

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 32 13051 A 1**

⑤① Int. Cl. 3:
G06F 15/16

⑳ Aktenzeichen: P 32 13 051.1
㉑ Anmeldetag: 7. 4. 82
㉒ Offenlegungstag: 20. 10. 83

DE 32 13051 A 1

⑦① Anmelder:
Eing. Hubert, 4423 Gescher, DE; Klein, Rolf-Dieter,
Dipl.-Ing., 8000 München, DE

⑦④ Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

⑤④ Steuerungsverfahren für lokale Datennetze mit Bus-Struktur

DE 32 13051 A 1

P a t e n t a n s p r ü c h e

1 - Steuerverfahren für lokale Datennetze mit Bus-Struktur mit verteilter Steuerung, dadurch gekennzeichnet, daß eine Zeitscheibenfolge angeführt wird von einem Synchronisations-Aufruf, der von der jeweils zuletzt aktiv gewesenen Kommunikations-Einheit (KE) ausgesendet wird und daß alle anderen KE's, die einen Kommunikationswunsch haben, in jeder folgenden Zeitscheibe je ein Bit einer Bitfolge ihrer eigenen Adress-Nummer, beginnend mit dem höchstwertigen Bit, auf den Bus aufschalten, sofern das Bit den Wert logisch EINS hat und daß die KE's, die in einer gegebenen Zeitscheibe eine logische NULL anbieten, feststellen, daß das Signal auf dem Bus auf logisch EINS bleibt, sich von der Konkurrenz zurückziehen, da daß am Ende der Zeitscheibenfolge nur eine KE übrigbleibt, die sich nicht zurückgezogen hat und somit für ausgewählt gilt und unmittelbar mit der Ausführung ihres Übertragungswunsches beginnt.

2 - Steuerverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Synchronisations-Aufruf eine Adress-Nummer mitsendet, die von den einzelnen KE's empfangen, mit der Adress-Nummer der betreffenden KE's verrechnet werden, und daß das Ergebnis dieser Verrechnung während der Zeitscheibenfolge bitweise wie nach Anspruch 1 auf den Bus geschaltet wird, so daß mit dieser errechneten neuen Adress-Nummer der Wettbewerb abläuft.

3 - Steuerverfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Adress-Nummern-Länge der einzelnen KE's unterschiedlich sein kann, sofern die Adress-Nummer eindeutig ist, so daß eine Adress-Nummer, die aus weniger Bitstellen

07.04.80

besteht eine höhere Priorität besitzt als eine mehrstellige
Adress-Nummer und dadurch der Wettbewerbsablauf schon abgebrochen
werden kann, wenn sich eine bestimmte KE bei Vergleich aller
ihrer Adressbits noch nicht vom Wettbewerb zurückziehen mußte.

Hubert i. EING, M.S. und Rolf-Dieter KLEIN, Dipl.Ing.

Steuerungsverfahren für lokale Datennetze mit Bus-Struktur.
=====

Lokale Datennetze (local area networks, LAN) bestehen in der Regel aus mehreren Computersystemen, meist kleinerer Art, einschließlich der zugehörigen Peripherie-Geräte, wie z.B. intelligenter Terminals, die sowohl selbstständig arbeiten als auch untereinander verkehren können; diese Einheiten seien kurz als "Kommunikations-Einheit" (KE) bezeichnet. Als Kommunikationsmedium - über Entfernungen im Bereich 10 m bis 10 km - kommen hauptsächlich verdrehte Adernpaare, Koaxialleitungen oder Lichtleitfaserkabel in Frage, beispielsweise in Stern-, Ring- oder Bus-Struktur. Letztere ist bei der Installation und Verkabelung am wenigsten aufwendige und soll daher bei der vorliegenden Entwicklung bevorzugt werden. Es bedarf jedoch ausgeklügelter Steuerverfahren und Übertragungsprotokolle, um einen solchen Datenverkehr schnell, auf einfache Weise und sicher (d.h. fehlerfrei) durchführen zu können. Dabei unterscheidet man zwischen frequenzmultiplexen und zeitmultiplexen Übertragungssystemen, und bei letzteren sind solche mit zentraler Steuerung und solche mit verteilter Steuerung bekannt. Bei letzteren wiederum kann man die zentral gesteuerten Systeme nachahmen, indem man eine der teilnehmenden KE's zeitweise zum "Master" (Zentraleinheit) ernannt, oder man arbeitet ausschließlich mit gleichberechtigten KE's, die sich nach einer "Frei" - Prüfung auf den Bus aufschalten und Verbindung mit dem gewünschten Partner aufnehmen.

Die Vielzahl der Möglichkeiten, Varianten und Kombinationen hat nach dem heutigen Stand der Technik zu einer Vielzahl von Lösungen geführt, die hier nicht einzeln aufgezählt und

beschrieben werden können, die jedoch ohne Ausnahme einen oder mehrere der nachfolgend aufgelisteten Nachteile bzw. Probleme aufweisen:

- 1 - Die Steuerung ist sehr aufwendig und kompliziert
- 2 - Signal-Kollisionen sind Bestandteil einiger Verfahren
- 3 - Nicht eindeutige Zustände nach einer Signal-Kollision
- 4 - Keine eindeutige Erkennung von Signal-Kollisionen
- 5 - Ungünstiges Verhältnis zwischen "Zeitaufwand für Steuerung" und "Nutzbarer Übertragungszeit"
- 6 - Fehlende oder mangelhafte Prioritäts-Steuerung

Gegenstand der Erfindung ist ein Steuerverfahren für lokale Datennetze mit Bus-Struktur, welches die vorgenannten Nachteile vermeidet. Dieses Verfahren vergleicht sequenziell die von den konkurrierenden Kommunikations-Einheiten (KE) gleichzeitig an den Bus angelegten Adressbits. Anhand der Zeichnungen soll die Struktur und Wirkungsweise des neuen Steuerverfahrens näher erklärt werden:

Fig. 1 zeigt stark vereinfacht ein lokales Datennetz mit dem Bus 1 und den (beispielshalber) angeschlossenen KE's 2, 3, 4 und 5, die in beliebigen Kombinationen miteinander verkehren sollen.

Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer solchen KE, der weitere Elektronik nachgeschaltet ist, wie z.B. Mikrocomputer, Datensichtgerät usw. Dabei wird ein Empfangsteil 6 verwendet, das einerseits den Zustand auf dem Bus 1 der Steuereinheit 15 meldet und andererseits empfangene Information bzw. Datensignale

decodiert über den Serien/Parallel-Wandler 8 an den Pufferspeicher 14 und/oder die Steuereinheit 15 weiterleitet. Der Sender 7 erhält seine Information bzw. Steuerdaten direkt von der Steuereinheit 15 oder codiert vom Pufferspeicher 14 oder der Steuereinheit 15 über den Parallel/Serien-Wandler 9. Die Adress-Nummer und Prioritätsgruppe der KE wird der Steuereinheit 15 durch die Code-Schalter bzw. -Stecker 12 mitgeteilt.

Fig. 3 ist ein Zeitdiagramm zur Erläuterung der Kommunikations-Initialisierung. Nach einer auf dem Bus signalfreien Zeitspanne 16 beginnen die KE's 17, 18, 19, die diesen Zeitablauf 16 festgestellt haben, mit dem Vergleich ihrer Adress-Nummern nach einem unter Fig 4 beschriebenen Verfahren, wobei allen Adress-Nummern grundsätzlich eine logische 1 vorgesetzt wird, die dafür sorgt, daß in allen KE's mit noch laufender Zeitmessung (16), der Zeitzähler unmittelbar bei der Feststellung eines Signals auf dem Bus zurückgesetzt wird. Die nach diesem Verfahren der höchsten Adress-Nummer ausgewählte KE gilt als vorübergehender "Master" 17 und beginnt mit dem Aussenden eines "Synchronisations-Aufrufes" 21 (sync. poll).

Fig. 4 zeigt ein Beispiel für den Zeitablauf nach einem Synchronisations-Aufruf (SA) 25. Er sorgt für die Befriedigung eines Übertragungswusches bzw. die Auswahl und Befriedigung bei mehreren gleichzeitig vorliegenden Übertragungswünschen. Im unmittelbaren Anschluß an den SA legen alle KE's mit Übertragungswünschen als erstes ihr höchstwertiges Bit 30 ihrer eigenen Adress-Nummer

bzw. Pseudoadress-Nummer auf den Bus, sofern es sich bei diesem Bit um eine logische EINS handelt. Die KE, die eine logische NULL anbietet, prüft ob eine andere KE eine logische EINS auf den Bus gelegt hat. Ist das letztere der Fall, so scheiden die KE's die die logische NULL anbieten 20 unmittelbar von der Konkurrenz aus. Alle anderen wiederholen den gleichen Vorgang nach Ablauf einer festen Zeitspanne 29 bzw. Zeitscheibe (abhängig von Signallaufzeiten und Toleranzen auf der Leitung) mit dem nächst niederwertigen Bit 31, solange, bis nur noch eine KE übrigbleibt oder alle Adressbits abgearbeitet worden sind. Die übrigbleibende KE gilt als die ausgewählte und darf mit der Ausführung 32 ihres Übertragungswunsches beginnen.

Die rotierende Vorrangordnung innerhalb einer Prioritätsgruppe läßt sich erreichen, indem eine im SA mitgelieferte KE-Adress-Nummer 33 des Senders mit der eigenen Adress-Nummer verrechnet wird und diese "Pseudo-Adress-Nummer" bei dem oben beschriebenen Verfahren konkurriert.

02 10001

Nummer: 32 13 051
Int. Cl.³: G 06 F 15/16
Anmeldetag: 7. April 1982
Offenlegungstag: 20. Oktober 1983

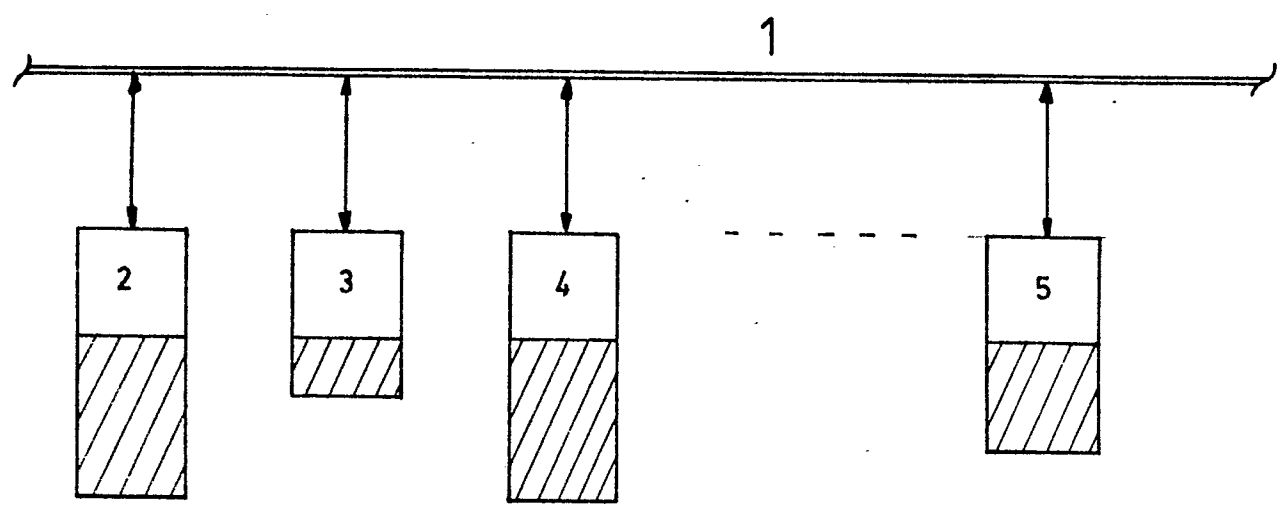


Fig. 1

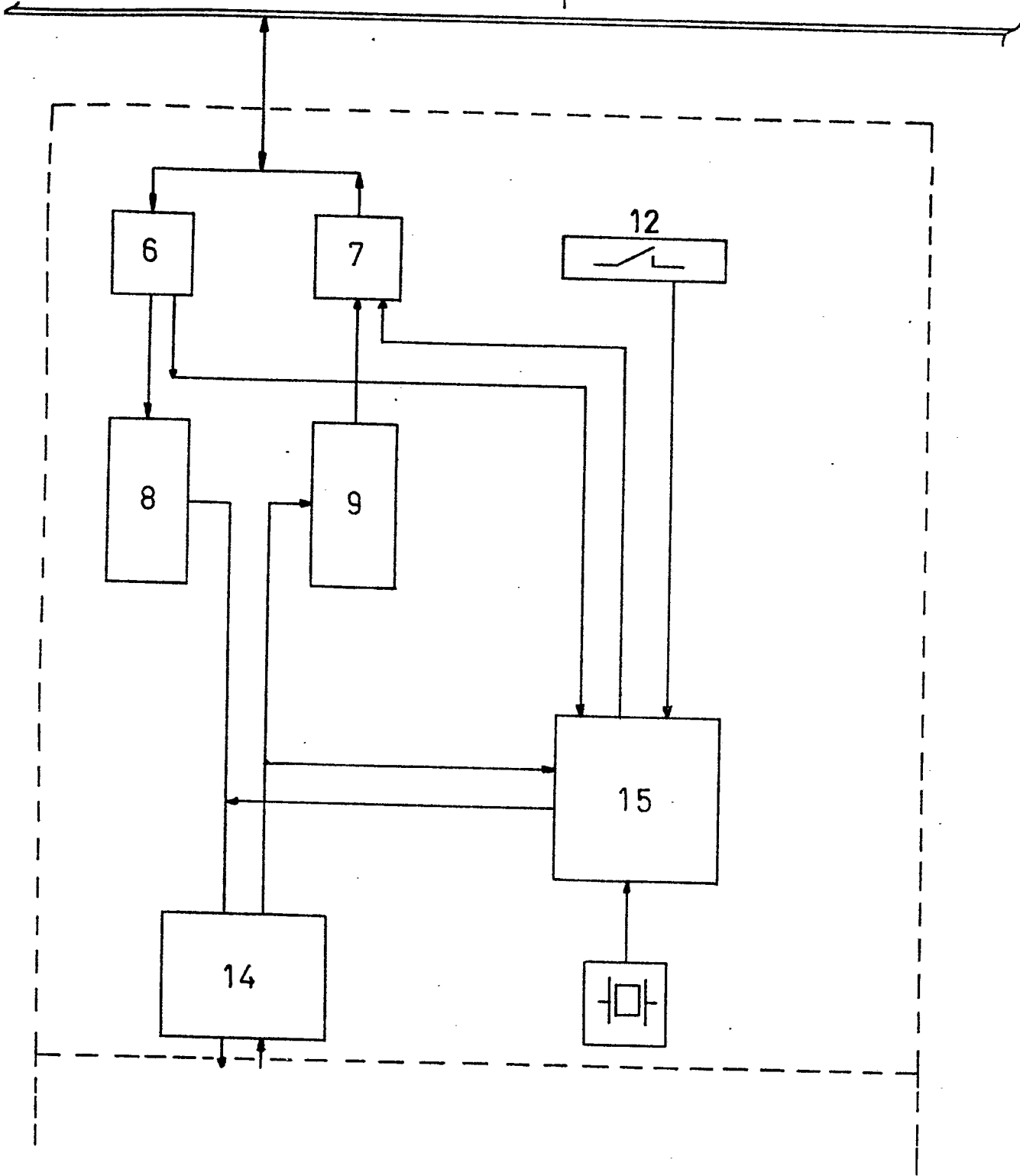


Fig. 2

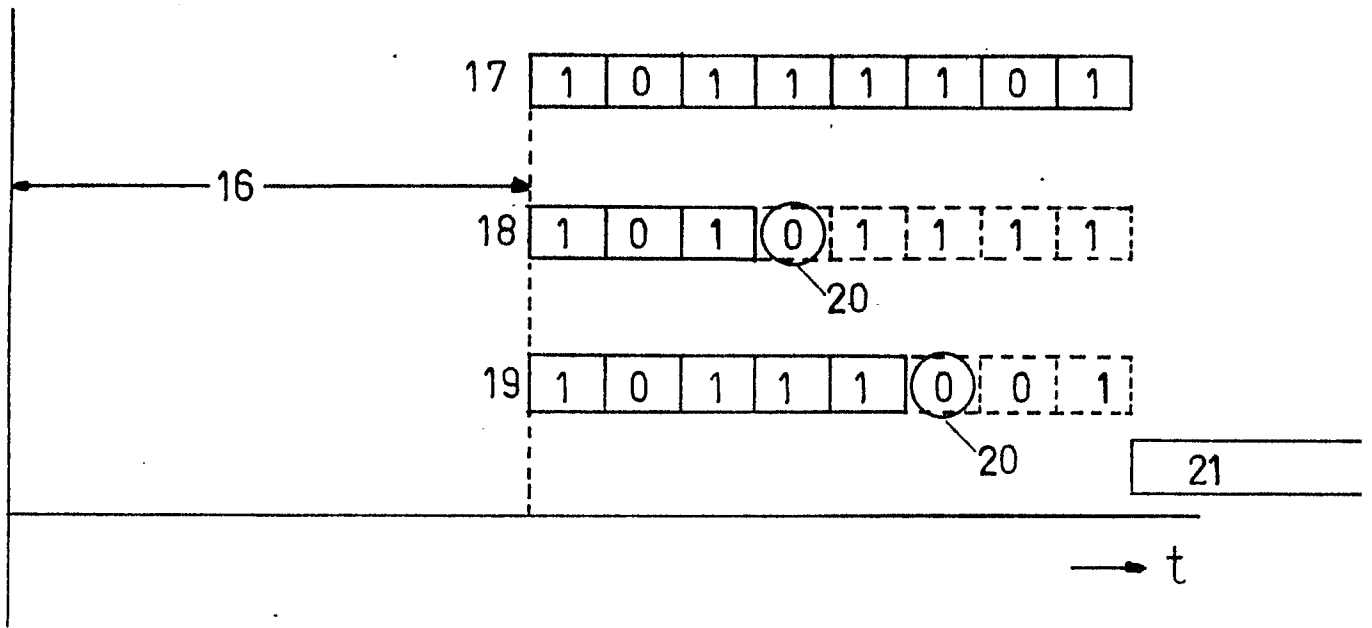


Fig. 3

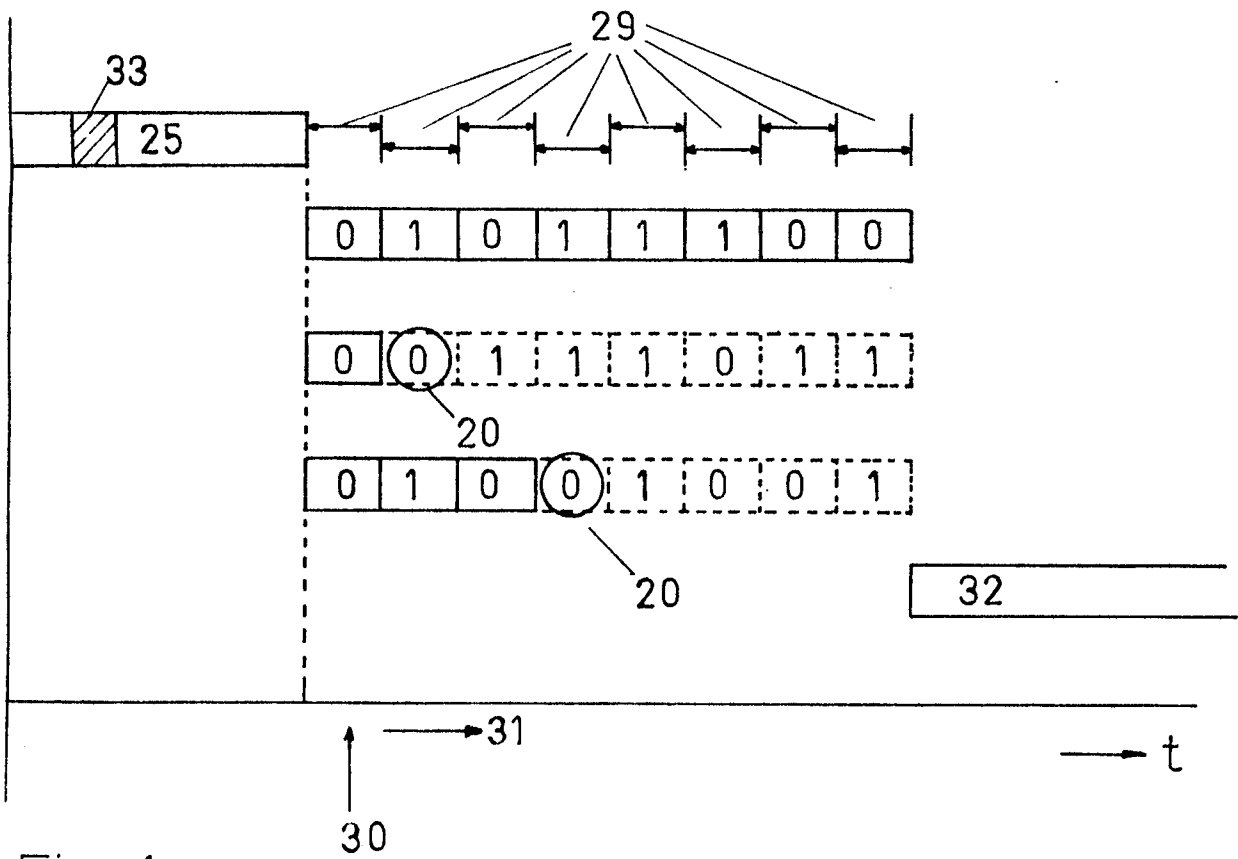


Fig. 4