



PCT

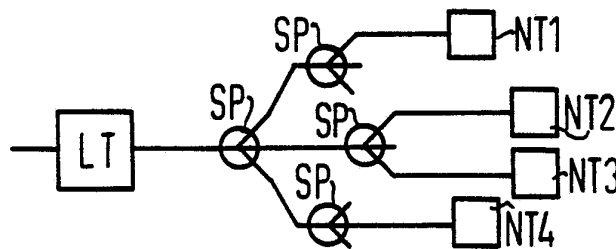
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : H04B 10/20</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/19540 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. September 1993 (30.09.93)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE93/00218 (22) Internationales Anmeldedatum: 9. März 1993 (09.03.93) (30) Prioritätsdaten: 92105237.9 26. März 1992 (26.03.92) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : GLADE, Martin [DE/DE]; Wolfratshauer Str. 40, D-8000 München 70 (DE). KELLER, Hendrik [DE/DE]; Traubestr. 11, D-8000 München 40 (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, HU, JP, KZ, RU, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.</p>

(54) Title: PROCESS FOR ALLOTTING TRANSMISSION TIME SLOTS IN A PASSIVE OPTICAL NETWORK

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ZUTEILUNG VON ÜBERTRAGUNGSZEITRÄUMEN IN EINEM PASSIVEN OPTISCHEN NETZ



(57) Abstract

In a passive optical network, the message cells emitted by a plurality of subscriber terminals are supplied to a single connection of a head end of a switching system. Each subscriber terminal only sends a number of successive message cells gathered into a data block after receiving a transmit authorisation delivered by the head end at a message cell rate determined for each subscriber terminal. The data block is preceded by a sequence of calibrating characters.

(57) Zusammenfassung

In einem passiven optischen Netz werden die von einer Mehrzahl von Teilnehmerabschlußeinrichtungen abgegebenen Nachrichtenzellen einem einzigen Anschluß einer Kopfstelle eines Vermittlungssystems zugeführt; dabei sendet eine jeweilige Teilnehmerabschlußeinrichtung nur auf eine nach Maßgabe der für sie festgelegten Nachrichtenzellenrate ermittelte und von der Kopfstelle abgegebene Sendeerlaubnis eine zu einem Datenblock zusammengefaßte Anzahl aufeinanderfolgender Nachrichtenzellen, denen eine Folge von Einmeßzeichen vorangestellt ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	PL	Polen
BJ	Benin	IE	Irland	PT	Portugal
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SK	Slowakischen Republik
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	TG	Togo
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	UA	Ukraine
DK	Dänemark	MI	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam
FI	Finnland				

1 Verfahren zur Zuteilung von Übertragungszeiträumen in
einem passiven optischen Netz

5 Laufende Bestrebungen, die Teilnehmer von Kommunikations-
systemen mit einem Teilnehmeranschluß auszustatten, der
sowohl Schmalband- als auch Breitbanddienste unterstützt,
haben zu der Entwicklung von passiven optischen Netzen ge-
führt, bei denen eine Mehrzahl von Teilnehmerabschlußein-
10 richtungen über Glasfasern und passive Koppler mit einem
einzigem Anschluß eines Vermittlungssystems verbunden
sind. Zur Übertragung von Daten ist in diesen passiven op-
tischen Netzen ein asynchrones Übertragungsverfahren vor-
gesehen, bei dem Daten im Nutzdatenteil von bedarfsweise
15 übertragenen Nachrichtenzellen übertragen werden. In einem
passiven optischen Netz müssen die Glasfaserstrecken zwi-
schen den einzelnen Teilnehmerabschlußeinrichtungen und
dem Anschluß des Vermittlungssystems auf eine gleiche
Laufzeit eingemessen werden; weiter muß jede Teilneh-
20 merabschlußeinrichtung vor jedem erneuten Aussenden von
Nachrichtenzellen eine Reihe von Einmeßzeichen aussenden,
mit Hilfe derer eine Empfangseinrichtung in dem Anschluß
des Vermittlungssystems auf die Amplitude und die Phase
der gerade ankommenden Nachrichtenzelle eingeregelt wird.
25 Sowohl das Einmessen der Glasfaserstrecken als auch die
Übertragung der Einmeßzeichen benötigt Übertragungskapazität,
die nicht für die Übertragung von durch Nachrichtenzellen
gegebener Nutzinformation zur Verfügung steht.

Hierzu kann die Transportbitrate in dem passiven optischen
30 Netz gegenüber der Transportbitrate in dem Vermittlungs-
system, mit dem das passive optische Netz Daten aus-
tauscht, erhöht sein, wodurch Übertragungskapazität für
die Einmeß- und Regelvorgänge in dem passiven optischen
Netz bereitgestellt wird.

- 1 Bei diesem Ansatz macht sich der Aufwand für die in dem passiven optischen Netz erhöhte Transportbitrate nachteilig bemerkbar.
- 5 Ein anderer Ansatz ist in der EP-A-0 337 619 und in Globecom 1990, S. 206...211 "A B-ISDN Local Distribution System Based on a Passive Optical Network" beschrieben. Bei diesem Ansatz wird jeder Nachrichtenzelle, die von einer Teilnehmerabschlußeinrichtung über das passive optische Netz in Richtung zum Anschluß des Vermittlungssystems übertragen wird, eine Folge von Einmeßzeichen vorangestellt. Unter der Annahme, zum einen einer gleichen Transportbitrate in dem passiven optischen Netz und in dem Vermittlungssystem und zum anderen einer Ausnutzung der in dem Vermittlungssystem durch den synchronen Rahmen beanspruchten Übertragungskapazität weist jede Folge von Einmeßzeichen beispielsweise eine Länge von 2 Byte auf. Dabei macht es sich nachteilig bemerkbar, daß die Amplitudenregelung bei so kurzen Einmeßzeichen eines erhöhten Regelungsaufwands bedarf.

15 Die Erfindung löst das Problem, ein Zuteilungsverfahren für ein passives optisches Netz anzugeben, das die genannten Nachteile vermeidet.

25

- Das Problem wird gelöst durch ein Verfahren zur Zuteilung von Übertragungszeiträumen für ein Übertragungssystem mit einer Mehrzahl von Teilnehmerstellen, die über Glasfasern und passive Koppler mit einer sämtlichen Teilnehmerstellen gemeinsamen Kopfstelle verbunden sind, bei dem
- 30 - die einer Teilnehmerstelle zugeführten oder von ihr abgegebenen Daten in Nachrichtenzellen im Zuge einer virtuellen Verbindung nach einem asynchronen Übertragungsverfahren übertragen werden,
- 35 - jede Nachrichtenzelle einen Nutzdatenteil konstanter Länge zur Aufnahme der Daten und einen dem Nutzdatenteil

- 1 vorangestellten Nachrichtenzellenkopf konstanter Länge
aufweist, - für jede virtuelle Verbindung eine Nachricht-
zellenrate eingerichtet ist,
- 5 - der Zählerstand eines für jede virtuelle Verbindung
kopfstellenseitig vorgesehenen Zählers nach Maßgabe der
eingerichteten Nachrichtenzellenrate regelmäßig erhöht
wird,
- 10 - für einen Zähler, dessen Zählerstand einen vorgegebenen
Zählerstand überschreitet, ein Zustandszeichen gesetzt
wird, - die Zähler auf das Vorhandensein von gesetzten
Zustandszeichen abgefragt werden,
- 15 - eine Teilnehmerstelle, deren zugehöriger Zähler bei der
Abfrage ein gesetztes Zustandszeichen aufweist, eine
Sendeerlaubnis für eine größtmögliche, dem jeweiligen
Zählerstand entsprechende Anzahl von Nachrichtenzellen
erhält, wobei der Zählerstand dieses Zählers um einen
dieser Anzahl entsprechenden Betrag erniedrigt und das
Zustandszeichen bei Unterschreiten des vorgegebenen
Zählerstandes zurückgesetzt wird und
- 20 - eine Teilnehmerstelle, die eine Sendeerlaubnis erhalten
hat, eine Folge von Einmeßzeichen und unmittelbar daran
anschließend eine der jeweiligen Sendeerlaubnis entspre-
chende Anzahl von Nachrichtenzellen zur Kopfstelle hin
aussendet.

25

Das erfindungsgemäße Verfahren, bei dem das passive opti-
sche Netz mit der gleichen Transportbitrate wie das mit
dem passiven optischen Netz verbundene Vermittlungssystem
betrieben werden kann, bringt neben einer Festlegbarkeit
30 einer großzügigen Anzahl von Einmeßzeichen eine Anpassung
der Länge von zu Datenblöcken zusammengefaßten Nachricht-
zellen an die gerade zur Verfügung stehende Übertra-
gungskapazität mit sich. Bei zunehmender Auslastung wird
sich nämlich für eine jeweilige Teilnehmerabschlußein-
35 richtung der zeitliche Abstand zwischen zwei Sendeerlaub-
nissen verlängern, was insbesondere bei hochbitratigen

1 Verbindungen zur Zusammenfassung einer Mehrzahl von Nach-
richtenzellen zu einem Datenblock führt, dem nur eine Fol-
ge von Einmeßzeichen vorangestellt ist, womit sich der An-
teil von Einmeßzeichen je Nachrichtenzelle verringert;
5 niederbitratige Verbindungen, die zeitkritisch sein kön-
nen, bilden dabei bis hin zu hohen Auslastungswerten Da-
tenblöcke mit jeweils nur einer Nachrichtenzelle.

Gemäß einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist die
10 größtmögliche Anzahl von zu einem Datenblock zusamme-
gefaßten Nachrichtenzellen durch einen festgesetzten Maxi-
malwert begrenzt.

Diese Maßnahme begrenzt einerseits das gehäufte Auftreten
von Nachrichtenzellen einer Verbindung und andererseits
15 das Wiederholintervall der Zählerabfrage.

Gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung wird eine
Teilnehmerabschlußeinrichtung, nachdem eine zyklische Ab-
frage sämtlicher übrigen Teilnehmerabschlußeinrichtungen,
20 für die eine Verbindung aufgebaut ist, kein gesetztes Zu-
standszeichen erbracht hat, eine Sendeerlaubnis für eine
zusätzliche Nachrichtenzelle erteilt, ohne daß der Zähler-
stand des zugehörigen Zählers erniedrigt wird.

Diese Maßnahme gestattet die Übertragung von teilnehmerab-
schlußeinrichtungsspezifischen Informationen an die Kopf-
25 stelle über die festgesetzte Nachrichtenzellenrate hinaus.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung schöpft
eine Teilnehmerabschlußeinrichtung die in der Sendeerlaub-
30 nis bezeichnete Anzahl von Nachrichtenzellen aus, indem
sie gegebenenfalls Leerzellen aussendet.

Durch diese Maßnahme werden Leerzeiten auf der Faser ver-
mieden und ein regelmäßiges Ansprechen der Teilnehmerab-
schlußeinrichtungen auch bei geringem Verkehr erleichtert.

35

Die Erfindung wird nun als Ausführungsbeispiel in zum Ver-

1 ständnis erforderlichen Umfang anhand von Figuren be-
schrieben.

Dabei zeigen

5 Fig. 1 die Prinzipdarstellung eines passiven
optischen Netzes

Fig. 2 und Fig. 3 jeweils ein Flußdiagramm.

10 Fig. 1 zeigt ein an sich z.B. aus British Telecom Techno-
logical Journal, Vol.7, No. 2, April 1989, S. 151-160, be-
kanntes Übertragungssystem, bei dem eine Mehrzahl von
Teilnehmerstellen mit ihren Teilnehmerabschlußeinrichtun-
gen NT1...NT4 über Glasfasern und passive Koppler SP1..
15 ..SP4 mit einer Kopfstelle LT eines Vermittlungssystems
verbunden sind.

In dem Vermittlungssystem und dem Übertragungssystem wer-
den Daten in binärer Datenstruktur nach einem asynchronen
Übertragungsverfahren in Nachrichtenzellen übertragen. Die
20 Nachrichtenzellen mögen jeweils einen Nutzdatenteil mit
einer Länge von im Ausführungsbeispiel 48 Bytes und einen
dem Nutzdatenteil vorangestellten Nachrichtenzellenkopf
mit einer Länge von im Ausführungsbeispiel 5 Bytes aufwei-
sen. Der Nachrichtenzellenkopf enthält die Bezeichnung der
25 Verbindung, zu der die betreffende Nachrichtenzelle ge-
hört. Auf den Glasfaserstrecken möge im Ausführungsbei-
spiel die Transportbitrate 155,52 Mbit/s und die Nutzbit-
rate 149,76 Mbit/s betragen.

30 Die von der Kopfstelle zu den Teilnehmerabschlußeinrich-
tungen mit einer ersten Wellenlänge über die Glasfasern
und passiven Koppler ausgesandten Nachrichtenzellen er-
reichen sämtliche Teilnehmerabschlußeinrichtungen, wobei
eine jeweilige Teilnehmerabschlußeinrichtung nur die Nach-
35 richtenzellen auswertet, die auf Grund ihrer Bezeichnung
im Nachrichtenzellenkopf als verbindungszugehörig gekenn-

1 zeichnet sind.

Von den Teilnehmerabschlußeinrichtungen zu der Kopfstelle
zu übertragende Nachrichtenzellen werden im sog. Wellen-
5 längenmultiplexverfahren bei einer zweiten Wellenlänge
Über die Glasfasern und die passiven Koppler übertragen.
Nachrichtenzellen, die von verschiedenen Teilnehmerab-
schlußeinrichtungen zu der Kopfstelle hin ausgesandt wer-
den, dürfen sich einerseits nicht zeitlich überschneiden,
10 sollten aber andererseits ohne nennenswerten Abstand auf-
einanderfolgen. Zur Vermeidung von Überschneidungen ist
vorgesehen, daß eine Teilnehmerabschlußeinrichtung nur
dann Nachrichtenzellen in Richtung zur Kopfstelle aussen-
det, wenn sie von der Kopfstelle eine Sendeerlaubnis er-
15 halten hat (polling); dabei werden erfindungsgemäß jeweils
ebenso viele aufeinanderfolgende Nachrichtenzellen ausge-
sandt, wie in der aktuellen Sendeerlaubnis bezeichnet
sind. Für den Fall, daß in einer Teilnehmerabschlußein-
richtung keine der Sendeerlaubnis entsprechende Anzahl
20 von Nachrichtenzellen bereitsteht, kann die Anzahl von
Nachrichtenzellen gemäß der Sendeerlaubnis durch Aussenden
von Leerzellen ausgeschöpft werden. Unter Leerzelle soll
eine Nachrichtenzelle verstanden werden, die in ihrem Da-
tenteil keine Daten enthält und die nicht an das Vermitt-
25 lungssystem weitergeleitet wird.

Im allgemeinen sind die Laufzeiten zwischen den einzelnen
Teilnehmerabschlußeinrichtungen und der Kopfstelle unter-
30 schiedlich, was auf unterschiedliche Wegstrecken und Tem-
peraturschwankungen der einzelnen Glasfasern zurückzufüh-
ren ist. Zum Ausgleich dieser Laufzeitunterschiede ist für
jede Teilnehmerabschlußeinrichtung eine Verzögerungsein-
richtung vorgesehen; dabei gibt die Teilnehmerabschluß-
einrichtung mit der längsten Laufzeit die minimale Lauf-
35 zeit für sämtliche Teilnehmerabschlußeinrichtungen vor.
Ein Einmessen auf gleiche Laufzeiten zwischen den Teilneh-

1 merabschlußeinrichtungen und der Kopfstelle stellt eine
nahezu phasenstarre Ankunft der Nachrichtenzellen bei der
Kopfstelle sicher. Das Einmessen einer teilnehmerabschluß-
einrichtungsindividuellen Verzögerungseinrichtung, die in
5 der Teilnehmerabschlußeinrichtung angeordnet sein kann,
erfolgt bei Verbindungsaufbau und wird in regelmäßigen
Zeitabständen von beispielsweise einer Sekunde wiederholt.

Die Glasfaserstrecken zwischen den einzelnen Teilnehmerab-
10 schlußeinrichtungen und der Kopfstelle weisen im allgemei-
nen unterschiedliche Dämpfungen auf, so daß die Binärzei-
chen von von unterschiedlichen Teilnehmerabschlußeinrich-
tungen abgegebenen Nachrichtenzellen unterschiedliche Am-
plituden aufweisen können. Eine kopfstellenseitig vorgese-
15 hene Empfangseinrichtung benötigt eine gewisse Zeit zur
Einregelung auf die Amplitude einer gerade ankommenden
Nachrichtenzelle, wobei der Aufwand für die Einregelung
umso höher ist, je weniger Zeit dafür zur Verfügung steht.
Zur Vermeidung der Verstümmelung von Nutzinformation ist
20 vorgesehen, daß eine Teilnehmerabschlußeinrichtung vor je-
dem erneuten Aussenden von Nachrichtenzellen eine festge-
legte Anzahl von z.B. 64 bit Einmeßzeichen aussendet, an
die sich die auszusendenden Nachrichtenzellen unmittelbar
anschließen. Neben der bereits erwähnten Einregelung auf
25 die Amplitude einer gerade ankommenden Nachrichtenzelle
ermöglichen die Einmeßzeichen eine Feinanpassung an die
Phasenlage der gerade ankommenden Nachrichtenzellen.

Die Zeit, die für das Einmessen der teilnehmerabschluß-
30 einrichtungsindividuellen Verzögerungseinrichtungen und
die Übertragung der Einmeßzeichen benötigt wird, steht
nicht für die Übertragung von durch Nachrichtenzellen ge-
gebene Nutzinformation zur Verfügung; bei einer Übertra-
gung von Einmeßzeichen vorgegebener Länge mit jeder Nach-
35 richtenzelle wird ein erheblicher Teil der nicht für die
Übertragung von Nutzinformation zur Verfügung stehenden

1 Übertragungskapazität beansprucht. Gemäß der Erfindung
können eine Mehrzahl von von einer Teilnehmerabschlußein-
richtung abgegebener Nachrichtenzellen zu einem Datenblock
zusammengefaßt werden, wobei jedem Datenblock Einmeßzei-
5 chen konstanter Länge vorangestellt werden, so daß sich
der Anteil der Einmeßzeichen an der beanspruchten Übertra-
gungskapazität gegenüber der Nutzinformation verringert.
Eine minimale Anzahl von einer Nachrichtenzelle pro Daten-
block kann dennoch, insbesondere bei Verbindungen mit
10 niedriger Datenrate von z.B. 64 kbit/s gegeben sein. Die
durch die Ansammlung von Nachrichtenzellen zu einem Daten-
block bedingte Verzögerung macht sich um so weniger be-
merkbar, je höher die von einer Teilnehmerabschlußeinrich-
tung abgegebene Nachrichtenzellenrate ist.

15 Für jede Teilnehmerabschlußeinrichtung ist ein Zähler vor-
gesehen, dessen Zählerstand nach Maßgabe von zwei nachfol-
gend beschriebenen Abläufen erhöht bzw. erniedrigt wird.
Die Zähler sind vorzugsweise in der Kopfstelle des Ver-
mittlungssystems angeordnet.
20

Fig. 2 zeigt ein Flußdiagramm, demzufolge während eines
Inkrementierungsintervalls der Zählerstand sämtlicher Zäh-
ler um einen jeweiligen für die zugehörige Teilnehmeran-
25 schlußeinrichtung eingerichteten Übertragungsbitrate ent-
sprechenden Betrag erhöht wird. Der Betrag, um den der
Zählerstand eines jeweiligen Zählers erhöht wird, möge
durch ein Vielfaches eines in sämtlichen möglichen Über-
tragungsbitraten enthaltenen größten gemeinsamen Teilka-
30 nals gegeben sein. Im Ausführungsbeispiel möge ein größ-
ter gemeinsamer Teilkanal eine Übertragungsbitrate von
64 kbit/s aufweisen.

Nach dem obersten Ausführungsfeld INCn nach Fig. 2 wird
35 ein jeweiliger Zähler um den seinem Vielfachen von Teil-
kanälen entsprechenden Betrag erhöht. Gemäß dem nachfol-

1 genden Entscheidungsfeld FW wird überprüft, ob der Zähler-
stand des gerade betrachteten Zählers eine vorgegebene Be-
tragshöhe FW überschritten hat. Das Überschreiten der Be-
tragshöhe FW zeigt an, daß bei der zugehörigen Teilnehmer-
5 abschlusseinrichtung voraussichtlich mindestens eine Nach-
richtenzelle zur Aussendung bereitsteht. Für den Fall, daß
die Betragshöhe FW überschritten ist (J), wird gemäß dem
Ausführungsfeld CFS für den betreffenden Zähler ein Zu-
standszeichen gesetzt. Das Setzen des Zustandszeichens
10 kann durch den Überlauf eines Binärzählers mit vorgegebe-
ner Bitbreite gegeben sein. Im Ausführungsbeispiel möge
das Setzen eines Zustandszeichens bei Überschreitung des
höchsten mit 8 bit darstellbaren Betrages erfolgen. Für
den Fall, daß in dem Entscheidungsfeld FW die Betragshöhe
15 FW für den gerade betrachteten Zähler nicht überschritten
ist (N) oder gemäß dem Ausführungsfeld CFS für den be-
trachteten Zähler ein Zustandszeichen gesetzt wurde, wird
mit dem Entscheidungsfeld LC fortgefahren. In dem Ent-
scheidungsfeld LC wird überprüft, ob sämtliche Zähler von
20 Teilnehmeranschlusseinrichtungen, die gerade Verbindungen
aufgebaut haben während eines aktuellen Inkrementierungs-
intervalls inkrementiert worden sind. Für den Fall, daß
noch mindestens ein Zähler inkrementiert werden muß (N),
wird mit dem Ausführungsfeld INCn fortgefahren. Für den
25 Fall, daß sämtliche Zähler inkrementiert sind (J), wird
mit dem Ausführungsfeld TW fortgefahren. In dem Ausfüh-
rungsfeld TW wird das Ende des aktuellen Inkrementierungs-
intervalls abgewartet, um dann ein neues Inkrementierungs-
intervall mit dem Ausführungsfeld INCn zu beginnen. Im
30 Ausführungsbeispiel möge ein Inkrementierungsintervall die
Übertragungsdauer von 3 645 bit betragen.

Das in Fig. 3 dargestellte Ablaufdiagramm bewirkt die Ver-
gabe von Sendeerlaubnissen für eine jeweilige Anzahl von
35 Nachrichtenzellen für die einzelnen Teilnehmerabschlusseinrichtungen. Durch das Setzen von Zustandszeichen bei

1 dem Ablaufdiagramm gemäß Fig. 2 reduziert sich die Abfrage, ob bei einer jeweiligen Teilnehmerabschlußeinrichtung voraussichtlich mindestens eine Nachrichtenzelle zur Aussendung bereitsteht auf die Abfrage dieser Zustandszeichen. Gemäß dem Ablaufdiagramm nach Fig. 3 werden sämtliche Teilnehmerabschlußeinrichtungen, für die gerade eine Verbindung aufgebaut ist, auf das Vorliegen von gesetzten Zustandszeichen hin abgefragt. Nach dem Ausführungsfeld SHn wird von dem zuletzt abgefragten Zähler zu dem nächstfolgenden Zähler übergegangen. Gemäß dem Entscheidungsfeld CFG wird der gerade betrachtete Zähler auf ein gesetztes Zustandszeichen hin abgefragt. Für den Fall, daß für den betrachteten Zähler ein Zustandszeichen gesetzt ist (J), wird gemäß dem Ausführungsfeld SB eine Sendeerlaubnis für die zugehörige Teilnehmerabschlußeinrichtung bereitgestellt. Die Sendeerlaubnis bezeichnet dabei die maximale Anzahl von Nachrichtenzellen, die nach Maßgabe des aufgelaufenen Zählerstandes des betreffenden Zählers in der zugehörigen Teilnehmerabschlußeinrichtung zu erwarten ist. Dabei kann vorgesehen sein, daß die maximale Anzahl durch einen festgesetzten Maximalwert begrenzt ist. Gemäß dem Ausführungsfeld DECn wird der Zählerstand des gerade betrachteten Zählers um den der zur Aussendung bereitgestellten Anzahl von Nachrichtenzellen entsprechenden Betrag erniedrigt. Weist beispielsweise der Zählerstand des gerade abgefragten Zählers einen aktuellen Zählerstand von 768 auf und entspricht ein Zählerstand von 256 einer zur Aussendung bereitstehenden Nachrichtenzelle, so wird eine Sendeerlaubnis für drei Nachrichtenzellen bereitgestellt und der Zählerstand auf einen Betrag von 219 herabgesetzt. Gemäß dem Ausführungsfeld CFR wird das Zustandszeichen des gerade betrachteten Zählers zurückgesetzt, wenn der Zählerstand den vorgegebenen Zählerstand unterschreitet. Gemäß dem Ausführungsfeld WAIT wird so lange gewartet, bis die Übertragungsdauer für die Aussendung der Anzahl von Nachrichtenzellen entsprechend der unmittelbar vorausge-

1 henden Sendeerlaubnis verstrichen ist.

Hatte aber die Abfrage in dem Entscheidungsfeld CFG er-
geben, daß für den betrachteten Zähler kein Zustandszei-
5 chen gesetzt ist (N), so wird mit dem Entscheidungsfeld
ALT fortgefahren. In dem Entscheidungsfeld ALT wird, aus-
gehend von dem Zähler, dessen zugehörige Teilnehmerab-
schlußeinrichtung zuletzt eine Nachrichtenzelle ausge-
sendet hat, geprüft, ob in sämtlichen anderen Teilnehmer-
10 abschlußeinrichtungen, für die gerade Verbindungen aufge-
baut sind, keine Nachrichtenzellen zur Aussendung bereit-
stehen. Sind noch nicht sämtliche anderen Teilnehmerab-
schlußeinrichtungen abgefragt (N), so wird mit dem Aus-
führungsfeld SHn weiterverfahren, bei dem zu dem nächst-
15 folgenden Zähler übergegangen wird. Dieser Zähler wird auf
das Vorliegen eines gesetzten Zustandszeichens hin abge-
fragt. Weist bei dieser zyklischen Abfrage der Zustands-
zeichen auch nur ein Zähler ein gesetztes Zustandszeichen
auf, so wird, wie weiter oben für das Entscheidungsfeld
20 CFG für den Fall von (J) beschrieben, weiterverfahren.

Hier soll nun angenommen werden, daß gemäß dem Entschei-
dungsfeld ALT in sämtlichen anderen Teilnehmerabschlußein-
25 richtungen, für die Verbindungen aufgebaut sind, keine
Nachrichtenzellen zur Aussendung bereitstehen (J); dann
wird mit dem Ausführungsfeld SEB weiterverfahren, bei dem
die Sendeerlaubnis für eine Extra-Nachrichtenzelle bereit-
gestellt wird. Extra-Nachrichtenzelle bezeichnet eine
30 Nachrichtenzelle, die ausgesendet wird, ohne daß der Zähler-
stand für die Teilnehmerabschlußeinrichtung, die die
Erlaubnis zur Aussendung der Extra- Nachrichtenzelle er-
hält, erniedrigt wird. Von dem Ausführungsfeld SEB wird
weiter mit dem Ausführungsfeld WAIT weiterverfahren, das
35 weiter oben bereits abgehandelt wurde. Von dem Ausfüh-
rungsfeld WAIT wird mit dem Entscheidungsfeld ADJ weiter-
verfahren. In dem Entscheidungsfeld ADJ wird geprüft, ob

1 für die Teilnehmerabschlußeinrichtung, für die gerade eine
Sendeerlaubnis bereitgestellt wurde, ein Einmessen der zu-
gehörigen Verzögerungseinrichtung erforderlich ist. Das
Erfordernis des Einmessens kann durch ein Zeitkriterium,
5 das im Ausführungsbeispiel eine Zeitspanne von einer Se-
kunde umfassen möge, gegeben sein. Für den Fall, daß ein
Einmessen erforderlich ist (J), wird mit dem Ausführungsfeld
ESW fortgefahren, bei dem die Zeitspanne für das Ein-
messen der betreffenden Verzögerungseinrichtung abgewartet
10 wird.

Für den Fall, daß gemäß dem Entscheidungsfeld ADJ kein
Einmessen erforderlich ist (N) oder daß die Wartezeit nach
dem Ausführungsfeld ESW abgelaufen ist, wird mit dem Aus-
15 führungsfeld SEND weiterverfahren. Gemäß dem Ausführungsfeld
SEND wird der betreffenden Teilnehmerabschlußein-
richtung eine Sendeerlaubnis für eine entsprechende Anzahl
von Nachrichtenzellen erteilt. Eine Teilnehmerabschlußein-
richtung, die eine Sendeerlaubnis erhalten hat, reagiert
20 mit der Aussendung der Einmeßzeichen, an die sich unmit-
telbar eine Anzahl von Nachrichtenzellen entsprechend der
Sendeerlaubnis anschließen. Sollten in einer Teilnehmerab-
schlußeinrichtung nicht ebenso viele Nachrichtenzellen zur
Aussendung bereitstehen, wie in der Sendeerlaubnis be-
25 zeichnet sind, so kann die betreffende Teilnehmerab-
schlußeinrichtung die Sendeerlaubnis durch Aussendung
einer Anzahl von Leerzellen ausschöpfen. Leerzellen sind
solche Nachrichtenzellen, die in ihrem Datenteil keine
Information enthalten und die nicht an das Vermittlungs-
30 system weitergeleitet werden.

Während des Einmessens einer Verzögerungsleitung wird, wie
bereits erwähnt, keine Nutzinformation von den einzelnen
Teilnehmerabschlußeinrichtungen zu der Kopfstelle übertra-
35 gen. Ist in der Kopfstelle ein FIFO-Speicher vorgesehen,
der auf einem erhöhten Füllstand mit von den Teilnehmer-

1 abschlußeinrichtungen ausgesendeten Nachrichtenzellen ge-
halten wird, so kann das Einmessen von Verzögerungsein-
richtungen der einzelnen Teilnehmerabschlußeinrichtungen
für das Vermittlungssystem unbemerkt bleiben, wenn aus dem
5 FIFO-Speicher regelmäßig Nachrichtenzellen ausgelesen wer-
den und sich damit der Füllstand während des Einmessens
erniedrigt; unmittelbar nach einem Einmeßvorgang weisen
die Zähler im Mittel erhöhte Zählerstände auf, was zur
Aussendung von längeren Datenblöcken und damit zu einer
10 kurzfristig erhöhten Datenrate führt, wodurch der FIFO-
Speicher wiederum einen erhöhten Füllstand erreicht. Für
das Vermittlungssystem ergibt sich ein kontinuierlicher
Datenstrom, der um die Dauer, die das Einmessen benötigt,
verzögert ist.

15

20

25

30

35

1 Patentansprüche

1. Verfahren zur Zuteilung von Übertragungszeiträumen für ein Übertragungssystem mit einer Mehrzahl von Teilnehmerstellen, die über Glasfasern und passive Koppler mit einer sämtlichen Teilnehmerstellen gemeinsamen Kopfstelle verbunden sind, bei dem
- 5 - die einer Teilnehmerstelle zugeführten oder von ihr abgegebenen Daten in Nachrichtenzellen im Zuge einer virtuellen Verbindung nach einem asynchronen Übertragungsverfahren übertragen werden,
 - 10 - jede Nachrichtenzelle einen Nutzdatenteil konstanter Länge zur Aufnahme der Daten und einen dem Nutzdatenteil vorangestellten Nachrichtenzellenkopf konstanter Länge aufweist, - für jede virtuelle Verbindung eine Nachrichtenzellenrate eingerichtet ist,
 - 15 - der Zählerstand eines für jede virtuelle Verbindung kopfstellenseitig vorgesehenen Zählers nach Maßgabe der eingerichteten Nachrichtenzellenrate regelmäßig erhöht wird, - für einen Zähler, dessen Zählerstand einen vorgegebenen Zählerstand überschreitet, ein Zustandszeichen gesetzt wird, - die Zähler auf das Vorhandensein von gesetzten Zustandszeichen abgefragt werden,
 - 20 - eine Teilnehmerstelle, deren zugehöriger Zähler bei der Abfrage ein gesetztes Zustandszeichen aufweist, eine Sendeerlaubnis für eine größtmögliche, dem jeweiligen Zählerstand entsprechende Anzahl von Nachrichtenzellen erhält, wobei der Zählerstand dieses Zählers um einen dieser Anzahl entsprechenden Betrag erniedrigt und das Zustandszeichen bei Unterschreiten des vorgegebenen Zählerstandes zurückgesetzt wird und
 - 25 - eine Teilnehmerstelle, die eine Sendeerlaubnis erhalten hat, eine Folge von Einmeßzeichen und unmittelbar daran anschließend eine der jeweiligen Sendeerlaubnis entsprechende Anzahl von Nachrichtenzellen zur Kopfstelle hin aussendet.
 - 30
 - 35

- 1 2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem
die größtmögliche Anzahl von Nachrichtenzellen durch einen
festgesetzten Maximalwert begrenzt ist.
- 5 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem
die Zähler zyklisch abgefragt werden.
- 10 4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem,
ausgehend von dem Zähler, für dessen Teilnehmerstelle zu-
letzt eine Sendeerlaubnis erteilt wurde, bei einmaliger
zyklischer Abfrage aller übrigen Zähler kein gesetztes
Zustandszeichen ermittelt wurde, für diese Teilnehmerstel-
le eine Sendeerlaubnis für eine zusätzliche Nachrichten-
zelle erteilt wird, ohne daß der zugehörige Zählerstand
15 entsprechend erniedrigt wird.
- 20 5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei
dem der vorgegebene Zählerstand dem zeitlichen Abstand
zweier mit der jeweiligen Nachrichtenzellenrate aufeinander-
folgender Nachrichtenzellen entspricht.
- 25 6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei
dem für jede Teilnehmerstelle in regelmäßigen, ein Vielfa-
ches der Übertragungsdauer einer Nachrichtenzelle um-
fassenden Zeitabständen eine teilnehmerstellenindividuelle
Verzögerungseinrichtung eingemessen wird.
- 30 7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem
die Verzögerungseinrichtung in regelmäßigen Zeitabständen,
die eine Größenordnung von einer Sekunde haben, eingemes-
sen wird.
- 35 8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei
dem eine Teilnehmerstelle, in der keine der Sendeerlaubnis
entsprechende Anzahl von mit Daten gefüllten Nachrichten-
zellen bereitsteht, eine sich aus der Differenz zwischen

1 der Anzahl entsprechend der Sendeerlaubnis und der Anzahl
der mit Daten gefüllten Nachrichtenzellen ergebende Anzahl
von Leerzellen aussendet.

5 9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei
dem das Übertragungssystem Nachrichtenzellen an ein Nach-
richtenzellen nach einem asynchronen Übertragungsverfahren
mit der gleichen Transportbitrate durchschaltendes Ver-
mittlungssystem weiterleitet.

10

10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem
die Summe der eingerichteten Nachrichtenzellenraten klei-
ner als die maximal mögliche Summe solcher Nachrichtenzel-
lenraten ist.

15

11. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei
dem die Erhöhung und die Erniedrigung der Zählerstände der
einzelnen Zähler durch zwei voneinander unabhängige Proze-
duren bewirkt wird.

20

25

30

35

FIG 1

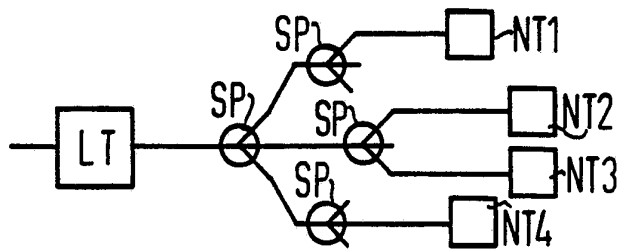


FIG 2

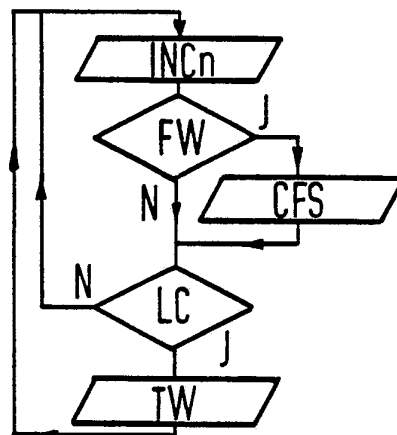
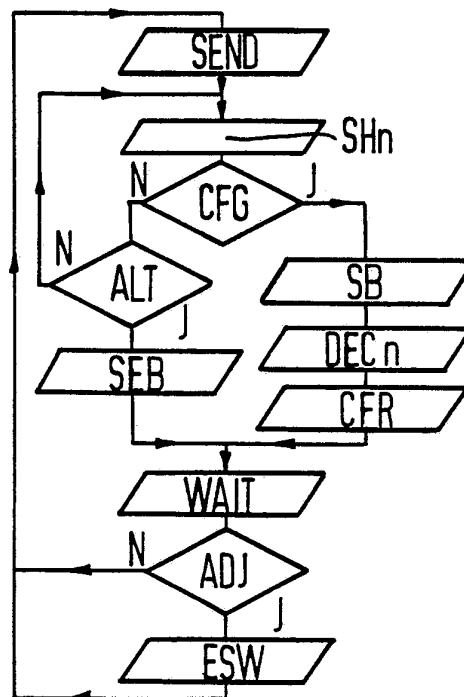


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 93/00218

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC⁵ H04B10/20
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC⁵ H04L; H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP,A,0 337 619 (BRITISH TELECOMMUNICATIONS PLC) 18 October 1989 see the whole document	1-11
A	CONFERENCE RECORD, IEEE GLOBAL TELECOMMUNICATIONS CONFERENCE, 2-5 December 1990, Vol. 1 pages 206-210, SAN DIEGO US J.W. BALANCE ET AL "A B-ISDN Local Distribution System Based on a Passive Optical Network" Cited in the application see the whole document	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 02 June 1993 (02.06.93)	Date of mailing of the international search report 08 June 1993 (08.06.93)
Name and mailing address of the ISA/ EUROPEAN PATENT OFFICE	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 93/00218

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>CONFERENCE RECORD, IEEE GLOBAL TELECOMMUNICATIONS CONFERENCE, 2-5 December 1990 Vol. 1 pages 120-124, SAN DIEGO US, XP218709</p> <p>G. DU CHAFFAUT ET AL "An ATM Cell Based Transmission System Based on a PON Structure" see the whole document</p> <p style="text-align: center;">----- -----</p>	-

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

DE 9300218
SA 71265

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

02/06/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0337619	18-10-89	AU-B- 616509	31-10-91
		AU-A- 3364389	16-10-89
		WO-A- 8909518	05-10-89
		JP-T- 3504308	19-09-91
		US-A- 5142532	25-08-92

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 93/00218

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)⁶

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

Int.Kl. 5 H04B10/20

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷

Klassifikationssystem

Klassifikationssymbole

Int.Kl. 5

H04L ; H04B

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹

Art. ⁹	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	EP,A,0 337 619 (BRITISH TELECOMMUNICATIONS PLC) 18. Oktober 1989 siehe das ganze Dokument ---	1-11
A	CONFERENCE RECORD, IEEE GLOBAL TELECOMMUNICATIONS CONFERENCE, 2-5 DEZ. 1990, BAND 1 SEITEN 206-210, SAN DIEGO US J.W. BALANCE ET AL 'A B-ISDN Local Distribution System Based on a Passive Optical Network' in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument --- -/--	1-11

⁹ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ¹⁰ :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

02. JUNI 1993

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08. 06. 93

Internationale Recherchenbehörde

EUROPAISCHES PATENTAMT

Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten

D.J. O'REILLY

III. EINSCHLAGIGE VEROFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	CONFERENCE RECORD, IEEE GLOBAL TELECOMMUNICATIONS CONFERENCE, 2-5 DEZ. 1990, BAND 1 SEITEN 120-124, SAN DIEGO US , XP218709 G. DU CHAFFAUT ET AL 'An ATM Cell Based Transmission System Based on a PON Structure' siehe das ganze Dokument -----	-

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

DE 9300218
 SA 71265

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02/06/93

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0337619	18-10-89	AU-B- 616509	31-10-91
		AU-A- 3364389	16-10-89
		WO-A- 8909518	05-10-89
		JP-T- 3504308	19-09-91
		US-A- 5142532	25-08-92

EPO FORM P0473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82