



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 034 163.3**

(22) Anmeldetag: **22.07.2009**

(43) Offenlegungstag: **03.02.2011**

(51) Int Cl.⁸: **G02B 6/122** (2006.01)
G02B 6/42 (2006.01)

(71) Anmelder:
Lohmann, Ulrich, 59069 Hamm, DE

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE	38 34 335	A1
US	2009/00 14 658	A1
US	2007/00 85 215	A1
US	2006/02 79 662	A1
US	2004/00 47 569	A1
US	2003/01 33 486	A1
US	40 07 978	A
JP	2005-1 34 577	A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

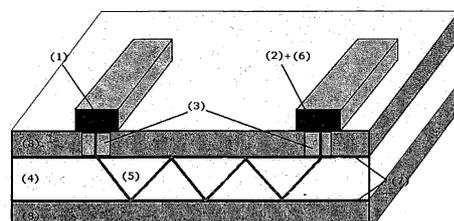
(54) Bezeichnung: **Paralleles Lichtbussystem für optische Leiterplatten**

(57) Zusammenfassung: Die wachsende Datenmenge bei Chip-Level Kommunikation erfordert eine möglichst energie- und platzsparende Möglichkeit elektrische in optische Signal zu wandeln.

Mit dem beschriebenen Lichtbussystem werden die Signale direkt von den VCSEL-Lasern vertikal in die optische Zwischenschicht der Platine oder in einen anderen optische Transportschicht geführt, und dort bis zum Empfänger in der planaren optischen Schicht transportiert.

Vorteil hier ist die „Kreuzbarkeit“ des parallelen optischen Signals und die geringe Baugröße der Verbindung.

Eine Anwendung wird bei der zukünftigen Intra-board-Verbindung in der Rechentechnik sowie in der optischen Verbindungstechnik bei hohen Datenraten gesehen.



Beschreibung

A

Einleitung einer Patentanmeldung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs I.

Anwendungsgebiet:

[0002] Damit die wachsenden Datenraten und die Menge an Signalen bei der Intra- und Interplatinenkommunikation ohne aufwendiges HF-Elektronikdesign erzielt wird, ist eine flexible optische Signalverteilung auf dem gesamten Board erforderlich.

Stand der Technik:

[0003] Es existieren Systeme, die per Lichtwellenleiter zwischen den Leiterplatten realisiert sind und per Laserdioden einzelnen Lichtkanäle realisieren können. Ferner existieren Leiterplatten mit eingebetteten optischen Schichten, allerdings ohne effiziente, bzw. bisher lediglich aufwendig zu platzierende Ein- und Auskoppellemente.

Nachteile des Standes der Technik:

[0004] Bei den existierenden Systemen ist die Kanalmenge und die räumliche Platzierung der Lichtwellenleiter und somit die Platzierung der Sender und Empfänger auf der Platine fixiert. Somit ergeben sich Nachteile beim Leiterplattendesign. Die Ein- und Auskopplung der optischen Signale gestaltet sich aufwendig und ineffizient, da das Design vorher feststehen muss.

Aufgabe der Erfindung:

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine optische Datenübertragung auf Leiterplatten mit einer höheren Datenrate als bisher möglich zu realisieren und die räumliche Flexibilität der Sende- und Empfangselemente auf einer optischen Platine ohne Designaufwand zu erhöhen, sowie die Anzahl der möglichen Signal-Kanäle durch Kodierung der Kanaladressen zu erweitern.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs I gelöst.

Lösung der Aufgabe:

[0007] Mit dem beschriebenen Lichtbussystem werden parallele VCSEL(Laserdioden)-basierte optische Kanäle mittels den beschriebenen Ein- und Auskoppellemente planar in die optische Leiterplatte eingekoppelt und über diffraktive optische Elemente wie nachfolgend beschrieben flexibel in der optischen

Zwischenschicht der Leiterplatte umgelenkt. Ferner werden die Laser-Kanäle mit unterschiedlichen Modulationsfrequenzen moduliert, um diese dann, in den Empfangsbauteilen mittels Bandpassfiltern wieder entsprechen den Zieladressen zuzuordnen.

Vorteile der Erfindung:

[0008] Im Gegensatz zu herkömmlichen optischen oder elektronischen Lösungen zur Platinensignalführung besteht der große Vorteil, dass mit einer optischen Zwischenschicht in der Leiterplatte gearbeitet werden kann, die nicht vorher bezüglich der Lichtführung designt werden muss, sondern flexibel mittels der beschriebenen Anordnung, auf der gesamten Platinenfläche genutzt werden kann. Die optischen Kanäle werden planar in die Platine eingekoppelt und umgelenkt, so dass aufwendige Aufbauten vermieden werden können. Das gleich gilt auch für die Auskopplung auf der Empfängerseite. Mittels Kodierung durch unterschiedliche Modulationsfrequenz der parallelen Laser-Quellen ergeben sich hinsichtlich der Adressierung flexible Möglichkeiten z. B. Kreuzverteilungen etc.

B

Beschreibung der Patentanmeldung

Beschreibung des Ausführungsbeispiels:

[0009] Ausführungsbeispiel der Erfindung sind in Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen

[0010] **Fig. 1:** Funktionsskizze eines optischen Kanals des Lichtbussystems mit Sende- und Empfangseinheit, Koppellemente und Strahlverlauf in der optischen Zwischenschicht der Leiterplatte

[0011] Die Sende- und Empfangselemente sind vorzugsweise in VCSEL-Modulen (Laserdioden) zu realisieren, da hiermit aufgrund der Bauform eine optimale planare Einkopplung in die optische Platine stattfinden kann.

[0012] Die Ein- und Auskoppellemente sind als z. B. diffraktive Off-Axis-Linsen-Elemente auszuführen, um die wesentlichen Vorteile wie z. B. Robustheit und geringe Bauteilhöhe zu nutzen und um eine große optische Designfreiheit in Bezug auf das beschriebene Beugungsgitter zur Strahlableitung und Fokussierung zu ermöglichen.

[0013] Das Licht der parallelen VCSEL-Sendeelemente auf der Leiterplatte wird mit Hilfe des diffraktiven Elementes der Einkoppellemente derart abgelenkt und fokussiert, dass es innerhalb der optischen Zwischenschicht zwischen den PCB-Lagen ohne weitere optische Elemente, lediglich über die

Zick-Zack-Pfade der reflektierenden Grenzschichten bis zu den Auskoppellementen gelangen kann (siehe auch [Fig. 1](#)).

[0014] Nach der Auskopplung durch die planaren Auskoppellemente wird das Laserlicht erneut auf die Empfängerlemente (Photodioden) fokussiert und mittels nachgeschalteten Bandpassfilter entsprechend den Modulationsfrequenzen der Zieladressen der optischen Kanäle zugeordnet.

[0015] Mittels dieser Anordnung kann ohne aufwendiges Design der optischen Zwischenschicht ein optischer Link durch die optische Platine realisiert werden und dieser flexibel nur mit den Ein- bzw. Auskoppellementen den Bedürfnissen der späteren Designphasen des elektronischen Platinenlayouts angepasst werden.

Patentansprüche

1. Paralleles Lichtbussystem für optische Leiterplatten zur räumlich flexiblen Verteilung von mehreren codierten optischen Informationssignalen durch einen gemeinsamen lichtführenden Raum (4), **dadurch gekennzeichnet**, dass alle optischen Signale durch einen planaren lichtführenden Raum (4) zwischen den beiden konventionellen elektronischen Platinenlagen (8) transportiert werden

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet dass die optischen Koppellemente (3) zum gemeinsamen lichtführenden Raum diffraktiv oder refraktiv ausgeführt sind und den Lichtstrahl im Zick-Zack Pfad durch den lichtführenden Raum lenken (5).

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der gemeinsame lichtführende Raum (4) mit einer reflektierenden Schicht umschlossen ist (7).

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die Signalträger-Lichtquellen (1) als Laserquelle ausgeführt sind und über unterschiedliche Modulationsfrequenzen die parallelen Kanäle codiert werden, und so durch den photosensitiven Empfänger (2) und nachgeschaltete Bandpassfilter (6) adressiert werden können.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

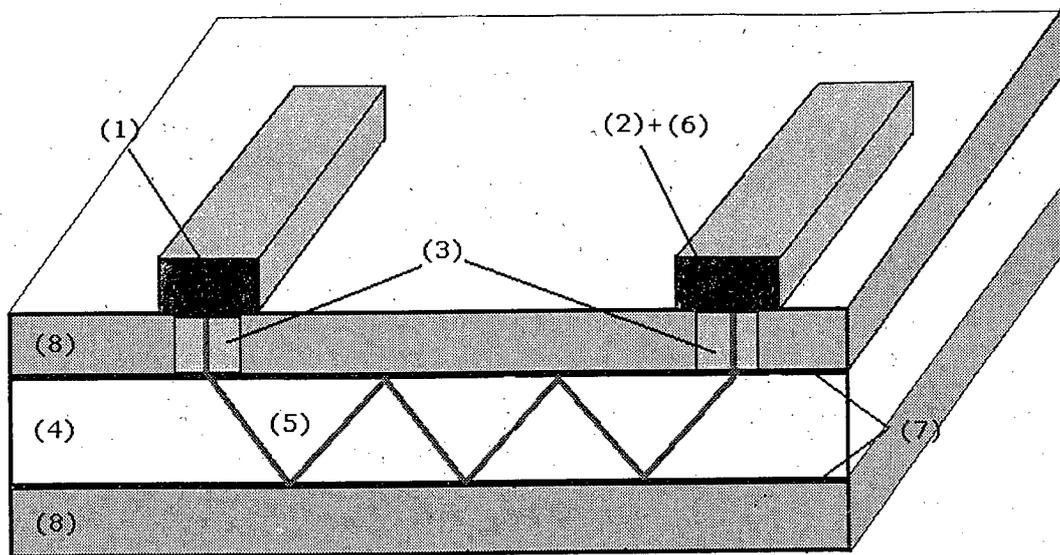


Fig. 1: Skizze des parallelen Lichtbussystems als Schnitt durch die Ebenen der optischen Leiterplatte