 und zur Überprüfung des Belegzustands von Übertragungskanälen sowie zur Zuweisung von unbelegten Übertragungskanälen. Der Prozessor ist beispielsweise als Mikroprozessor oder Digitaler Signalprozessor ausgeführt.

**[0021]** Der Prozessor  $\mu P0$  ist geeignet, die Zuweisung eines unbelegten Übertragungskanals zu einer Unterzentrale 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 über zwei

Steuerleitungen zu den Unterzentralen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 zu übertragen. Jede Unterzentrale 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 beinhaltet einen Prozessor zur Steuerung ihres Cross-Connects und zum Empfang der von der Zentrale 0 ausgesandten Zuweisung.

**[0022]** Der Cross Connect jeder Unterzentrale 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 weist zwischen 1 und k Ausgängen auf, um den Cross-Connect mit 1 bis k Endstellen zu verbinden, wobei k eine natürliche Zahl kleiner gleich n ist, z.B. 8.

**[0023]** Zwischen Zentrale 0 und Unterzentralen 11, 12, 13, 14 ist optional ein Knoten 1 geschaltet, der einen Prozessor  $\mu P1$  beinhaltet, der geeignet ist, die Zuweisung von unbelegten Übertragungskanälen zu den Unterzentralen 11, 12, 13, 14 von der Zentrale 0 zu empfangen und zu den Unterzentralen 11, 12, 13, 14 weiterzuleiten, ggf. unter Durchführung einer Protokollumsetzung oder -anpassung. Des Weiteren hat Knoten 1 optional die Möglichkeit, die von der Zentrale 0 belegten Kanäle über einen internen Cross Connect umzuschalten. Dies ermöglicht eine günstige Sortierung/Umverteilung der Kanäle für die Unterzentralen 11, 12, 13, 14. Zwischen Zentrale 0 und Unterzentralen 15, 16, 17, 18 ist optional ein Knoten 2 geschaltet, der einen Prozessor  $\mu P2$  beinhaltet, der geeignet ist, die Zuweisung von unbelegten Übertragungskanälen zu Unterzentralen 15, 16, 17, 18 von der Zentrale 0 zu empfangen und zu den Unterzentralen 15, 16, 17, 18 weiterzuleiten.

**[0024]** Die Übertragungskanäle sind optional als bidirektionale Kanäle ausgelegt. Die von der Zentrale 0 zu den Unterzentralen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 zu übertragenden Informationen sind beispielsweise analoge oder digitale Fernsprechschnalle und/oder Datensignale.

**[0025]** Im folgenden wird das Verfahren zum Zuweisen von Übertragungskanälen in dem Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetz aus Fig. 3 und 4 beschrieben. Die Zentrale 0 stellt über eine Schnittstelle  $2n$  logische Übertragungskanäle zur Übertragung von Informationen von der Zentrale 0 zu den Unterzentralen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 bereit; n ist eine natürliche Zahl größer zwei, z.B. 8. Jede Unterzentrale 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 fordert bei Bedarf einen autorisierten Zugriff auf einen der  $2n$  Übertragungskanäle bei der Zentrale 0 an. Dies erfolgt z.B. durch Aussendung einer Bitfolge, die ein Rahmenkennwort, die Adresse der Unterzentrale und die Anzahl der benötigten Übertragungskanäle beinhaltet. Beispielsweise benötigt eine mit Unterzentrale 14 verbundene Endstelle zwei Übertragungskanäle zur Übertragung von Bild- und Tonsignalen, z.B. zum Aufbau einer Bildtelefonverbindung. Das Protokoll, das zwischen Unterzentrale 14 und Zentrale 0 verwendet wird, kann z.B. dem ISDN-Protokoll entsprechen; ISDN = Integrated Services Digital Network. Jeder Unterzentrale 11, 12, 13, 14 ist jeder der  $n=8$  Übertragungskanäle frei zugänglich. Dies bedeutet, daß jede mit einer Unterzentrale 11, 12, 13, 14 verbundene Endstelle beliebig viele der unbelegten Übertra-

gungskanäle anfordern kann, mit der Maßgabe, daß eine Beschränkung durch die maximal von einer Endstelle gleichzeitig belegbaren Übertragungskanäle gegeben ist. Die Zentrale 0 weist der jeweiligen Endstelle über die jeweilige Unterzentrale 11, 12, 13, 14 einen unbelegten Übertragungskanal aus den n bereitgestellten Übertragungskanälen wahlweise zu. Eine vorbestimmte Zuordnung von Gruppen von Übertragungskanälen an vorbestimmte Unterzentralen 11, 12, 13, 14 erfolgt nicht. Eine sich ergebende Zuweisung könnte z.B. sein: Übertragungskanal 1 an Endstelle 2 (über Unterzentrale 11), Übertragungskanal 2 an Endstelle 17 (über Unterzentrale 13), Übertragungskanäle 3-7 an Endstelle 26 (über Unterzentrale 14), Übertragungskanäle 8-9 an Endstelle 9 (über Unterzentrale 12), Übertragungskanal 10 an Endstelle 7 (über Unterzentrale 11), usw.. Die Endstellen haben also jederzeit die Möglichkeit eine variable Anzahl von Übertragungskanälen über ihre Unterzentralen bei der Zentrale 0 anzufordern, die ihnen die angeforderten Übertragungskanäle in unbelegten Übertragungskanälen zuweist und die Zuweisung in einer Tabelle vermerkt, um eine Übersicht über die belegten Übertragungskanäle zu erstellen, woraufhin die Übertragung starten kann. Bei Beendigung der Übertragung schaltet die Zentrale die betroffenen Übertragungskanäle wieder frei. Zwischen Zentrale 0 und Unterzentralen 11, 12, 13, 14 kann optional ein Knoten 1 geschaltet werden, der z.B. als Protokoll-Adapter, zum Erkennen von Kollisionen, etc. verwendet werden kann. Z.B. kann auf der Steuerleitung zwischen Unterzentralen 11, 12, 13, 14 und Knoten 1 ein anderes Zugriffsverfahren realisiert sein als auf der Steuerleitung zwischen Knoten 1 und Zentrale 0, beispielsweise CDMA zu den Unterzentralen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 und TDMA zur Zentrale 0; TDM(A) = Time Division Multiple Access, CDM(A) = Code Division Multiple Access. Dies kann organisatorische Vorteile bringen.

**[0026]** Im Vergleich zum Übertragungsnetz aus Fig. 1 und 2, das zwei Cross-Connects (Knoten 1, 2) mit je 32 logischen Eingängen und 32 logischen Ausgängen, ggf. acht Cross-Connects (Unterzentralen 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24) mit je 8 logischen Eingängen und 8 logischen Ausgängen, elf Prozessoren (Zentrale 0, Knoten 1, 2, Unterzentralen 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24) sowie einen Cross-Connect (Zentrale 0) mit 16 logischen Ausgängen benötigt, werden beim erfindungsgemäßen Übertragungsnetz aus Fig. 3 und 4 lediglich acht Cross-Connects (Unterzentralen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) mit je 8 logischen Eingängen und 8 logischen Ausgängen, neun Prozessoren (Zentrale 0, Unterzentralen 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) sowie ein Cross-Connect (Zentrale 0) mit 16 logischen Ausgängen benötigt. Dies stellt eine erhebliche Einsparung an Hardware dar, wodurch das Übertragungsnetz aus Fig. 3 und 4 wesentlich kostengünstiger hergestellt werden kann. Auch ist die Wartung durch die Einsparung vereinfacht.

**[0027]** In Fig. 5 ist eine weitere Variante des Übertragungsnetzes aus Fig. 3 und 4 dargestellt. Die Zentrale

0 hat einen Cross Connect CC0 mit 32 Eingängen und 32 Ausgängen und einen Mikroprozessor  $\mu P0$ . Der Knoten 1 hat einen Cross Connect CC1 mit 32 Eingängen und 32 Ausgängen und einen Mikroprozessor  $\mu P1$ . Zentrale 0 und Knoten 1 sind über 32 logische Kanäle miteinander verbunden, die in viermal 8 aufgesplittet sind. Auf der Teilnehmerseite ist der Knoten 1 mit insgesamt 16 Unterzentralen verbunden, wovon 4 dargestellt sind 11, 12, 13, 14. Vier Unterzentralen stehen jeweils 8 Kanäle zur Verfügung. An jeder Unterzentrale sind maximal 8 Endstellen anschließbar. Damit sind indirekt 128 Endstellen mit der Zentrale 0 verbunden. Der 32x32 Cross Connect CC1 im Knoten 1 ist voll belegt. Jede Endstelle kann auf 8 Übertragungskanäle zugreifen. Die Zuweisung der Übertragungskanäle ist flexibel nach Bedarf.

**[0028]** Das Prinzip der Erfindung ist anwendbar auf alle üblichen Übertragungsverfahren, wie beispielsweise TDM(A), FDM(A), CDM(A), WDM; FDM(A) = Frequency Division Multiple Access, WDM = Wavelength Division Multiplex. Des weiteren kann die Erfindung sowohl auf elektrische Netze als auch auf optische Netze sowie auf hybride Netze angewendet werden. Als hybrides Netz kann beispielsweise das Glasfaser-Koaxialkabel-Netz verwendet werden, welches bereits als Kabelfernsehverteilnetz eingesetzt wird. Die Zentrale dient dann als Kopfstation, die Unterzentralen als optische Netzabschlüsse. Fernsprechen über das Kabelfernsehverteilnetz wird auch als Cable Telephony bezeichnet.

**[0029]** Im Ausführungsbeispiel ist insbesondere zu Fig. 3 ein Zahlenbeispiel angegeben. Die Anzahl der Übertragungskanäle von Knoten 1 zu den Unterzentralen 11, 12, 13, 14 sowie die Anzahl der Übertragungskanäle von Knoten 2 zu den Unterzentralen 15, 16, 17, 18 beträgt jeweils 8. Diese Anzahlen sind beispielhaft gewählt und können variiert werden. Die Anzahl der Übertragungskanäle von Knoten 1 zu den Unterzentralen 11, 12, 13, 14 muß nicht zwingend der Anzahl der Übertragungskanäle von Knoten 2 zu den Unterzentralen 15, 16, 17, 18 entsprechen. Beide Anzahlen können unterschiedliche Werte aufweisen. Die Anzahl der Übertragungskanäle von Knoten 1 zu den Unterzentralen 11, 12, 13, 14 muß nicht zwingend der Anzahl der Übertragungskanäle von der Zentrale 0 zu Knoten 1 entsprechen. Beide Anzahlen können unterschiedliche Werte aufweisen. So kann die Anzahl der Übertragungskanäle von Knoten 1 zu den Unterzentralen 11, 12, 13, 14 sowohl höher als auch geringer als die Anzahl der Übertragungskanäle von der Zentrale 0 zu Knoten 1 gewählt werden. Die Anzahl der Übertragungskanäle von Knoten 2 zu den Unterzentralen 15, 16, 17, 18 muß nicht zwingend der Anzahl der Übertragungskanäle von der Zentrale 0 zu Knoten 2 entsprechen. Beide Anzahlen können unterschiedliche Werte aufweisen. So kann die Anzahl der Übertragungskanäle von Knoten 2 zu den Unterzentralen 15, 16, 17, 18 sowohl höher als auch geringer als die Anzahl der Übertragungskanäle von der Zentrale 0 zu Knoten 2 gewählt werden. In vorteilhafter

Art und Weise sind Knoten 1 und 2 zur Realisierung obiger Veränderungen jeweils mit einem Cross Connect ausgestattet. Knoten 1 und 2 werden dann beispielsweise von der Zentrale 0 angesteuert und angewiesen, Kanäle umzuschalten, um günstige Belegungen zwischen Knoten 1; 2 und Unterzentralen 11, 12, 13, 14; 15, 16, 17, 18 realisieren zu können. Alternativ arbeiten die Knoten 1 und 2 autark. Sie sind dann beispielsweise geeignet, n von der Zentrale 0 zugewiesene Kanäle auf m Kanäle umzuschalten; mit m ungleich n. Für  $m < n$  ist jeder Knoten dann in der Lage Verbindungswünsche seitens der Zentrale oder der Unterzentralen abzuweisen, wenn keine Kanäle mehr verfügbar sind.

### Patentansprüche

1. Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetz mit einer Zentrale (0) und mehreren mit der Zentrale (0) verbundenen Unterzentralen (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18), wobei die Zentrale (0) geeignet ist, über eine Schnittstelle n logische Übertragungskanäle zur Übertragung von Informationen von der Zentrale (0) zu den Unterzentralen (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) bereitzustellen, wobei n eine natürliche Zahl größer zwei ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Unterzentrale (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) eine Verarbeitungseinrichtung aufweist, die geeignet ist, jeden der n von der Zentrale (0) bereitgestellten logischen Übertragungskanäle direkt zu empfangen, und daß bei einer Anforderung einer Unterzentrale (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) zum autorisierten Zugriff auf einen Übertragungskanal die Zentrale (0) der jeweiligen Unterzentrale (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) wahlweise einen unbesetzten Übertragungskanal aus den n bereitgestellten Übertragungskanälen direkt zuweist, wobei jeder Unterzentrale (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) jeder der n Übertragungskanäle frei zugänglich ist und eine vorbestimmte Zuordnung von Gruppen von Übertragungskanälen an vorbestimmte Unterzentralen (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) nicht erfolgt.
2. Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrale (0) eine als Cross-Connect (CC0) ausgebildete Verarbeitungseinrichtung mit n logischen Ausgängen zur Bereitstellung der n logischen Übertragungskanäle aufweist, und daß jede Unterzentrale (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) eine als Cross-Connect ausgebildete Verarbeitungseinrichtung mit n logischen Eingängen zum Empfang der n logischen Übertragungskanäle aufweist.
3. Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetz nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentra-

- le (0) einen Prozessor ( $\mu P0$ ) zur Steuerung ihres Cross-Connects (CC0) und zur Überprüfung des Belegzustands von Übertragungskanälen sowie zur Zuweisung von unbelegten Übertragungskanälen aufweist. 5
4. Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetz nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Prozessor ( $\mu P0$ ) geeignet ist, die Zuweisung eines unbelegten Übertragungskanals zu einer Unterzentrale (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) über eine Steuerleitung zu den Unterzentralen (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) zu übertragen, und daß jede Unterzentrale (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) einen Prozessor zur Steuerung ihres Cross-Connects und zum Empfang der von der Zentrale (0) ausgesandten Zuweisung beinhaltet. 10
5. Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetz nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Cross-Connect jeder Unterzentrale (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) zwischen 1 und k Ausgängen aufweist, um den Cross-Connect mit 1 bis k Endstellen zu verbinden, wobei k eine natürliche Zahl kleiner oder gleich n ist. 15
6. Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetz nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Zentrale (0) und Unterzentralen (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) ein Knoten (1) geschaltet ist, der einen Prozessor ( $\mu P1$ ) beinhaltet, der geeignet ist, die Zuweisung von unbelegten Übertragungskanälen zu Unterzentralen (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) von der Zentrale (0) zu empfangen und zu den Unterzentralen (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) weiterzuleiten. 20
7. Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungskanäle als bidirektionale Kanäle ausgelegt sind, und daß die von der Zentrale (0) zu den Unterzentralen (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) zu übertragenden Informationen Fernsprech- und/oder Datensignale sind. 25
8. Unterzentrale (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) zur Verwendung in einem Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterzentrale (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) eine als Cross-Connect ausgebildete Verarbeitungseinrichtung mit n logischen Eingängen zum Empfang der n logischen Übertragungskanäle aufweist. 30
9. Verfahren zum Zuweisen von Übertragungskanälen in einem Punkt-zu-Mehrpunkt Übertragungsnetz mit einer Zentrale (0) und mehreren mit der Zentrale (0) verbundenen Unterzentralen (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18), wobei die Zentrale (0) über eine Schnittstelle n logische Übertragungskanäle zur Übertragung von Informationen von der Zentrale (0) zu den Unterzentralen (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) bereitstellt, wobei n eine natürliche Zahl größer zwei ist, dadurch gekennzeichnet, daß jede Unterzentrale (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) bei Bedarf einen autorisierten Zugriff auf einen der n Übertragungskanäle bei der Zentrale anfordert, wobei jeder Unterzentrale (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) jeder der n Übertragungskanäle frei zugänglich ist, und daß die Zentrale (0) der jeweiligen Unterzentrale (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) wahlweise einen unbelegten Übertragungskanal aus den n bereitgestellten Übertragungskanälen direkt zuweist, wobei eine vorbestimmte Zuordnung von Gruppen von Übertragungskanälen an vorbestimmte Unterzentralen (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18) nicht erfolgt. 35
- 40
- 45
- 50
- 55

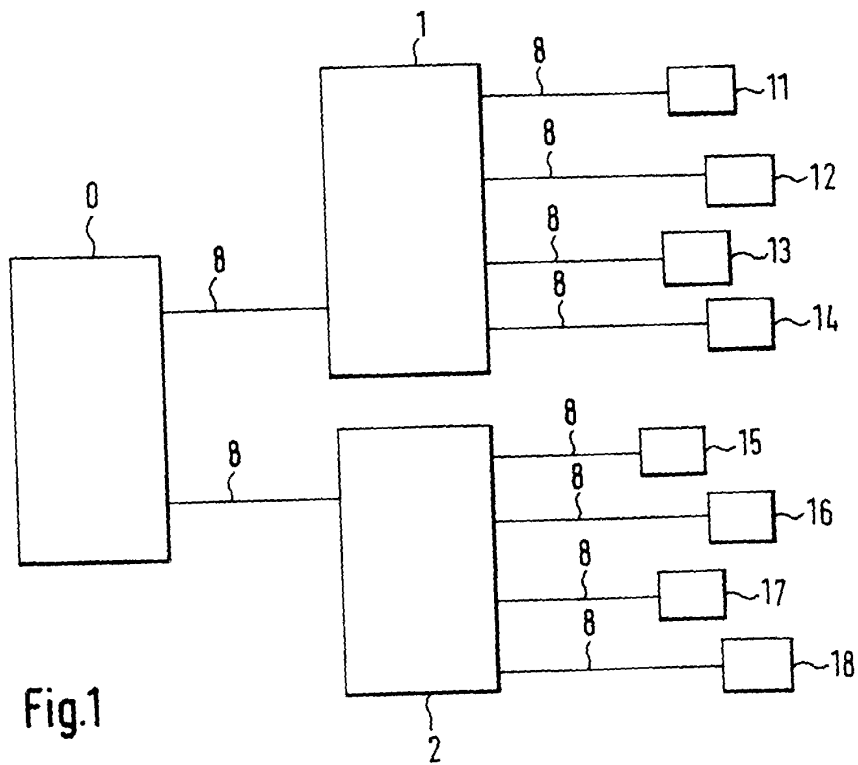


Fig. 1

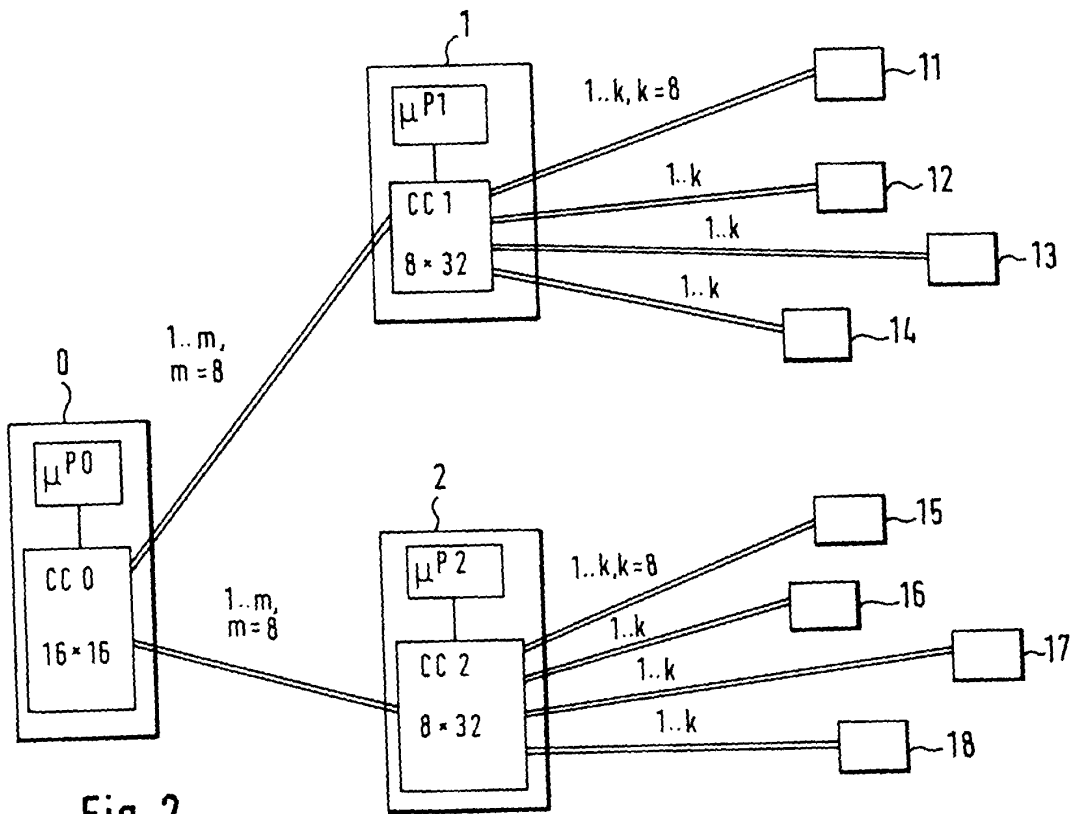


Fig. 2

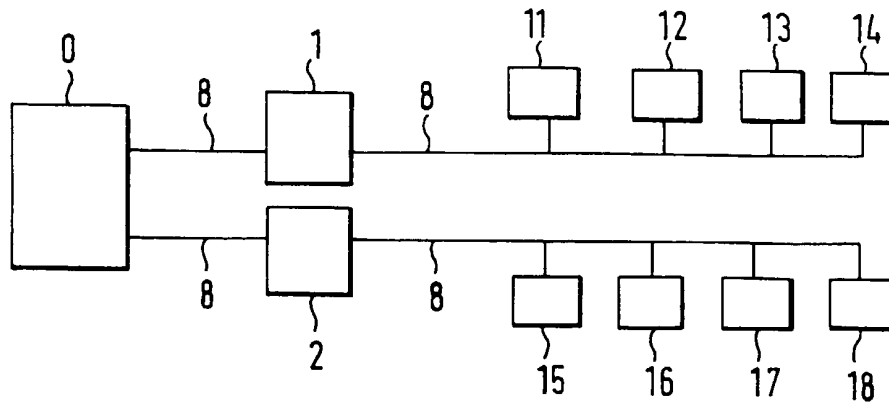


Fig.3

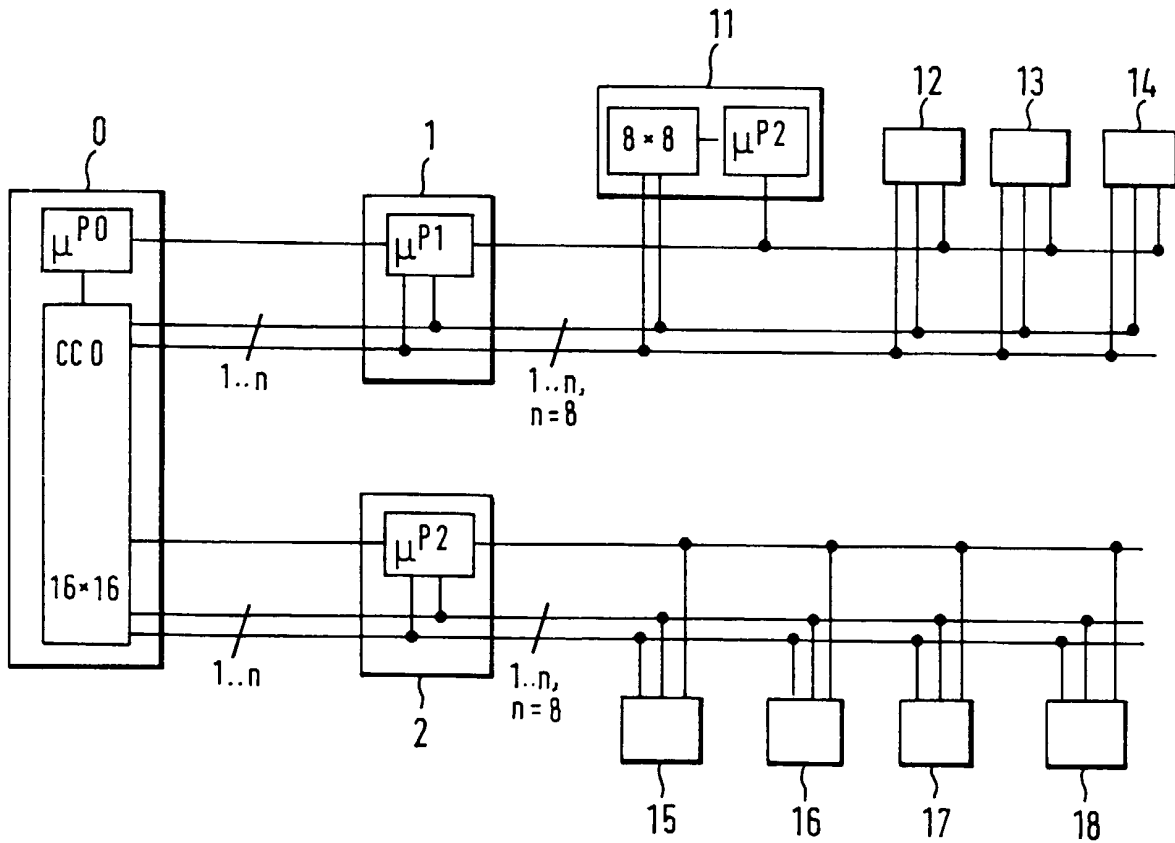


Fig.4

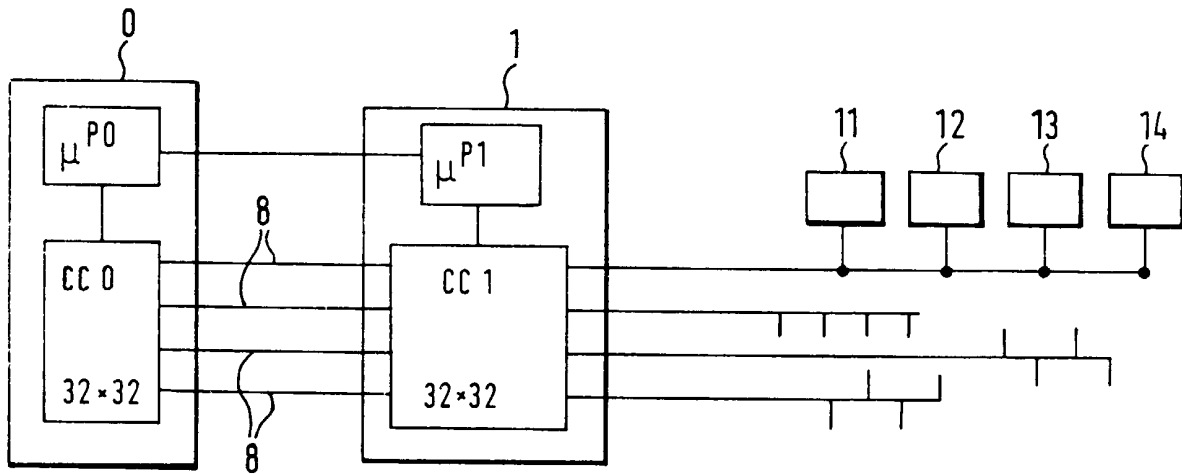


Fig. 5