



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 46 360 B3** 2005.06.23

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 46 360.7**
(22) Anmeldetag: **30.09.2003**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **23.06.2005**

(51) Int Cl.7: **H01S 5/02**
H01L 33/00, H01L 31/02, G02B 6/42

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

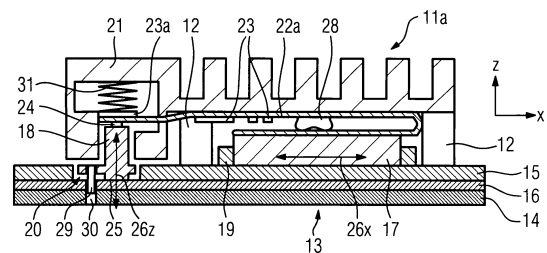
(71) Patentinhaber:
**Siemens AG, 80333 München, DE; HARTING
Electro-Optics GmbH & Co. KG, 32339 Espelkamp,
DE; W.L. Gore & Associates GmbH, 85640
Putzbrunn, DE**

(72) Erfinder:
**Franke, Martin, 14089 Berlin, DE; Gerdorf, Karl,
Dr., 32312 Lübbecke, DE; Haftmann, Johannes,
91126 Rednitzhembach, DE; Schrickler, Ulrich,
91154 Roth, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 199 29 878 A1
US 65 88 943 B1
WO 03/0 10 574 A2
**GRIESE E. u.a.: Time domain simulation of optical
multimode chip-to-chip interconnects. In: Pro-
ceedings of Spie, 2001, Vol.4455, S.131-142;**

(54) Bezeichnung: **Elektrooptisches Bauelement für die Montage auf einem Trägerbauteil**

(57) Zusammenfassung: Gegenstand der Erfindung ist ein elektrooptisches Bauelement (11a), welches über ein optisches Anschlusselement (18) und ein elektrisches Anschlusselement (17) mit einer Leiterplatte (13) verbunden werden kann, welche eine optische Lage (16) aufweist. Erfindungsgemäß sind Mittel zum Toleranzausgleich zwischen dem optischen Anschlusselement (18) und dem elektrischen Anschlusselement (17) vorgesehen, so dass eine Montage des Bauelementes (11a) bei unterschiedlichen Anforderungen an die Montagegenauigkeit für das optische Anschlusselement (18) und das elektrische Anschlusselement (17) zuverlässig möglich ist. Der Montageprozess kann durch Justierhilfen (29, 30) in den Prozess der Elektronikmontage eingegliedert werden, da die Justierhilfe die Einhaltung der engeren Toleranzen bei der Verbindung zwischen dem optischen Anschlusselement (18) und der optischen Lage (16) gewährleistet. Der Toleranzausgleich ist beispielsweise durch eine elastische Flexleiterplatte (23a) und eine Schraubenfeder (31) gewährleistet, die eine schwimmende Lagerung des optischen und elektrischen Anschlusselementes bewirken und so eine mechanische Über- oder Unterbestimmung des Bauelementes (11a) vorteilhaft verhindern.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektrooptisches Bauelement mit einer optischen Anschlussstruktur und einer elektrischen Anschlussstruktur als Schnittstellen für eine Montage auf einem Trägerbauteil.

Stand der Technik

[0002] Ein elektrooptisches Bauelement der eingangs erwähnten Art ist z. B. von E. Griese u.a. in "Proceedings of SPIE", Vol. 4455, Oktober 2001 beschrieben worden. Das elektrooptische Bauelement gemäß dieser Veröffentlichung weist sowohl elektrische, als Kontaktbeine ausgeführte Anschlusselemente auf, die eine elektrische Anschlussstruktur bilden, als auch ein optisches Koppellement, welches eine optische Anschlussstruktur bildet. Mit Stützelementen kann das Bauelement beispielsweise auf einer Leiterplatte montiert werden, welche mehrlagig mit einer beidseitig eingeschlossenen optischen Lage ausgebildet ist. Dabei können die Kontaktbeine auf der Oberfläche der Leiterplatte in an sich bekannter Weise gelötet werden, während das optische Koppellement auf der zum Zwecke einer Übertragung von optischen Signalen freigelegten optischen Lage ausgerichtet wird. Bei dem elektrooptischen Bauelement kann es sich beispielsweise um einen Wandler für elektrische Signale in optische Signale handeln, wobei die elektrischen Signale über die Kontaktbeine in das Bauelement eingespeist werden und anschließend durch geeignete Ansteuerung einer Lichtquelle in optische Signale umgewandelt werden.

[0003] Um die für eine zuverlässige Übertragung zwischen Koppellement und optischer Lage notwendige Montagegenauigkeit zu gewährleisten, sind an dem Koppellement Führungsstifte vorgesehen, die in geeignete Präzisionsbohrungen der Leiterplatte eingreifen. Die geforderte, verhältnismäßig hohe Montagegenauigkeit für die optische Schnittstelle bestimmt damit gleichzeitig die zulässigen Lagetoleranzen für das gesamte elektrooptische Bauteil, also auch für die elektrische Anschlussstruktur, bei der die Anforderungen an die Montagegenauigkeit an sich geringer sind.

[0004] Weiterhin ist aus der WO 03/010574 A2 ein elektrooptisches Bauelement bekannt, welches an seiner Unterseite sowohl optische Kopplungsstrukturen für einen Lichtwellenleiter als auch elektrische Kontaktpads aufweist. Dieses Bauelement kann mit seiner Unterseite über einer hierzu geeigneten Einbauöffnung eines Trägerbauteils montiert werden, wobei diese Öffnung die Lichtwellenleiter freilegt, mit denen die optischen Anschlussstrukturen kommunizieren sollen. Dabei wird eine Positionierung in Montagerichtung dadurch gewährleistet, dass das zu montierende Bauelement auf der Oberseite des Trägerbauteils an den Rändern der Einbauöffnung auf-

liegt. Bei der Montage werden gleichzeitig die elektrischen Kontaktpads mit flexiblen Leiterbahnstrukturen verbunden, welche als Teil des Trägerbauteils ausgeführt sind und hinsichtlich der elektrischen Kontaktierung Toleranzen ausgleichen können.

[0005] Weiterhin ist in der DE 199 29 878 A1 ein elektrooptisches Bauelement offenbart, welches aus Silizium mittels einer Ätzbehandlung hochgenau gefertigt wird. Das Bauteil muss mit für die optische Übertragung geforderter Genauigkeit auf einem geeigneten Trägerbauteil montiert werden, um eine zuverlässige Funktion zu gewährleisten. Eventuelle Toleranzen zwischen elektrischen Anschlussstrukturen von Bauelement und dem Trägerbauteil werden bei der elektrischen Kontaktierung mittels Bonddrähten ausgeglichen.

Aufgabenstellung

[0006] Die Aufgabe der Erfindung liegt darin, ein elektrooptisches Bauelement anzugeben, welches sich unter Erreichung einer hohen Funktionszuverlässigkeit einfach montieren lässt.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein elektrooptisches Bauelement, aufweisend ein Gehäuse mit einem optischen Anschlusselement und einem elektrischen Anschlusselement als Schnittstellen des elektrooptischen Bauelementes für eine Montage auf einem Trägerbauteil, wobei das optische und/oder das elektrische Anschlusselement jeweils relativ zum Gehäuse beweglich derart gelagert sind, dass ein Toleranzausgleich zwischen dem optischen Anschlusselement und dem elektrischen Anschlusselement gebildet ist. Der Toleranzausgleich führt also dazu, dass sich das elektrooptische Bauelement bezüglich des/der entkoppelten Freiheitsgrade mit unabhängig voneinander sich einstellenden Lageabweichungen des optischen Anschlusselementes und des elektrischen Anschlusselementes montieren lässt. Beispielsweise kann der Freiheitsgrad der z-Achse des x-y-z-Koordinatensystems entsprechen, wobei die z-Achse senkrecht zur Oberfläche des Trägerbauteils liegt, auf dem das Bauelement montiert werden soll. Hierdurch werden die Lagetoleranzen von optischem Anschlusselement und elektrischem Anschlusselement in Fügeichtung des Bauelementes, welches von oben auf das Trägerbauteil aufgesetzt wird, entkoppelt, wodurch beispielsweise bei der Fertigung von mehrlagigen Leiterplatten als Trägerbauteil auftretende Dickentoleranzen der Lagen ausgeglichen werden können.

[0008] Neben der Entkopplung der Anschlusselemente in x-, y- und z-Richtung kann durch den Toleranzausgleich auch eine Entkopplung in den Drehrichtungen um die x-, y- und z-Achse erfolgen. Zur Schaffung des Toleranzausgleiches kann der Fachmann die ihm geläufigen Maßnahmen ergreifen.

Durch geeignete Wahl der entkoppelten Freiheitsgrade in Abhängigkeit des Anwendungsfalles wird vorteilhaft erreicht, dass das elektrooptische Bauelement einerseits unter Gewährleistung der vergleichsweise hohen Anforderungen an die Lagetoleranz optischer Schnittstellen montiert werden kann und andererseits für die Montage des elektrischen Anschlusselementes lediglich die vergleichsweise großen, in der SMD-Technologie üblichen Toleranzabweichungen berücksichtigt werden müssen. Die daraus resultierenden unterschiedlich großen Lageabweichungen von optischen und elektrischen Anschlusselementen werden dabei durch den vorgesehenen Toleranzausgleich kompensiert.

[0009] Auf diese Weise wird auch eine Überbestimmung durch die unterschiedlichen Anschlusselemente des elektrooptischen Bauelementes vermieden. Hierdurch wird die Montage des elektrooptischen Bauelementes einerseits vereinfacht, da dieses beispielsweise mit gängigen Verfahren der Elektronikmontage montiert werden kann. Dabei muss durch geeignete Montagehilfen lediglich die im Vergleich zur Elektronikmontage hohe Lagegenauigkeit des optischen Anschlusselementes zum Trägerbauteil sichergestellt werden, während die Lagegenauigkeit des elektrischen Anschlusselementes lediglich den in der Elektronikmontage üblichen Toleranzanforderungen genügen muss. Andererseits ist vorteilhaft auch eine zuverlässige Funktion des elektrooptischen Bauelementes gewährleistet, da lediglich das optische Anschlusselement genau ausgerichtet werden muss, während das elektrische Anschlusselement unabhängig davon auch unter Berücksichtigung der bei der Fertigung des Trägerbauteils auftretenden Toleranzen, z. B. der Anschlusskontakte ausgerichtet werden kann, so dass so die fehlerarme Ausbildung der elektrischen Kontakte gewährleistet ist.

[0010] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass durch den Toleranzausgleich die Lage des optischen Anschlusselementes in Richtung einer z-Achse senkrecht zu einer Anlagefläche des optischen Anschlusselementes für das Trägerbauteil entkoppelt ist. Wie bereits erwähnt, können hierdurch vorteilhaft bei der Herstellung eines mehrlagigen Trägerbauteils auftretende Dickentoleranzen der Lagen ausgeglichen werden. Insbesondere kann nämlich die Deckschicht des Trägerbauteils, die sich auf der optischen Lage befindet, in ihrer Dicke schwanken. Da das optische Anschlusselement in Bezug auf die optische Lage ausgerichtet werden muss und sich das übrige Bauelement (also auch das elektrische Anschlusselement) auf der Deckschicht abstützt, führt eine Entkopplung in z-Richtung vorteilhaft zu einer zuverlässigen Schnittstellenbildung zwischen dem optischen Anschlusselement des Bauelementes und der optischen Lage des Trägerbauteils.

[0011] Dieser Toleranzausgleich kann vorteilhaft

aus einer in Richtung der z-Achse federnden Lagerung bestehen. Diese lässt sich vorteilhaft durch einfache, gängige Bauteile, wie z. B. eine in einem Hohlraum gelagerten Schraubenfeder oder auch eine Blattfeder realisieren.

[0012] Gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass durch den Toleranzausgleich die Lage des elektrischen Anschlusselementes in Richtung je einer x-Achse und dazu (d. h. rechtwinklig verlaufenden) y-Achse in der Ebene einer dem Träger zugekehrten Montageseite des Bauelementes entkoppelt ist. Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, dass sich das elektrische Anschlusselement auf der Oberfläche des Trägerbauteils (liegt parallel zur x-y-Ebene) unabhängig von der vergleichsweise eng tolerierten Lage des optischen Anschlusselementes ausrichten lässt.

[0013] Eine wieder andere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass durch den Toleranzausgleich die Lage des elektrischen Anschlusselementes in einer Drehrichtung um eine senkrecht zur x- und y-Achse stehenden z-Achse entkoppelt ist. Hierdurch lässt sich vorteilhaft beispielsweise bei Einsatz eines elektrischen Steckverbinders zwischen Trägerbauteil und Bauelement ein Winkelversatz ausgleichen, der sich ergeben kann, wenn die zum Steckverbinder gehörige Steckeraufnahme auf dem Trägerbauteil mit einem toleranzbedingten Winkelversatz montiert wurde. Das elektrooptische Bauelement kann somit vorteilhaft unabhängig von diesem Winkelversatz in seiner für die Positionierung des optischen Anschlusselementes notwendigen Soll-Position platziert werden.

[0014] Soll das elektrische Anschlusselement entkoppelt werden, so kann gemäß einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung diese elastisch aufgehängt sein, wodurch der Toleranzausgleich gebildet ist. Die elastische Aufhängung kann z. B. durch Anschlussdrähte an dem Anschlusselement gebildet werden, die derart im Bauelement befestigt sind, dass ihre Eigenelastizität als elastische Aufhängung genutzt werden kann. Besonders vorteilhaft kann das Anschlusselement von einer Flexleiterplatte getragen werden, die ihrerseits derart freitragend in dem Bauelement befestigt ist, dass sie aufgrund ihrer Eigenelastizität den Toleranzausgleich bildet. Durch die Flexleiterplatte können daher vorteilhaft die Funktionen eines Toleranzausgleiches und einer bauelementinternen elektrischen Kontaktierung des elektrischen Anschlusselementes in einem integralen Bauteil realisiert werden. Durch die Geometrie der Flexleiterplatte lässt sich gleichzeitig eine bestimmte Federsteifigkeit für den Toleranzausgleich realisieren, so dass das elektrische Anschlusselement im kräftefreien Zustand der Flexleiterplatte in seiner Soll-Position (d. h. ohne Toleranzabweichungen) gehalten ist.

[0015] Es ist besonders vorteilhaft, wenn die Flexlei-

terplatte auch mit bauelementinternen elektrischen Anschlüssen des optischen Anschlusselementes verbunden ist. Hierdurch können vorteilhaft die zwischen dem elektrischen Anschlusselement und dem optischen Anschlusselement notwendigen elektrischen Verbindungen ebenfalls durch die Flexleiterplatte gebildet werden, wodurch der Fertigungsaufwand für das Bauelement verringert wird. Außerdem kann die Flexleiterplatte aufgrund ihrer Eigenelastizität vorteilhaft auch für das optische Anschlusselement als federnde Lagerung verwendet werden.

[0016] Es ist weiterhin vorteilhaft, wenn die Bewegungsmöglichkeiten der Flexleiterplatte in Richtung der z-Achse durch einen Anschlag begrenzt sind. Hierdurch wird sichergestellt, dass in z-Richtung, die der Aufsetzrichtung des Bauelementes auf das Trägerbauteil und somit der Steckrichtung beispielsweise eines elektrischen Steckverbinders als elektrisches Anschlusselement entspricht, die Bewegung des elektrischen Anschlusselementes dahingehend begrenzt ist, dass eine zuverlässige Anlage desselben auf dem Trägerbauteil gewährleistet ist. Hierdurch wird beispielsweise ein Einrasten der Steckverbindung ermöglicht bzw. auch Kontaktbeine eines elektrischen Anschlusselementes zuverlässig auf die Kontaktstellen des Trägerbauteils gedrückt.

[0017] Eine weiterführende Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass das optische Anschlusselement mit einer Justierhilfe zu dessen Ausrichtung gegenüber dem Träger versehen ist. Diese Justierhilfe kann beispielsweise aus einem Führungsstift bestehen, der aus dem Trägerbauteil herausragt und in ein geeignetes Führungsloch des optischen Anschlusselementes eingreift. Hierbei handelt es sich somit um eine mechanische Schnittstelle, die eine Überschreitung der zulässigen Lagetoleranzen zwischen optischem Anschlusselement und dem Trägerbauteil verhindert. Dabei wird die Ausrichtung des optischen Anschlusselementes auf dem Trägerbauteil nur durch den erwähnten Toleranzausgleich möglich.

[0018] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnung beschrieben. Hierbei zeigen

[0019] [Fig. 1](#) ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Bauelementes im montierten Zustand als Querschnitt,

[0020] [Fig. 2](#) ein alternatives Ausführungsbeispiel dieses Bauelementes als Querschnitt,

[0021] [Fig. 3a](#) einen x-y-Toleranzausgleich für ein optische Anschlusselement als Aufsicht in einem aufgeschnittenem Gehäuse und

[0022] [Fig. 3b](#) den Schnitt III-III gemäß [Fig. 2](#).

[0023] Ein elektrooptisches Bauelement **11a** ist mit Stützelementen **12** auf einem als mehrlagige Leiterplatte ausgeführten Trägerbauteil **13** befestigt. Das Trägerbauteil **13** besteht aus einer Trägerschicht **14** und einer Deckschicht **15**, wobei zwischen der Trägerschicht **14** und der Deckschicht **15** eine optische Lage **16** zur Durchleitung optischer Signale eingeschlossen ist. Die Deckschicht ist außerdem mit nicht dargestellten Leiterbahnen sowie Kontaktflächen für Lötverbindungen versehen. Das Bauelement weist eine elektrische Anschlussstruktur in Form eines Steckers **17** als elektrisches Anschlusselement und eine optische Anschlussstruktur in Form einer Ferrule **18** als optisches Anschlusselement auf. Der Stecker **17** ist auf dem Trägerbauteil **13** in einer mit den besagten Kontaktflächen verbundenen Aufnahme **19** gehalten, während die Ferrule **18** direkt auf die optische Lage **16** aufsetzt, welche zu diesem Zweck im Bereich einer optischen Schnittstelle **20** von der Deckschicht **15** befreit ist.

[0024] Das Bauelement **11a** weist ein von den Stützelementen **12** getragenes Gehäuse **21** mit Kühlrippen auf, in dem der Stecker **17** und die Ferrule **18** durch eine Flexleiterplatte **22a** gehalten bzw. geführt sind. Die Flexleiterplatte **22a** weist nicht näher dargestellte Leiterbahnen auf, welche zur Kontaktierung des Steckers **17** und der optischen Anschlussstruktur (Ferrule **18**) dienen. Auf der Flexleiterplatte können weitere elektrische und optische Funktionseinheiten **23**, **23a** elektrisch kontaktiert sein. Bei dem Funktionselement **23a** handelt es sich um einen elektrooptischen Wandler zur Generierung von optischen Signalen in Abhängigkeit der über den Stecker **17** eingespeisten elektrischen Signale, insbesondere eine VCSEL-Diode (vertical cavity surface emitting laser) Die erzeugte Laserstrahlung wird über einen in der Ferrule **18** gehaltenen Lichtwellenleiter **24** in die optische Schnittstelle **20** und damit in die optische Lage **16** eingespeist.

[0025] Die Elastizität der Flexleiterplatte **22a** wird zur Realisierung eines Toleranzausgleiches genutzt. In [Fig. 1](#) dargestellt sind die durch den Toleranzausgleich entkoppelten Freiheitsgrade **26x** und **26z** (vergleiche angedeutetes Koordinatensystem mit x- und z-Achse in [Fig. 1](#)). Für den Stecker **17** wird die Flexleiterplatte **22a** als U-förmige in z-Richtung federnde Biegefeder ausgeführt, die gleichzeitig durch eine Art Abrollen den Freiheitsgrad **26x** ermöglicht. Eine Bewegung des Steckers in z-Richtung ist durch einen Anschlag **28** aus Gummi begrenzt, so dass bei einem Aufsetzen des Bauelementes **11a** mit dessen Montageseite auf die Deckschicht **15** die Zwischenstecker **17** und Aufnahme **19** auftretenden Steckkräfte in z-Richtung überwunden werden können.

[0026] Die Lage des Bauelementes **11a** in der senk-

recht zur Zeichenebene verlaufenden x-y-Ebene wird durch die eng tolerierte Montage der Ferrule **18** mit einer Anlagefläche **25** auf der optischen Lage **16** definiert. Zur hochgenauen Positionierung ist in einen Absatz der Ferrule ein Führungsstift **29** eingelassen, der in eine Präzisionsbohrung **30** im Trägerbauteil eingreift. Lageabweichungen zwischen der Ferrule **18** und dem Stecker **17** in z-Richtung, die aufgrund von Dickentoleranzen der Deckschicht **15** zu Stande kommen können, werden durch eine Schraubenfeder **31** ausgeglichen, die einen Freiheitsgrad **26z** in z-Richtung für die Ferrule schaffen.

[0027] Die Justierhilfe für das Bauelement **11a**, bestehend aus Führungsstift **29** und Präzisionsbohrung **30**, und die Stützelemente **12** schaffen für das Bauelement **11a** eine mechanische Schnittstelle, welche die Lage des Bauelementes **11a** im Bezug auf das Trägerbauteil **13** in allen drei Raumrichtungen (x, y, z) vorgeben. Der Toleranzausgleich für den Stecker **17** und die Ferrule **18** gewährleistet dabei, dass die optische und elektrische Anschlussstruktur sich innerhalb der zulässigen Toleranzen montieren lassen, wenn sich das Gehäuse **21** in der durch die mechanische Schnittstelle definierten Lage befindet. Die mechanischen, optischen und elektrischen Schnittstellen hängen konstruktiv bedingt also direkt voneinander ab, wobei eine geeignete Gestaltung des Toleranzausgleichs eine mechanische Über- oder Unterbestimmung der Verbindung zwischen Bauelement **11a** und Trägerbauteil **13** verhindert.

[0028] In den folgenden Figuren sind Abwandlungen des Bauelementes **11a** dargestellt, wobei wie bereits in [Fig. 1](#) eingeführten Bezugszeichen verwendet und nicht weiter erläutert werden, soweit sich Übereinstimmungen ergeben. Die konstruktiven Alternativen der in den [Fig. 1](#) bis 3 dargestellten Einzelkomponenten sind weiterhin untereinander zu beliebigen anderen Ausgestaltungen kombinierbar, die in der Zeichnung nicht dargestellt sind.

[0029] Die in dem Bauelement **11b** gemäß [Fig. 2](#) zum Einsatz kommende Flexleiterplatte **22b** weist einen gewellten Bereich **32** auf, der die Biegesteifigkeit der Flexleiterplatte als Federelement verringert. Insbesondere kann eine toleranzbedingte Verschiebung des Steckers **17** entlang des Freiheitsgrades **26x** durch eine in den Krümmungen des gewellten Bereiches auftretende Biegeverformung aufgefangen werden. Die Flexleiterplatte bildet weiterhin eine Biegefeder zur Aufnahme der optischen Anschlussstruktur aus, an deren Ende das Funktionselement **23a** und der Lichtwellenleiter **24** angebracht sind. Diese Anbringung ermöglicht gleichzeitig eine Drehung der optischen Anschlussstruktur entsprechend des ange deuteten Freiheitsgrades **27z** um die z-Achse.

[0030] In [Fig. 3a](#) ist in einem Bauelement **11c** für die Ferrule **18** ein Toleranzausgleich mit den Freiheits-

graden **26x**, **26y** in der x-y-Ebene realisiert. Zu diesem Zweck kann die Ferrule **18** in x-Richtung in einer Führungsbrücke **33** verschoben werden, die ihrerseits in y-Richtung in dem Gehäuse **24** verschiebbar ist.

[0031] [Fig. 3b](#) stellt den Schnitt III-III gemäß [Fig. 2](#) dar, wobei der Stecker **17** mit der darauf aufgebrachten Flexleiterplatte **22b** sowie den gewellten Bereichen **32** zu erkennen ist. Die gewellten Bereiche sind als schmale Stege ausgeführt, die sich unabhängig voneinander verformen können, und somit Bewegungen entsprechend der Freiheitsgrade **26x**, **26y** (Verschiebung in x-y-Ebene) und **27z** (Drehung um die z-Achse erlauben). Weiterhin ist in [Fig. 3b](#) der Schnitt II-II eingezeichnet, der der Darstellung gemäß [Fig. 2](#) entspricht.

Patentansprüche

1. Elektrooptisches Bauelement, aufweisend
 - ein Gehäuse (**21**) mit
 - einem optischen Anschlusselement (**18**) und einem elektrischen Anschlusselement (**17**) als Schnittstelle des elektrooptischen Bauelementes für eine Montage auf einem Trägerbauteil,
 - wobei das optische und/oder das elektrische Anschlusselement (**18**, **17**) jeweils relativ zum Gehäuse beweglich derart gelagert sind, dass ein Toleranzausgleich zwischen dem optischen Anschlusselement und dem elektrischen Anschlusselement (**17**) gebildet ist.
2. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch den Toleranzausgleich die Lage des optischen Anschlusselementes (**18**) in Richtung einer z-Achse senkrecht zu einer Anlagefläche (**25**) des optischen Anschlusselementes für das Trägerbauteil entkoppelt ist.
3. Bauelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Toleranzausgleich aus einer in Richtung der z-Achse federnden Lagerung besteht.
4. Bauelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch den Toleranzausgleich die Lage des elektrischen Anschlusselementes (**17**) in Richtung je einer x-Achse und dazu senkrechten y-Achse in der Ebene einer dem Trägerbauteil (**13**) zugekehrten Montageseite des Bauelementes entkoppelt ist.
5. Bauelement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass durch den Toleranzausgleich die Lage des elektrischen Anschlusselementes (**17**) in einer Drehrichtung um eine senkrecht zur x- und y-Achse stehenden z-Achse entkoppelt ist.
6. Bauelement nach einem der Ansprüche 4 oder

5, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlusselement elastisch aufgehängt ist, wodurch der Toleranzausgleich gebildet ist.

7. Bauelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Anschlusselement (**17**) von einer Flexleiterplatte (**22a, 22b**) getragen wird, die ihrerseits derart freitragend in dem Bauelement befestigt ist, dass sie auf Grund ihrer Eigenelastizität den Toleranzausgleich bildet.

8. Bauelement nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Flexleiterplatte (**22a, 22b**) mit bauelementinternen, elektrischen Anschlüssen des optischen Anschlusselementes verbunden ist.

9. Bauelement nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungsmöglichkeiten der Flexleiterplatte (**22a, 22b**) in Richtung der z-Achse durch einen Anschlag (**28**) begrenzt sind.

10. Bauelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das optische Anschlusselement mit einer Justierhilfe (**29, 30**) zu dessen Ausrichtung gegenüber dem Trägerbauteil (**13**) versehen ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

