



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer:

AT 392 553 B

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 442/89

(51) Int.Cl.⁵ : H04B 10/20

(22) Anmeldetag: 28. 2.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 9.1990

(45) Ausgabetag: 25. 4.1991

(56) Entgegenhaltungen:

DE-OS3201763 DE-OS3603767

(73) Patentinhaber:

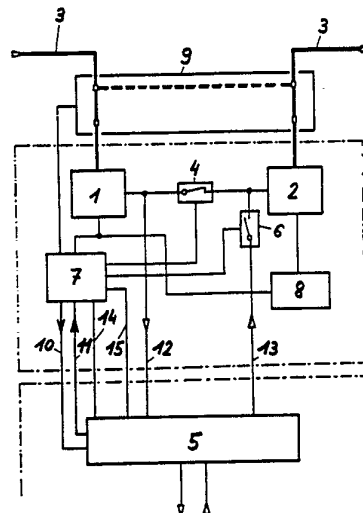
ELIN-UNION AKTIENGESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE
INDUSTRIE
A-1141 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

SCHUBERT ERICH DIPL.ING.
ST. PÖLTEN, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) ANORDNUNG ZUR ANKOPPLUNG VON STATIONEN AN EIN NETZWERK, WOBEI ALS DATENTRÄGER EIN LICHTWELLENLEITER DIENT

(57) Die Anordnung zur Ankopplung von Stationen an ein Netzwerk, besteht aus einem Lichtwellenleiter-Empfänger (1) und einem Lichtwellenleiter-Sender (2). Auf der elektrischen Seite ist der Empfänger (1) und der Sender (2) über einen elektronischen Schalter (4) verbunden. Das elektrische Signal des Empfängers (1) wird einer Kontrolleinheit (5) in der zugehörigen Station zugeführt, welche mit dem Sendeaussgang über einen weiteren elektronischen Schalter (6) mit dem Sender (2) verbunden ist. Die beiden Schalter (4,6) werden von einer Steuereinheit (7) betätigt, die über eine Sendeanfrage- und eine Sendefreigabeleitung mit der Kontrolleinheit (5) verbunden ist. Die Stationen sind über die Anordnungen über Lichtwellenleiter (3) miteinander verbunden, wodurch eine Ringstruktur gegeben ist. Zur Sendeberechtigungszuteilung der einzelnen Stationen wird eine spezielle Bitfolge von einer Station zur nächsten weitergegeben. Empfängt eine Station die senden möchte die Bitfolge, so schließt der Schalter (6) und der Schalter (4) öffnet, wodurch das Netzwerk eine Busstruktur einnimmt. Dadurch erfolgt eine wesentlich schnellere Informationsübertragung.



AT 392 553 B

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Ankopplung von Stationen an ein Netzwerk, wobei als Datenträger ein Lichtwellenleiter dient, und für jede Station ein Empfänger, der ein Lichtsignal in ein elektrisches Signal umwandelt, und ein Sender vorgesehen ist, wobei der Empfänger mit einem Sender und der Sender mit einem Empfänger jeweils einer benachbarten Station über je einen Lichtwellenleiter verbunden ist, und der Empfänger und der Sender über einen ersten elektronischen steuerbaren Schalter miteinander gekoppelt sind, wobei das Signal zwischen Empfänger und Sender ein elektrisches ist.

Netzwerke die zur digitalen Datenkommunikation zwischen einzelnen Stationen verwendet werden, sind entweder als Bus- oder Ringsysteme aufgebaut. Bussysteme haben den Vorteil, daß alle Stationen parallel am Datenträger, welcher heutzutage in immer größerem Maße ein Lichtwellenleiter ist, angeschlossen sind. Dadurch erfolgt bei einer Abschaltung von einzelnen Stationen kein Zusammenbruch des Netzwerkes.

Da mit Lichtwellenleitern nur Punkt zu Punkt Verbindungen möglich sind, ist der Aufbau eines Bussystemes nicht möglich.

In der DE-OS 32 01 763 ist eine optische Übertragungsstrecke beschrieben, die Leitungsendgeräte mit dazwischen angeordneten Zwischenregeneratoren aufweist. Jeder Zwischenregenerator besteht aus einem optischen Empfänger und einem optischen Sender, welche über einen Umschalter verbunden sind. Der Umschalter wird von einem Steuersignaldetektor betätigt. Bei einer Unterbrechung der Übertragungsstrecke wird durch den Umschalter ein Austreten von polarisiertem Licht an der Bruchstelle verhindert.

Weiters ist in der DE-OS 36 03 767 eine optoelektronische Verbindungseinrichtung ersichtlich, die zwei optische Richtungskoppler und einen Modulator aufweist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, ein Bussystem für Netzwerke mit Lichtwellenleitern zu schaffen.

Die Aufgabe wird durch die Erfindung gelöst. Diese ist dadurch gekennzeichnet, daß in jeder Station eine Kontrolleinheit vorgesehen ist, der das elektrische Signal des Empfängers zuführbar ist und die über einen zweiten elektronischen steuerbaren Schalter mit dem Sender verbunden ist und daß die beiden Schalter von einer Steuereinheit, die über eine Sendeabfrage- und eine Sendefreigabeleitung an die Kontrolleinheit angeschlossen ist, betätigbar sind, wobei bei einer Sendeberechtigung der Station, die nur bei Erkennen einer bestimmten in der Kontrolleinheit empfangenen Bitfolge gegeben ist, der erste elektronische Schalter zwischen Empfänger und Sender geöffnet und der zweite elektronische Schalter geschlossen wird und daß bei allen anderen Betriebszuständen der Station sich die elektronischen Schalter in der jeweils entgegengesetzten Stellung befinden. Mit dieser Netzwerkstruktur ist an und für sich ein Ringsystem aufgebaut. Der Ring wird jedoch jeweils bei der Sendestation aufgetrennt, wodurch sich ein Bussystem mit dessen Vorteilen ergibt. Als einer der wesentlichsten Vorteile ist vor allem die schnellere Informationsübertragung als beim Ring zu erwähnen.

Die Bitfolge, welche "Token" genannt wird, wird von einer Station zur nächsten weitergegeben. Erhält eine Station die senden möchte den "Token", so erfolgt die Umschaltung der elektronischen Schalter auf Sendeberechtigung. Der "Token" bleibt während des Sendens bei der Station. Dadurch ist gewährleistet, daß es zu keiner Datenkollision am Lichtwellenleiter kommt.

Von Vorteil ist, daß dem Sender, dem Empfänger und der Steuereinheit eine Versorgungsspannung über Leitungen von der zugehörigen Station zugeführt wird und daß weiters für den Sender, den Empfänger und die Steuereinheit eine Batterie vorgesehen ist. Durch die Spannungsversorgung von Sender, Empfänger und Steuereinheit von der Station aus, benötigt die erfindungsgemäße Anordnung kein eigenes Netzteil. Die Batterie ist als Reservebatterie, vor allem für den Sender und den Empfänger, vorgesehen, um immer einen einwandfreien Datenfluß zwischen den Stationen zu gewährleisten.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung gelangt bei Detektion eines Fehlers in der Station durch die Kontrolleinheit über eine Leitung ein Signal an die Steuereinheit, welches ein Umschalten der elektronischen Schalter auf eine Sendeberechtigung der Station verhindert. Dadurch wird vermieden, daß bei einem Sendegesuch der Station an die Steuereinheit, diese bei einem Fehler in der Station nicht auf Sendeberechtigung umschaltet.

Von Vorteil ist ferner, daß die Verbindungen von und zur Kontrolleinheit geschirmte verdrehte Leitungen sind. Dadurch wird eine gegenseitige Beeinflussung der Signalleitungen weitestgehend ausgeschaltet.

Nach einer Weiterbildung ist bei der Anordnung ein bekanntes zweipoliges Lichtwellenleiter-Relais vorgesehen, wobei erfindungsgemäß ein Pol des von der Steuereinheit betätigbaren Lichtwellenleiter-Relais in den Lichtwellenleiter zum Empfänger und der zweite in jenem zum Sender eingeschleift ist und daß das Lichtwellenleiter-Relais in Arbeitsstellung einen Lichtwellenleiter mit dem Empfänger und einen mit dem Sender verbindet und in Ruhestellung die beiden für Empfänger und Sender vorgesehenen Lichtwellenleiter bekannterweise direkt koppelt. Sollten im Empfänger oder im Sender, trotz der Reservebatterie, Fehler auftreten, so schaltet das Lichtwellenleiter-Relais um, d. h. die erfindungsgemäße Anordnung wird überbrückt, und ein Netzwerkzusammenbruch wird vermieden.

An Hand des in der Zeichnung dargestellten Blockschaltbildes wird die erfindungsgemäße Anordnung nun noch näher erläutert.

Über die beiden Lichtwellenleiter (3) ist die Anordnung mit je einer gleichartigen Anordnung bei den benachbarten Stationen verbunden. Jede dieser an die einzelnen Stationen angeschlossenen erfindungsgemäßen Anordnungen weist einen Lichtwellenleiter-Empfänger (1) und einen Lichtwellenleiter-Sender (2) auf. Im Lichtwellenleiter-Empfänger (1) wird das optische Signal in ein elektrisches und im Lichtwellenleiter-Sender (2)

ein elektrisches in ein optisches Signal umgewandelt. Um ein Netzwerk aufzubauen, ist somit der Lichtwellenleiter-Empfänger (1) über nur einen Lichtwellenleiter (3) mit dem Lichtwellenleiter-Sender (2) bei der vorangehenden Station und der Lichtwellenleiter-Sender (2) ist mit dem Lichtwellenleiter-Empfänger (1) der nachfolgenden Station verbunden. Am optischen Ein- und Ausgang jeder Anordnung ist noch ein zweipoliges Lichtwellenleiter-Relais (9) vorgesehen, welches im Normalfall, wie in der Figur dargestellt, einen Lichtwellenleiter (3) mit dem Empfänger (1) und einen mit dem Sender (2) verbindet. Zur Aufrechterhaltung der Netzwerkstruktur kann bei Auftreten eines Störfalles in dieser Station oder der zugehörigen Anordnung eine Überbrückung der Station mit dem Lichtwellenleiter-Relais (9) erfolgen. Dies ist in der Fig. strichliert eingezeichnet. Der Empfänger (1) ist auf der elektrischen Seite über einen elektronischen steuerbaren Schalter (4), der auch "Busrelais" genannt wird, mit dem Sender (2) verbunden. In der Station selbst ist eine Kontrolleinheit (5) vorgesehen, die auch als "Token-Passing-Controller" bezeichnet wird. Dieser Kontrolleinheit (5) wird das elektrische Signal des Empfängers (1) über die Leitung (12) zugeführt. Die von der Station zu sendenden Daten gelangen über die Kontrolleinheit (5) an einen weiteren elektronischen steuerbaren Schalter (6), den man auch als "Modemkoppelrelais" bezeichnen könnte. Dieser Schalter (6) ist an der elektrischen Seite des Lichtwellenleiter-Senders (2) angeschlossen. Die beiden elektronischen steuerbaren Schalter (4), (6) und der Betätigungseingang des Lichtwellenleiter-Relais (9) sind an eine Steuereinheit (7) angeschlossen, welche über eine "Sendefreigabe"-Leitung (10) und eine "Sende-anfrage"-Leitung (11) mit der Kontrolleinheit verbunden ist. Eine weitere Verbindungsleitung zwischen Steuereinheit (7) und Kontrolleinheit (5) dient zur Übermittlung eines Signales an die Steuereinheit (7) bei Auftreten eines Fehlers in der Station. Die Versorgungsspannung für die Steuereinheit (7) erhält diese über die Leitung (14). Auch der Empfänger (1), der Sender (2) und gegebenenfalls die beiden elektronischen Schalter (4), (6), die z. B. FET- oder Diodenschalter sind, werden normalerweise von der Kontrolleinheit (5) bzw. der Station mit der Versorgungsspannung gespeist. Dies wurde jedoch aus Übersichtlichkeitsgründen in der Figur weggelassen. Die Batterie (8) dient somit nur als Reservebatterie bei einem Ausfall der Versorgungsspannung.

Abschließend wird noch kurz die Funktion der erfindungsgemäßen Anordnung erklärt: Das vom Lichtwellenleiter (3) kommende Signal wird im Lichtwellenleiter-Empfänger (1) in ein elektrisches Signal umgewandelt und der Kontrolleinheit (5) einerseits und dem "Busrelais" (4) andererseits zugeführt. Die Kontrolleinheit (5) kann dadurch ständig den Datenverkehr überwachen und auch die empfangenen Daten auswerten. Während dieser Zeit ist das "Busrelais" (4) ständig geschlossen und das "Modemkoppelrelais" (6) offen. Die empfangenen Datentelegramme werden direkt dem Lichtwellenleiter-Sender (2) zugeleitet und über den folgenden Lichtwellenleiter (3) geschickt. Erkennt die Kontrolleinheit (5) ein an sie gerichtetes Tokentelegramm, d. h. die Station bekommt die Sendeberechtigung, dann wird das "Busrelais" (4) geöffnet und das "Modemkoppelrelais" (6) geschlossen. Dadurch können nun die Sendedaten auf den Lichtwellenleiter (3) geschickt werden ohne mit den am Lichtwellenleiter (3) umlaufenden Nachrichten zu kollidieren.

Sind alle Sendedaten der Station auf den Lichtwellenleiter (3) geschickt oder ist die Sendezeit für die Station beendet, dann erkennt dies die Steuereinheit (7) und die beiden elektronischen Schalter (4), (6) nehmen wieder die in der Fig. gezeigten Stellungen ein.

Die Steuerung der elektronischen Schalter (4), (6) erfolgt ausschließlich über die "Sende-anfrage"-Leitung (11). Über die "Sendefreigabe"-Leitung (10) meldet die Steuereinheit (7) der Kontrolleinheit (5), wenn die elektronischen Schalter (4), (6) umgeschaltet haben und Daten abgeschickt werden können.

Zu erwähnen ist noch, daß die Lichtwellenleiter (3) so auszulegen sind, daß eine optische Signalstrecke bis zur übernächsten Station realisiert werden kann. Diese Forderung ist zum ordnungsgemäßen Betrieb des Netzwerkes bei Ausfall der dazwischenliegenden Station bzw. Überbrückung dieser Station mittels des Lichtwellenleiter-Relais (9) notwendig.

PATENTANSPRÜCHE

1. Anordnung zur Ankopplung von Stationen an ein Netzwerk, wobei als Datenträger ein Lichtwellenleiter dient, und für jede Station ein Empfänger, der ein Lichtsignal in ein elektrisches Signal umwandelt, und ein Sender vorgesehen ist, wobei der Empfänger mit einem Sender und der Sender mit einem Empfänger jeweils einer benachbarten Station über je einen Lichtwellenleiter verbunden ist, und der Empfänger und der Sender über einen ersten elektronischen steuerbaren Schalter miteinander gekoppelt sind, wobei das Signal zwischen Empfänger und Sender ein elektrisches ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in jeder Station eine Kontrolleinheit (5) vorgesehen ist, der das elektrische Signal des Empfängers (1) zuführbar ist und die über einen zweiten

- elektronischen steuerbaren Schalter (6) mit dem Sender (2) verbunden ist und daß die beiden Schalter (4, 6) von einer Steuereinheit (7), die über eine Sendeanfrage- (11) und eine Sendefreigabeleitung (10) an die Kontrolleinheit (5) angeschlossen ist, betätigbar sind, wobei bei einer Sendeberechtigung der Station, die nur bei Erkennen einer bestimmten in der Kontrolleinheit (5) empfangenen Bitfolge gegeben ist, der erste elektronische Schalter (4) zwischen Empfänger (1) und Sender (2) geöffnet und der zweite elektronische Schalter (6) geschlossen wird und daß bei allen anderen Betriebszuständen der Station sich die elektronischen Schalter (4, 6) in der jeweils entgegengesetzten Stellung befinden.
- 5
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Sender (2), dem Empfänger (1) und der Steuereinheit (7) eine Versorgungsspannung über Leitungen von der zugehörigen Station zugeführt wird und daß weiters für den Sender (2), den Empfänger (1) und die Steuereinheit (7) eine Batterie (8) vorgesehen ist.
- 10
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Detektion eines Fehlers in der Station durch die Kontrolleinheit (5) über eine Leitung (15) ein Signal an die Steuereinheit (7) gelangt, welches ein Umschalten der elektronischen Schalter (4, 6) auf eine Sendeberechtigung der Station verhindert.
- 15
4. Anordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindungen von und zur Kontrolleinheit (5) geschirmte verdrehte Leitungen (10, 11, 12, 13, 14, 15) sind.
- 20
5. Anordnung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4 mit einem zweipoligen Lichtwellenleiter-Relais, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Pol des von der Steuereinheit (7) betätigbaren Lichtwellenleiter-Relais (9) in den Lichtwellenleiter (3) zum Empfänger (1) und der zweite in jenem zum Sender (2) eingeschleift ist und daß das Lichtwellenleiter-Relais (9) in Arbeitsstellung einen Lichtwellenleiter (3) mit dem Empfänger (1) und einen mit dem Sender (2) verbindet und in Ruhestellung die beiden für Empfänger (1) und Sender (2) vorgesehenen Lichtwellenleiter (3) bekannterweise direkt koppelt.
- 25

30

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

