



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 59 795 A1** 2004.07.08

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 59 795.2**
(22) Anmeldetag: **19.12.2002**
(43) Offenlegungstag: **08.07.2004**

(51) Int Cl.7: **H04N 5/225**
H04N 5/335

(71) Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

(72) Erfinder:
Belau, Horst, 84085 Langquaid, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

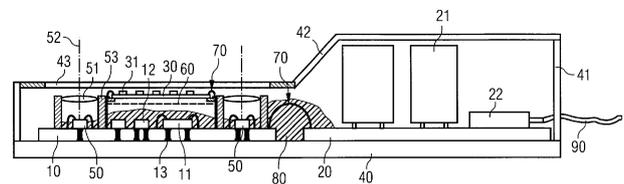
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Bilderzeugungsvorrichtung zum Einbau im Dachbereich oder im Aussenspiegel eines Kraftfahrzeuges**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Bilderzeugungsvorrichtung (1), insbesondere eine 3-D-Kamera.

Zwecks Erzielung kleindimensionierter Baugrößen sowie aus wärmetechnischen Überlegungen zeichnet sich die erfindungsgemäße Bilderzeugungsvorrichtung (1) durch ihren Aufbau aus. Demnach hat die Kamera (1) wenigstens eine starre erste Platine (10) für hochkomplexe Halbleiter wie Mikro-Controller (11), Speicher (12), etc. mit wenigstens einen optischen Bildaufnahmesensor (50); und eine zweite Platine (20) für alle anderen Bauteile wie insbesondere große Kondensatoren, Transistoren, Widerstände, Spulen (21) oder Stecker (22) etc., wobei erste (10) und zweite (20) Platine auf einer metallischen Grundplatte (40) angeordnet, vorzugsweise eingeklebt, sind.

Die erfindungsgemäße Bilderzeugungsvorrichtung (1) weist in vorteilhafter Weise zumindest im Bereich ihrer Optikmoduln (50, 51, 52, 53) eine minimale Bauhöhe auf, weshalb sie sich insbesondere für Einbauten als Insassenerkennungseinheit im Dachhimmel oder Spurwechselassistent im Außenspiegel eines Kraftfahrzeuges eignet, eben dort, wo extreme Einbauverhältnisse anzutreffen sind und bekannte Kamerasysteme versagen.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bilderzeugungsvorrichtung, insbesondere eine 3D-Kamera, zum Einbau in den Dachbereich eines Kraftfahrzeuges zwecks Erfassung eines Objektes wie eine Person, oder eines charakteristischen Elements wie die Seitenfläche eines Fahrzeugsitzes im Innenraum des Fahrzeuges, oder zum Einbau in den Außenspiegel eines Kraftfahrzeuges zwecks Erfassung eines Gegenstandes bzw. Fremdfahrzeuges auf der benachbarten Fahrbahnspur.

[0002] Als Einbauort für Bilderzeugungsvorrichtungen wie Mono- oder 3D-Kameras zum Erfassen eines Objektes oder Elements im Innenraum eines Fahrzeuges ist bevorzugt der Dachbereich im Auto vorgesehen. Gleichartige Kameras zum Erfassen eines Gegenstandes zwecks Assistierung beim Spurwechsel werden bevorzugt in den Außenspiegel eines Kraftfahrzeugs eingebaut.

[0003] Problematisch ist in beiden Fällen zunächst die Gewährleistung einer in Lage und Richtung ortsfesten Fixierung von Optik und Bildaufnahmesensor einerseits sowie – bei einer 3D-Kamera – zweier derartiger Optikmoduln zueinander andererseits. Insbesondere dürfen die Optiken zueinander sich weder bewegen noch schwingen, was bei einer Vielzahl an Erschütterungen, denen ein Kraftfahrzeug gewöhnlich ausgesetzt ist, keine vernachlässigbare Größe darstellt.

[0004] So ist bekannt, das Optikmodul mit dem Gehäuse der Bilderzeugungsvorrichtung starr zu verbinden, um eine entsprechende Fixierung bzw. Justierung zu gewährleisten. Die schaltungstechnische Anbindung des Optikmoduls erfolgt zuvor gewöhnlich mittels einer flexiblen Platine in Flip-Chip-Technologie. Dabei wird die später mit dem Gehäuse starr verbundene Optik vor dem offenen Fenster mit dahinter liegendem Bildaufnahmesensor plziert. Die sogenannten Flex-Folien vermeiden nicht nur Steckverbindungselemente, sondern erlauben in vorteilhafter Weise aufgrund ihrer flexiblen Ausgestaltung die Anbindung mehrerer starr fixierter Optikmoduln an eine einzige Platine. Jedoch sind hochkomplexe Halbleiterbauteile mit vielen Verbindungen und definierten Leiterbahn-Impedanzen hierbei nicht realisierbar. Diese Komponenten müssen auf einer weiteren Platine untergebracht werden. Die Montage einer derartig ausgebildeten Bilderzeugungsvorrichtung ist eher als aufwendig einzustufen. Darüber hinaus ist bei Flex-Folien die Wärmeabfuhr wegen des hohen Wärmewiderstandes von etwa 120 K/W problembehaftet. Dies liegt zum einen an der Aussparung der aktiven optischen Fläche (Fenster in der Platine) und an fehlenden Kupferflächen (kein mehrlagiger Platinenaufbau). Darüber hinaus lassen sich keine Kühlelemente vorsehen, weil diese die Vorteile von Flex-Folien minimieren würden.

[0005] Eine Sicherstellung der Wärmeabfuhr wirkt sich jedoch entscheidend auf die Bildqualität der Bilderzeugungsvorrichtung auf. Diese ist um so schlechter, je höher die Temperatur ist, bzw. um so besser, je kälter die Optikmoduln bleiben. Neben dem Bildaufnahmesensor selbst sind der Mikroprozessor sowie weitere hochkomplexe elektronische Bauteile Wärmequellen der Bilderzeugungsvorrichtung. Erhöhte Temperaturanforderung aufgrund von Sonneneinstrahlung bis ca. 105°C Umgebungstemperatur für die Optikmoduln treten erschwerend hinzu. Insbesondere bei der 3D-Kamera ist aus wärmetechnischen Überlegungen ein Einbau im Dachbereich bzw. Außenspiegel fast ausgeschlossen. Und auch mit der konventionellen Leiterplattentechnik ist es fertigungstechnisch äußerst schwierig, die entsprechenden Wärmemengen abzuführen. Die Wärmeabfuhr ist bisher noch nicht gelöst.

[0006] Hinzu kommt schließlich der begrenzte Einbauraum im Dachhimmel wie auch im Außenspiegel, wenn die gesamte Elektronik der Bilderzeugungsvorrichtung beispielsweise aus Kosten- und Fertigungs Gesichtspunkten in einem Gehäuse angeordnet sein soll.

[0007] Die Abmessungen sind für den gegenwärtigen Bauraum im Fahrzeug zu groß. Eine andere genau definierte geometrische Ausbildung oder Aufteilung der Komponenten, bis hin zu Lösungen mit einem Zentralgerät im Innenraum des Kraftfahrzeuges und einem Optikmodul, beispielsweise umfassend einen CMOS-Bildaufnahmesensor (CMOS = Complementary Metal Oxide Semiconductor/komplementärer Metalloxid-Halbleiter), im Dachhimmel bzw. Außenspiegel sind nicht nur teuer sondern auch aufwendig. Insbesondere kann die Leitungslänge nicht beliebig lang sein, weil die Treiberleistung regelmäßig begrenzt ist. So sind bei diesen Satelliten-Lösungen neben den bekannten sog. Surface Mount Devices (SMD)-Komponenten bzw. Chip-Carrier wie Kondensatoren, Transistoren, Widerstände, Spulen, etc. insb. Stecker-elemente vorzusehen. Hinzu kommt, dass bei der bekannten SMD-Technologie die Bauteile bzw. Chip-Carrier flach auf die Leiterplatte montiert und die elektrischen Anschlüsse der Chip-Carrier durch Anschlussdrähte direkt auf der Oberfläche mit den Leiterzügen verbunden werden. Als elektrische Anschlüsse der Bauteile dienen metallisierte Flächen oder Anschlussdrähte, die flach auf der Leiterplatte aufliegen. Die Fixierung der Bauteile erfolgt entweder mit Klebstoffen (bei anschließendem Schwallötverfahren), oder mit Lotpasten beim sog. Reflowlöten. Diese Technologie unterliegt immanent der Gefahr des Vertauschens von Anschlüssen zu Lasten der Verbindungssicherheit.

Aufgabenstellung

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte, die vorgenannten Probleme weitgehendst vermeidende Bilderzeu-

gungsvorrichtung zum Einbau in den Dachbereich eines Kraftfahrzeuges zwecks Erfassung eines Objektes bzw. eines Elements im Innenraum eines Fahrzeuges oder zum Einbau im Außenspiegel eines Kraftfahrzeuges zwecks Erfassung eines Gegenstandes bzw. Fremdfahrzeuges auf der benachbarten Fahrbahnspur bereitzustellen. Insbesondere sollen mehrere der zum Teil sich widersprechenden Rahmenparameter wie eine Steifigkeit innerhalb und/oder zwischen den Optikmoduln, eine gute thermische Anbindung an den Fahrgastraum, eine minimale Bauhöhe zumindest im Bereich der Optikmoduln, eine gute Montagefreundlichkeit und/oder dergleichen, zugleich verbessert werden.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Bilderzeugungsvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen, welche einzeln oder in Kombination miteinander eingesetzt werden können, sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0010] Erreicht wird dies bei einer Bilderzeugungsvorrichtung der eingangs genannten Art durch eine erste Platine für hochkomplexe Halbleiter wie Mikro-Controller, Speicher, etc. mit wenigstens einen optischen Bildaufnahmesensor; und eine zweite Platine für alle anderen Bauteile wie insb. große Kondensatoren, Transistoren, Widerstände, Spulen, Stecker etc. Das Vorsehen der gesamten Elektronik auf zwei Platinen erlaubt in vorteilhafter Weise eine Gruppierung der Bauteile beispielsweise nach Gehäusevolumen oder Integrationsgrad und damit die Fertigung von Platinen mit vorteilhaft kleineren Abmessungen. Diese haben zudem exakt reproduzierbare Hochfrequenzeigenschaften innerhalb einer Schaltung, insbesondere bei LVDS (Low Voltage Differential Signaling) High-Speed-Leitungen wie z.B. zwischen Mikro-Controller und einem Speichermodul, beispielsweise einem SDRAM, durch genau definierte geometrische Ausbildung der Einzelelemente zum Vorteil. Die Anordnung von erster und/oder zweiter Platine auf einer metallischen Grundplatte verbessert in vorteilhafter Weise die Wärmeableitung erheblich. Gleiches gilt, wenn die Platinen mit der Grundplatte verklebt werden. In diesem Fall sind zudem vorteilhaft keine Verschraubungen mehr erforderlich. Darüber hinaus sorgt die Grundplatte zusätzlich für hinreichend gute Steifigkeit und Ebenheit der Platinen-Moduln. Insbesondere letztgenanntes Kriterium ist Voraussetzung für eine korrekte, im Fall einer 3D-Kamera parallelen, Justierung bzw. Ausrichtung der optischen Achse(n). Indem das Gehäuse keinen Beitrag mehr zur Steifigkeit liefert, besteht keine Notwendigkeit auf flexible Platinen zurückzugreifen, so dass ein weiterer Vorteil schließlich in der erleichterten Einbringbarkeit in ein gemeinsames Gehäuse sowie Verbaubarkeit innerhalb begrenzter Einbauräume liegt.

[0011] Zur Verbesserung der thermischen Anbindung, insbesondere der wärmeerzeugenden, zu meist hochkomplexen Bauteile, beispielsweise an

eine Fahrgastzelle, weist wenigstens die erste Platine, vorzugsweise aber auch die zweite Platine, thermische Pads oder Vias auf. Eine derartig gute Wärmeleitung im Trägermaterial führt in vorteilhafter Weise zu einer gleichmäßigeren Temperaturverteilung innerhalb der Schaltkreise. Zur Gewährleistung eines Solltemperaturbereichs insb. der optischen Bauelemente wird vorgeschlagen, bevorzugt sog. Peltier-Elemente zu verwenden. Da Peltier-Elemente auch zur Erhöhung der Temperatur geeignet sind, sind sie konventionellen Kühltechniken weit überlegen. Insbesondere ermöglichen sie in vorteilhafter Weise eine hohe Kühlleistung auf kleinstem Raum und höchste Temperaturgenauigkeit.

[0012] Vorzugsweise ist mittig zentriert über dem optischen Bildaufnahmesensor eine Optik starr angeordnet. Diese kann nach einer Weiterbildung der Erfindung mit einem eigenen Gehäuse oder einer Halterung vormontiert sein, was in vorteilhafter Weise besondere Gehäuseausprägungen für die Optik, wie sie im Stand der Technik anzutreffen sind, reduziert.

[0013] Erfindungsgemäß bevorzugt ist zumindest die erste Platine nach der sog. Chip-on-Board und/oder Flip-Chip-Technik gefertigt. In der Chip-on-Board-Technik (COB) werden die Halbleiter-Bauelemente auf der Leiterplatte montiert, kontaktiert und vergossen. Die Hauptvorteile dieser Integrationstechnik sind neben der platzsparenden Aufbautechnik und Gewichts-Reduzierung die hohe Flexibilität.

[0014] In der Flip-Chip-Technik werden ungehäute ICs (Die) kopfüber auf dem Substrat montiert und gleichzeitig über Gold-, Lot- oder Klebstoffbumps elektrisch kontaktiert. Auf diese Weise lassen sich hohe Packungsdichten erzielen. Besonders interessant ist die Low-cost Flip-Chip-on-Board-Technik, welche mit der Oberflächenmontagetechnik (SMT) kombinierbar ist. So folgt aus der hohen Verwandtschaft zur Standard SMT-Technologie ein erhebliches Kosteneinsparungspotential: selbst „gebumpfte“ Flip-Chips sind in der Beschaffung zudem kostengünstiger als entsprechend gehäute Integrierte Schaltungen (IS).

[0015] Erfindungsgemäß bevorzugt weist die erste Platine mehrere Lagen für Verbindungen und definierte Impedanzen auf. Durch die flächige Verteilung der Anschlüsse entsteht vorteilhaft eine optimale Packungsdichte und Verarbeitungsgeschwindigkeit. Die Mehrlagen-Technik erlaubt zudem in vorteilhafter Weise die weitere Entflechtung von Halbleiterschaltkreisen auf engem Raum.

[0016] Erfindungsgemäß bevorzugt sind die erste und die zweite Platine zueinander geneigt angeordnet, indem bevorzugt die Grundplatte einen entsprechenden Neigungswinkel α aufweist. Durch die Neigung ist in vorteilhafter Weise das Gehäuse der Kamera mit einfachen Mitteln auch gekrümmten Oberflächen anpassbar. Die Neigung α kann einen beliebigen Winkel aufweisen.

[0017] Die erfindungsgemäße Bilderzeugungsvor-

richtung zeichnet sich bevorzugt durch eine dritte, vorzugsweise zwischen und/oder seitlich der Optiken angeordneten, Platine aus, welche eine Beleuchtungseinheit, beispielsweise matrixförmig angeordneten LED-Elemente trägt. Die Leuchtdioden dienen beispielsweise der Bestrahlung eines Fahrzeugsitzes. Vom Fahrzeugsitz bzw. einem charakteristischen Element des Sitzes oder einem Objekt auf dem Sitz reflektierte Strahlen werden vom optischen Bildaufnahmesensor aufgenommen. Damit ist beispielsweise die Erkennung der Position eines Insassen auf dem Fahrzeugsitz oder aber eine Abtastung einer Gefahrenzone vor einem zusammengefalteten Airbag ermöglicht.

[0018] Erfindungsgemäß bevorzugt ist die dritte Platine durch das Gehäuse für die Optik und/oder durch eine separate Halterung gehalten, wobei das Optikgehäuse und/oder die Halterung bevorzugt durch Metallisierung zumindest an ihrer Oberfläche eine elektrische Verbindung zwischen der Beleuchtungseinheit und z.B. der ersten Platine herstellt.

[0019] Zwecks thermischer Isolation der ersten Platine gegenüber dem LED-Beleuchtungsmodul wird vorgeschlagen, zwischen erster und dritter Platine ein geeignetes Isolationsmedium, insbesondere einen thermischen Schirm, beispielsweise eine Wärmestrahlung abweisende Folie, anzuordnen.

[0020] Aus Gründen der Kostenersparnis wird vorgeschlagen, die zweite und/oder dritte Platine in einer kostengünstigeren Platinen-Technik als die erste Platine auszubilden, wozu sich beispielsweise sog. FR4-Techniken anbieten. Insbesondere kann die dritte Platine, aber auch die zweite Platine, eine sog. Metalleiterplatine sein, beispielsweise also aus Aluminium oder Kupfer bestehen oder dieses Materialien enthalten, welche die Wärmebildung durch die LED-Optik in vorteilhafter Weise geeignet abzuführen hilft.

[0021] Erfindungsgemäß bevorzugt erfolgt, z.B. nach dem Aushärten eines Klebers, in einem zusätzlichen Arbeitsschritt das Verbinden der Chipanschlüsse mit der Leiterplatte bzw. Platine und der ersten und/oder zweiten und/oder dritten Platine untereinander mittels eines, aus der IC-Herstellung bekannten, sog. Wire-Bonders. Durch die wire-bond-Technik, d.h. dem Setzen sog. Bonddrähchen, kann in vorteilhafter Weise zum einen auf platzraubende SMD-Steckverbindungen verzichtet werden. Zum anderen liegt ein weiterer Vorteil hierbei in der erhöhten Verbindungssicherheit. So ist kein Vertauschen, keine Durchkontaktierung für Steckerpins, kein Wellenlöten (falls nicht als SMD-Stecker) mehr möglich bzw. nötig. Durch die Reduzierung schaltungsinterner Verbindungsstellen wird zudem die Zuverlässigkeit der Bilderzeugungsvorrichtung erhöht.

[0022] Zum Schutz vor äußeren Einflüssen wird vorgeschlagen, die Bauteile und/oder deren Bonddrahtanschlüsse mittels einer nicht elektrisch leitenden Vergussmasse, beispielsweise einer Kunststoffmasse (Glop-Top), zu umgeben.

[0023] Alle Bestückungs- sowie Montagevorgänge der erfindungsgemäßen Bilderzeugungsvorrichtung können bevorzugt in der Hybridfertigung unter Reinraumbedingungen durchgeführt werden. Ein Zwischenschritt zur Montage der optischen Bildaufnahmesensoren auf Flex-Folie kann damit in vorteilhafter Weise entfallen.

[0024] Die Bilderzeugungsvorrichtung nach der Erfindung eignet sich insbesondere als integrales Bauteil für im Außenspiegel angeordnete Spurwechselassistenten oder im Dachhimmel angeordnete Insassenerkennungseinrichtungen eines Kraftfahrzeuges.

Ausführungsbeispiel

[0025] Zusätzliche Einzelheiten und weitere Vorteile der Erfindung werden nachfolgend an Hand bevorzugter Ausführungsbeispiele in Verbindung mit der beigefügten Zeichnung beschrieben.

[0026] Darin zeigen schematisch:

[0027] **Fig. 1** eine Mono-Bilderzeugungsvorrichtung nach der Erfindung;

[0028] **Fig. 2** ein 3D-Bilderzeugungsvorrichtung nach der Erfindung;

[0029] **Fig. 3** die 3D-Bilderzeugungsvorrichtung nach **Fig. 2** mit einer abgewinkelten Grundplatte ohne Gehäuseteile; und

[0030] **Fig. 4** die 3D-Bilderzeugungsvorrichtung nach **Fig. 3** mit einem großflächigeren Beleuchtungs-Modul als in **Fig. 3**.

[0031] **Fig. 1** zeigt schematisch eine Mono-Bilderzeugungsvorrichtung, insb. Mono-Kamera, **1** nach der Erfindung. Auf einer ersten starren Platine **10** sind erfindungsgemäß alle hochkomplexen Bauteile der Kamera **1** angeordnet, also insbesondere ein Mikro-Controller **11** sowie verschiedene Speicherelemente **12** oder dergleichen. Links neben den Speicherelementen **12** befindet sich ein optischer Bildaufnahmesensor **50**, beispielsweise ein sog. CMOS-Bildaufnahmesensor. Obwohl prinzipiell auch andere Sensortypen wie beispielsweise CCD-Sensoren (CCD = Charge Coupled Device/ladungsgekoppeltes Bauelement) in Frage kommen, bietet die Verwendung eines CMOS-Sensors eine Reihe von Vorteilen. Ein CMOS-Sensor weist in der Regel eine geringere Leistungsaufnahme als beispielsweise ein CCD-Sensor auf. Weil beim CMOS-Sensor keine Ladungen über lichtempfindliche Sensoroberflächen transportiert werden müssen, tritt der sogenannte Smear-Effekt nicht auf, der als äußerst nachteilig angesehen wird. Beim CMOS-Sensor ist in der Regel weiterhin ein wahlfreier Pixelzugriff möglich. Im Gegensatz hierzu können bei CCD-Sensoren üblicherweise nur einzelne Zeilen ausgelesen werden. Oberhalb des Bildaufnahmesensors **50** ist eine Optik **51** angeordnet. Bildaufnahmesensor **50** und Optik **51** liegen auf einer gemeinsamen optischen Achse **52**, welche beispielsweise in den Innenraum eines Kraftfahrzeuges – zeichnerisch nicht dargestellt – gerich-

tet ist. Die Optik **51** wird von einem Gehäuse **53** gehalten. Dieses **53** ist an der ersten Platine **10** befestigt, vorzugsweise geklebt. Optik **51** und Gehäuse **53** werden, vorzugsweise zu einem Optikmodul vormontiert, auf der Platine **10** bestückt. Benachbart der ersten Platine **10** ist erfindungsgemäß eine zweite Platine **20** angeordnet, auf welcher alle anderen Bauteile als die hochkomplexen Halbleiter (Die) angeordnet sind, also insbesondere Kondensatoren, Transistoren, Widerstände, Spulen **21** oder SMD-Stecker **22**, wobei letzterer eine Kabelverbindung **90** zu externen Auswerteeinheiten oder dergleichen ermöglicht.

[0032] Die erste Platine **10** ist bevorzugt nach der sog. Chip-on-Board-Technik gefertigt und weist beispielsweise bis zu sechs oder acht Lagen auf. In der Platine **10** eingebrachte thermische Pads, Vias oder sog. Peltier-Elemente **13** helfen, die Thermik in die Grundplatte **40** zu führen. Bei der Auswahl des Substratmaterials für die Platine **10** ist besonderes Augenmerk auf die Unterschiede in den Wärmeausdehnungskoeffizienten zwischen den Chips **11**, **12**, etc. und dem Substrat zu legen. Verwendung finden insbesondere verschiedene Keramikarten, aber auch FR4 für Chip-on-Board. Zur weiteren Optimierung der Wärmeableitung können zumindest teilweise die Kontaktstellen der Bauelemente (Die) und Platine mit zusätzlichen Durchkontaktierungen (Via Holes) ausgeführt sein.

[0033] Die zweite Platine **20** besteht bevorzugt aus einem sog. FR4-Substrat und kann wie die erste Platine **10** ebenfalls thermische Pads, Vias oder sog. Peltier-Elemente (nicht dargestellt) aufweisen. Die zweite Platine **20** kann aber auch eine sog. Metalleiterplatine sein. Sie weist beispielsweise zwischen zwei und vier Lagen auf, also deutlich weniger als die erste Platine **10**. Beide Platinen **10** und **20** sind auf einer Grundplatte **40** angeordnet, insbesondere eingeklebt. Die vorzugsweise metallische, insb. Aluminium und/oder Kupfer enthaltende, Grundplatte **40** sorgt neben einer verbesserten Wärmeableitung insbesondere für eine zusätzlich gute Steifigkeit und Ebenheit der Platinen **10** und **20** und damit auch für eine korrekte Ausrichtung der optischen Achsen **52**. Wie die Bauteile **11**, **12**, etc. sind auch die beiden Platinen **10** und **20** untereinander vorzugsweise mittels sog. Bonddrähte **70** elektrisch verbunden. Bauteile **11**, **12**, etc. und/oder die Bonddrähte **70** sind bevorzugt mittels einer elektrisch isolierenden Vergussmasse **80** vor äußeren Einflüssen geschützt. Die auf der Grundplatte **40** angeordneten Baueinheiten lassen sich einfach und problemlos in ein geeignetes Gehäuse **41** einbringen. Der Gehäusedeckel **42** weist mittig zentriert oberhalb der optischen Achse **52** eine Öffnung auf, in welcher in einer einfachsten Ausgestaltung eine optisch durchlässige Scheibe **43**, beispielsweise aus Glas, angeordnet ist. Vorzugsweise ist die Scheibe **43** an das Design des Kraftfahrzeuges angepasst, beispielsweise entsprechend eingefärbt. Im vorstehend erläuterten Zusammenhang kann bei der Bilderzeugungsvorrichtung **1** nach der Erfindung auch

ein optischer Filter **44** vorgesehen sein. Bevorzugt weist die Scheibe **43** selbst Filtereigenschaften auf. Gehäuse **41**, Gehäusedeckel **42** und Scheibe **43** bzw. Filter **44** sind bevorzugt einstückig ausgebildet bzw. zu einer Gehäuseeinheit vormontiert.

[0034] Fig. 2 zeigt eine 3D-Bilderzeugungsvorrichtung, insb. eine 3D-Kamera, **1** nach der Erfindung. Gegenüber der in Fig. 1 abgebildeten Mono-Kamera **1** weist die 3D-Kamera **1** zwei, vorzugsweise vormontierte, Optikmoduln **50**, **51**, **52**, **53** auf, welche insoweit bevorzugt vorjustierte Einheiten darstellen. Zwischen den Optikmoduln ist eine weitere, dritte Platine **30** beispielsweise aus einem FR4-Substrat oder bevorzugt als Metall-Leiterplatte ausgebildet angeordnet. Diese trägt eine Beleuchtungseinheit **31**, beispielsweise matrixförmig angeordnete lichtemittierende Dioden bzw. Lumineszenzdioden, sog. LED-Elemente. Die dritte Platine **30** ist über entsprechende Halter **32** oberhalb der ersten Platine **10** fixiert. An Stelle der Halter **32** können auch die Optikgehäuse **53** diese Aufgabe übernehmen. Zwecks thermischer Isolation der ersten Platine **10** gegenüber dem LED-Feld **31** ist zwischen erster **10** und dritter **30** Platine ein thermischer Schirm **60**, beispielsweise eine Wärmestrahlung abweisende Folie, angeordnet. Oberhalb der Optiken **51** weist der Gehäusedeckel **42** eine optisch durchlässige Scheibe **43** oder einen geeigneten optischen Filter **44** auf.

[0035] Fig. 3 zeigt die 3D-Bilderzeugungsvorrichtung bzw. 3D-Kamera **1** nach Fig. 2 mit einer abgewinkelten Grundplatte **40** ohne Gehäuse und Vergussmasse. Der Neigungswinkel α zwischen erster **10** und zweiter Platine **20** bzw. von der Grundplatte **40** kann letztlich beliebig sein. Die Neigung α muss freilich nicht, wie gezeichnet, innerhalb einer Ebene liegen, sie kann sich auch in einen dreidimensionalen Raum hinein erstrecken. Deutlich erkennbar jedoch ist, wie aufgrund der Neigung α in vorteilhafter Weise das Gehäuse der Kamera **1** an den Verlauf einer gekrümmten Oberfläche angepasst werden kann.

[0036] Fig. 4 zeigt die 3D-Bilderzeugungsvorrichtung **1** nach Fig. 3. Gegenüber dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 zeigt Fig. 4 ein großflächigeres Beleuchtungs-Modul **31**, welches sich nicht nur zwischen sondern auch seitlich der Optik **51** erstreckt. Um die Optik **51** nicht zu stören, weist die Platine **30** im Bereich der Optik **51** eine Aussparung **33** auf.

[0037] Die Zeichnung verdeutlicht, wie die erfindungsgemäße Bilderzeugungsvorrichtung **1** zumindest im Bereich ihrer Optikmoduln (**50**, **51**, **52**, **53**) eine minimale Bauhöhe aufweist, weshalb sich die erfindungsgemäße Bilderzeugungsvorrichtung **1** insbesondere für Einbauten als Insassenerkennungseinheit im Dachhimmel oder Spurwechselassistent im Außenspiegel eines Kraftfahrzeuges eignet, eben dort, wo extreme Einbauverhältnisse anzutreffen sind und bekannte Kamerasysteme versagen.

Patentansprüche

1. Bilderzeugungsvorrichtung (1), insbesondere 3D-Kamera, zum Einbau im Dachbereich eines Kraftfahrzeuges zwecks Erfassung eines Objektes bzw. eines Elements im Innenraum des Fahrzeuges oder zum Einbau im Außenspiegel eines Kraftfahrzeuges zwecks Erfassung eines Gegenstandes bzw. Fremdfahrzeuges auf der benachbarten Fahrbahnspur, gekennzeichnet durch

– eine starre erste Platine (10) für hochkomplexe Halbleiter wie Mikro-Controller (11), Speicher (12), etc. mit wenigstens einen optischen Bildaufnahmesensor (50); und

– eine zweite Platine (20) für alle anderen Bauteile wie insb. große Kondensatoren, Transistoren, Widerstände, Spulen, Stecker etc. (21, 22);

wobei erste (10) und zweite (20) Platine auf einer metallischen Grundplatte (40) angeordnet, vorzugsweise eingeklebt, sind.

2. Bilderzeugungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens die erste Platine (10), vorzugsweise auch die zweite Platine (20), thermische Pads, Vias oder sog. Peltier-Elemente (13) aufweist.

3. Bilderzeugungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mittig zentriert über dem optischen Bildaufnahmesensor (50) eine, vorzugsweise mit einem Gehäuse (53) oder einer Halterung (32) vormontierte, Optik (51) starr angeordnet ist.

4. Bilderzeugungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die erste Platine (10) nach der Chip-on-Board- und/oder Flip-Chip-Technik gefertigt ist.

5. Bilderzeugungsvorrichtung (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Platine (10) mehrere Lagen für Verbindungen und definierte Impedanzen aufweist.

6. Bilderzeugungsvorrichtung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste (10) und die zweite Platine (20) in einem beliebigen Winkel α zueinander geneigt angeordnet sind.

7. Bilderzeugungsvorrichtung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, gekennzeichnet durch eine dritte, vorzugsweise zwischen und/oder seitlich der Optik(en) (51) angeordneten, Platine (30) mit einer Beleuchtungseinheit (31).

8. Bilderzeugungsvorrichtung (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Platine (30) durch das Gehäuse (53) für die Optik (51) und/oder eine separate Halterung (32) gehalten ist,

wobei das Optikgehäuse (53) und/oder die Halterung (32) bevorzugt durch Metallisierung zumindest an ihrer Oberfläche eine elektrische Verbindung zwischen der Beleuchtungseinheit (31) und z.B. der ersten Platine (10) herstellt.

9. Bilderzeugungsvorrichtung (1) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen erster (10) und dritter (30) Platine ein thermisches Isolationsmedium (60), insbesondere ein thermischer Schirm (60), angeordnet ist.

10. Bilderzeugungsvorrichtung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite (20) und/oder dritte (30) Platine eine FR4- oder Metall-Leiterplatte ist.

11. Bilderzeugungsvorrichtung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbinden der Chipanschlüsse mit der Platine (10; 20; 30) und das Verbinden der ersten (10) und/oder zweiten (20) und/oder dritten (30) Platine untereinander mittels Bonddrähte (70) erfolgen.

12. Bilderzeugungsvorrichtung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bonddrähte (70) und/oder dazu benachbarte Bauteile (11; 12; etc.) mittels einer Vergussmasse (80) vor äußeren Einflüssen geschützt sind.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

FIG 1

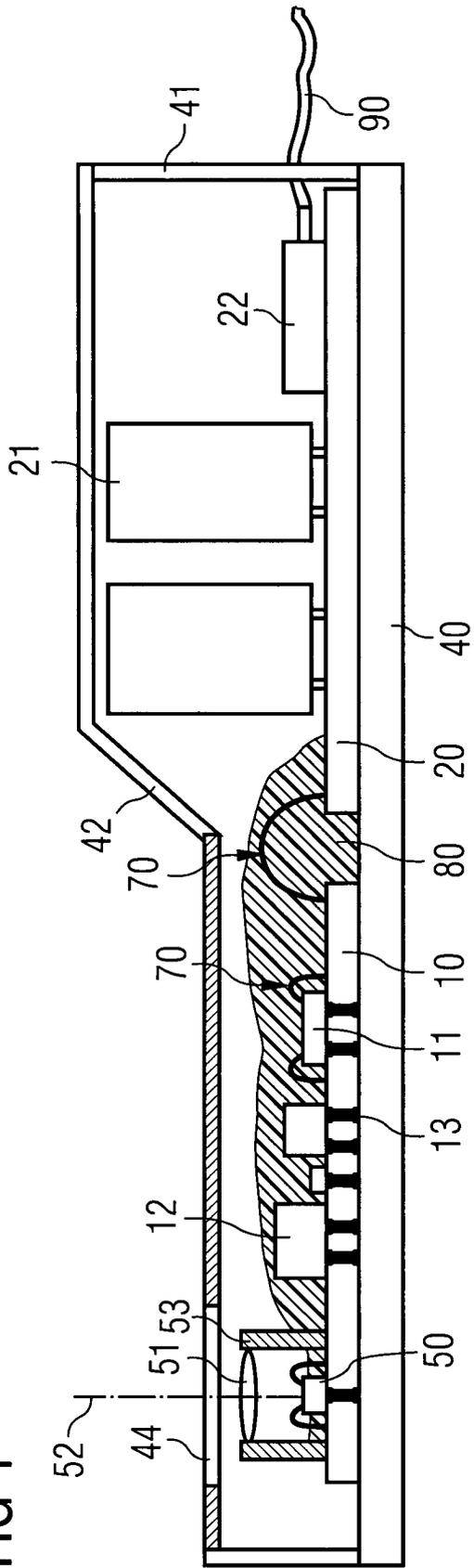


FIG 2

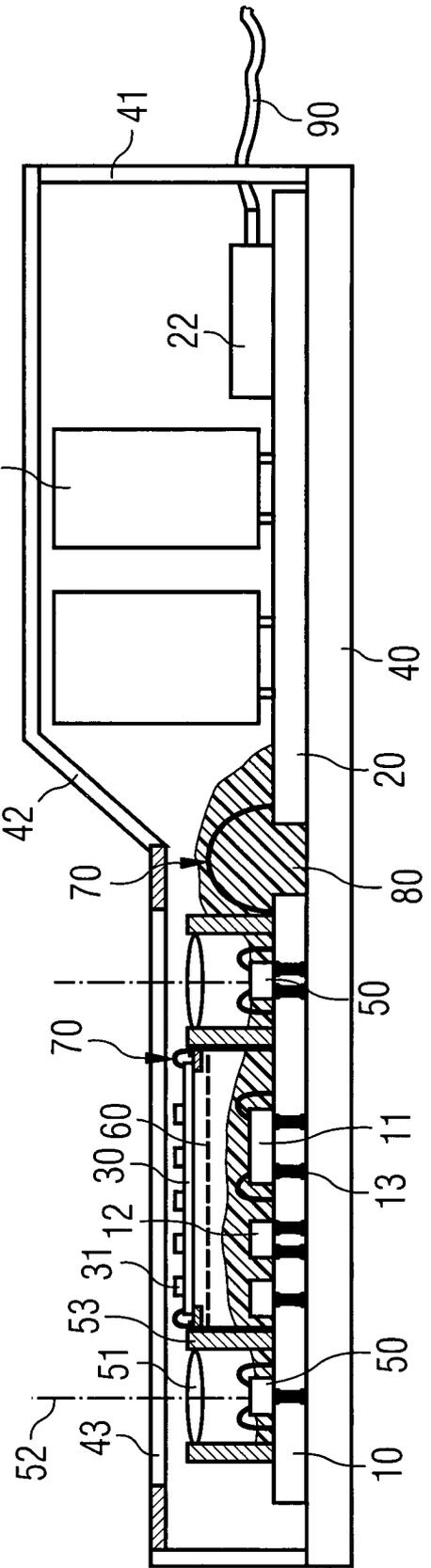


FIG 3

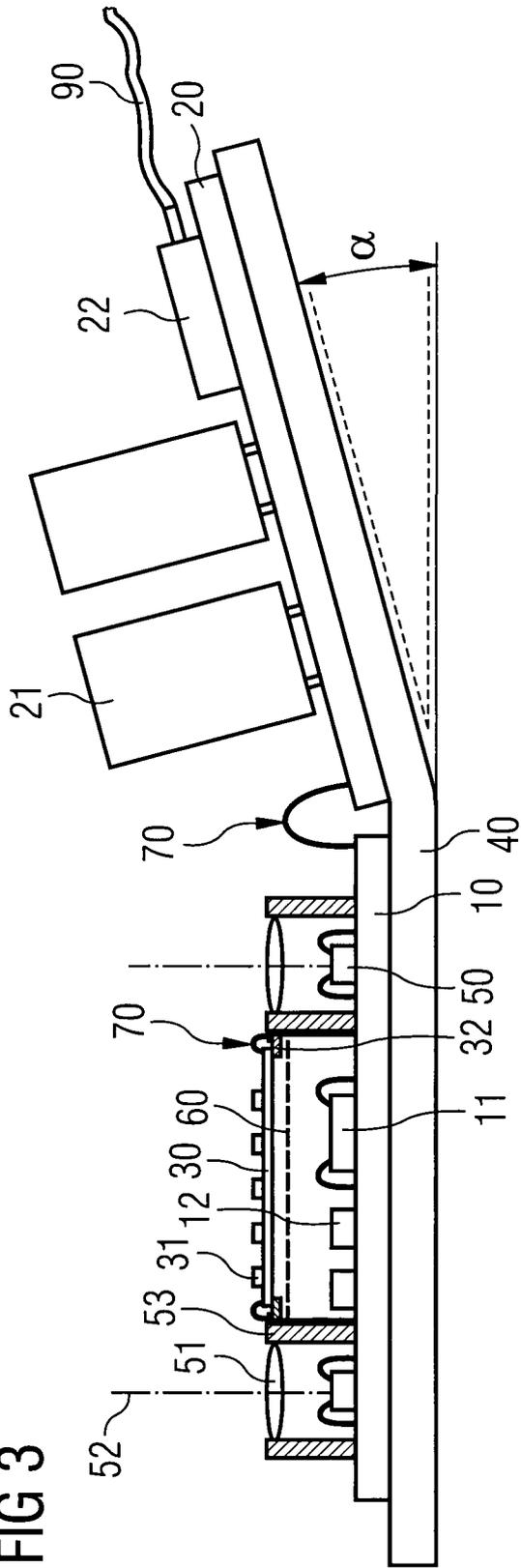


FIG 4

