

Abtastbaueinheit einer Positionsmesseinrichtung

=====

Die Erfindung betrifft eine Abtastbaueinheit für eine Positionsmesseinrichtung zur Abtastung eines Maßstabs, umfassend einen transparenten Träger sowie zumindest einen Lichtempfänger, der zum Empfang eines Lichtbündels dem Träger zugewandt auf dem Träger angeordnet ist. Der zumindest eine Lichtempfänger dient zum Empfang eines von einem Maßstab kommenden und durch den Träger hindurchtretenden Lichtbündels, das positionsabhängig moduliert ist.

In der Zeitschrift F & M, Heft 10, 1996, Seiten 752 bis 756 ist eine derartige Abtastbaueinheit – von der unsere Erfindung ausgeht - beschrieben. Eine Leuchtdiode ist auf einem Fotodiodenarray-Chip angeordnet, der in Flip-Chip-Technik bzw. Chip-on-Glass-Technik über Bumps mit Leiterbahnen auf einer transparenten Glasplatte als Träger verbunden ist. Die Glasplatte ist auch Träger eines Gitters.

Bei der Positionsmessung mit dieser Abtastbaueinheit durchstrahlt das Licht der Leuchtdiode die transparente Glasplatte und das Gitter, fällt auf einen Maßstab und wird von einer Teilung des Maßstabs reflektiert. Das reflektierte Licht gelangt noch einmal durch das Gitter und fällt auf das Fotodiodenarray, wo gegeneinander phasenverschobene sinusförmige Abtastsignale erzeugt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Abtastbaueinheit anzugeben, die kompakt aufgebaut ist und die eine hohe Störsicherheit aufweist. Insbesondere soll eine Abtastbaueinheit einer Positionsmesseinrichtung geschaffen werden, mit der eine hohe Messgenauigkeit erreichbar wird.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine auf dem Träger aufgebrachte elektrisch leitende erste Abschirmschicht, die für das Lichtbündel transparent ist und zur Abschirmung des zumindest einen Lichtempfängers vor

störenden elektrischen Feldern zwischen dem zumindest einen Lichtempfänger und dem Träger angeordnet ist.

Vorzugsweise ist die Abschirmung realisiert durch eine auf einer Oberfläche
5 des Trägers abgeschiedene und zwischen dem Lichtempfänger und dem Träger verlaufende transparente elektrisch leitende Abschirmschicht, insbesondere aus dem Material ITO oder ZnO.

Der zumindest eine Lichtempfänger ist in vorteilhafter Weise eine räumliche
10 Anordnung mehrerer Lichtempfänger, die gemeinsam mittels der elektrisch leitenden ersten Abschirmschicht vor störenden elektrischen Feldern abgeschirmt ist. Die räumliche Anordnung ist so gewählt, dass sie aus dem ankommenden positionsabhängig modulierten Intensitätsmuster mehrere gegeneinander phasenverschobene elektrische Abtastsignale erzeugen. In
15 vorteilhafter Weise sind mehrere Lichtempfänger zur Erzeugung eines Abtastsignals einer vorgegebenen Phasenlage vorgesehen, die dann elektrisch miteinander verbunden sind, um ein gemeinsames Abtastsignal einer vorgegebenen Phasenlage zu generieren.

20 Der zumindest eine Lichtempfänger kann an einer Leiterbahnschicht elektrisch kontaktiert sein, wobei zur Abschirmung dieser Leiterbahnschicht vor störenden elektrischen Feldern eine elektrisch leitende zweite Abschirmschicht auf dem Träger aufgebracht ist, die gegenüber der Leiterbahnschicht durch eine zwischen der zweiten Abschirmschicht und der
25 Leiterbahnschicht angeordneten Isolierschicht aus elektrisch isolierendem Material elektrisch isoliert ist.

Erstreckt sich die Isolierschicht in den Durchgangsbereich des Lichtbündels, so ist zumindest dieser Bereich der Isolierschicht für das Lichtbündel
30 transparent ausgebildet.

In vorteilhafter Weise werden die erste Abschirmschicht und die zweite Abschirmschicht von einer gemeinsamen transparenten Abschirmschicht gebildet, die als gemeinsame Schicht auf einer Oberfläche des Trägers

abgeschieden ist. Ein Träger in Form einer beschichteten Glasplatte kann in dieser Form als vorgefertigtes Produkt eingesetzt werden.

5 Zwischen der transparenten Abschirmschicht und der Leiterbahnschicht kann zusätzlich eine opake elektrisch leitende Abschirmschicht angeordnet sein, um die Abschirmung in diesem Bereich noch effektiver auszugestalten.

Aufgrund der dem Träger zugewandten Montage des zumindest einen Lichtempfängers weist die lichtempfindliche Fläche zum Träger hin. Dadurch
10 ist gewährleistet, dass der Abstand zwischen der lichtempfindlichen Fläche und der auf dem Träger aufgetragenen Abschirmschicht minimal ausgeführt ist und somit die Abschirmung gut wirksam ist.

Der geringe Abstand zwischen der Abschirmschicht und des zumindest
15 einen Lichtempfängers wird auf einfache Weise erreicht, wenn der zumindest eine Lichtempfänger mittels Flip-Chip-Technik und face-down-Montage an der Leiterbahnschicht des Trägers befestigt und elektrisch kontaktiert ist.

20 Besondere Vorteile der Erfindung ergeben sich, wenn in einem gemeinsamen Halbleitersubstrat, insbesondere ausgebildet als Optochip, mehrere Lichtempfänger ausgebildet sind.

Der zumindest eine Lichtempfänger kann auch in Form eines
25 Halbleiterschichtstapels unter Zwischenschaltung einer transparenten Isolierschicht auf der transparenten ersten Abschirmschicht ausgebildet sein. Dabei handelt es sich nicht um ein vorgefertigtes und am Träger montiertes Halbleiterbauteil, sondern die Schichten des Halbleiterschichtstapels sind auf dem Träger selbst abgeschieden.

30

Der Begriff Lichtbündel umfasst ein von einer Abbildungsoptik geformtes Licht oder ein ungeformtes, z. B. divergentes Licht.

Die auf dem Träger aufgebrachte(n) Abschirmschicht(en) ist bzw. sind homogen aufbringbar und gewährleistet bzw. gewährleisten für alle Lichtempfänger sowie für ggf. montierte weitere elektrischen Bauelemente und für die Leiterbahnschicht eine gute Abschirmung vor störenden elektrischen Feldern.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass durch einfache Weise eine hohe Messgenauigkeit erreicht wird, da die Abtastsignale möglichst unbeeinflusst von störenden elektrischen Feldern bleiben.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen

Figur 1 eine erste Abtastbaueinheit im Längsschnitt;

Figur 2 eine zweite Abtastbaueinheit im Längsschnitt;

Figur 3 eine dritte Abtastbaueinheit im Längsschnitt;

Figur 4 eine vierte Abtastbaueinheit im Längsschnitt, und

Figur 5 eine fünfte Abtastbaueinheit im Längsschnitt

Bei den nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen sind übereinstimmende Teile mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet.

Alle Ausführungsbeispiele zeigen eine Abtastbaueinheit 1, die dazu ausgebildet ist, einen Maßstab 2 abzutasten, um positionsabhängige Abtastsignale zu generieren.

Gemäß der in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispiele wird ein Lichtbündel A zumindest einer Lichtquelle 103 in Richtung eines

transparenten Trägers 3 gerichtet, durchstrahlt den Träger 3 und gelangt auf ein auf dem Träger 3 aufgebrachtes Gitter 9 und gelangt weiter zu dem Maßstab 2. Der Maßstab 2 ist relativ zu der Abtastbaueinheit 1 in Messrichtung X bewegbar. Durch diese Relativbewegung wird das
5 Lichtbündel A von einer Teilung 21 des Maßstabs 2 positionsabhängig moduliert. Das modulierte Lichtbündel A wird von der Teilung 21 zurückreflektiert, gelangt wieder durch das Gitter 9 und den Träger 3 weiter auf Lichtempfänger 101 und 102, die dann positionsabhängige elektrische Abtastsignale generieren. Die Lichtempfänger 101, 102 sind auf der
10 Oberfläche des Trägers 3 angeordnet, die dem Maßstab 2 abgewandt ist.

Die Figuren 1 bis 4 zeigen Beispiele, bei denen jeweils mehrere Lichtempfänger 101, 102 in einem Optochip 10 ausgebildet sind. Zusätzlich sind auf dem Träger 3 mehrere derartige Optochips 10, 11 angeordnet.

15

Der Träger 3 besteht vorzugsweise aus Glas. Auf einer Oberfläche des Trägers 3 ist ein Schichtensystem aufgebracht. Das Schichtensystem beinhaltet eine lötfähige Leiterbahnschicht 4 aus elektrisch leitendem Material, wie beispielsweise Kupfer, Nickel oder Gold. Diese
20 Leiterbahnschicht 4 dient zur elektrischen Kontaktierung der Lichtempfänger 101, 102, 111, 112. Hierzu weist sie ein Layout mit Kontaktstellen zur face down Kontaktierung der Optochips 10, 11 auf. Die Optochips 10, 11 sind in Flip-Chip-Technologie am Träger 3 befestigt und elektrisch kontaktiert. Die mehreren Lichtempfänger 101, 102 sowie 111, 112 sind derart räumlich
25 verteilt angeordnet, dass sie mehrere gegeneinander phasenverschobene sinusförmige Abtastsignale erzeugen. Weiterhin ist im Zentrum jedes dieser Anordnungen von Lichtempfängern 101, 102 sowie 111, 112 eine Lichtquelle 103 bzw. 113 angeordnet. Hierzu weisen die Optochips 10, 11
jeweils eine Ausnehmung auf, in welche die Lichtquelle 103 bzw. 113
30 eingesetzt ist. Eine derartige Anordnung ist in der DE 101 16 599 A1 erläutert, auf die ausdrücklich Bezug genommen wird.

Bei allen Ausführungsbeispielen weisen die Lichtempfänger 101, 102, 111, 112 in Richtung der Oberfläche des Trägers 3. Die Lichtempfänger 101, 102,

111, 112 sind also dieser Oberfläche des Trägers 3 direkt gegenüber liegend angeordnet. Auf dieser Oberfläche des Trägers 3 ist als Abschirmmittel eine transparente Abschirmschicht 5 angeordnet. Der Abstand zwischen den Lichtempfängern 101, 102, 111, 112 und der transparenten Abschirmschicht 5 ist durch die face-down-Montage minimal, so dass die Abschirmschicht 5 die Lichtempfänger 101, 102, 111, 112 sehr effektiv vor störenden elektrischen Feldern abschirmt. Zur Ausbildung des minimalen Abstandes zwischen der Abschirmschicht 5 und den Lichtempfängern 101, 102, 111, 112 sind die Lichtempfänger 101, 102, 111, 112, hier als Optochips 10, 11 ausgeführt, direkt auf der Leiterbahnschicht 4 montiert und daran elektrisch kontaktiert. Diese Montage erfolgt gemäß den Beispielen der Figuren 1 bis 4 in Flip-Chip-Technik, mittels Lötugeln, sogenannter Bumps 8.

Wie in den Beispielen der Figuren 1 bis 4 weiter dargestellt ist, kann auf dem Träger 3 zusätzlich auch ein oder auch mehrere elektrische Bauelemente 12 angeordnet sein, die einerseits an der Leiterbahnschicht 4 elektrisch kontaktiert sind und andererseits über die Leiterbahnschicht 4 mit den Optochips 10, 11, und somit den Lichtempfängern 101, 102, 111, 112 elektrisch verbunden sind. Dieses elektrische Bauelement 12 kann zur Verstärkung und/oder zur Interpolation der Abtastsignale der Lichtempfänger 101, 102, 111, 112 dienen.

Das Schichtensystem umfasst die transparente und elektrisch leitfähige Abschirmschicht 5 zur Abschirmung der Leiterbahnschicht 4 und der Lichtempfänger 101, 102, 111, 112 vor störenden elektrischen Feldern. Diese Abschirmschicht 5 besteht vorzugsweise aus Indiumzinnoxid, auch ITO genannt, alternativ aus Zinkoxid, das ggf. mit Aluminium dotiert ist, oder aus Zinnoxid, das ggf. mit Fluor oder Antimon dotiert ist.

30

Diese Abschirmschicht 5 ist ganzflächig zwischen dem Träger 3 und der Leiterbahnschicht 4 angeordnet und erstreckt sich auch in den Bereich des Lichtbündels A. Die Abschirmschicht 5 ist daher transparent zumindest im

Durchgangsbereich und für die Lichtwellenlänge des von der Lichtquelle 10, 11 emittierten Lichtbündels A.

Vorzugsweise ist die Abschirmschicht 5 mit einem Bezugspotential P, auch
5 Masse genannt, elektrisch verbunden, das auf Erdpotential liegen kann.

Gemäß des in Figur 1 gezeigten ersten Ausführungsbeispieles beinhaltet das Schichtensystem weiterhin eine transparente und elektrisch nicht leitende Isolierschicht 6. Diese Isolierschicht 6 ist zwischen der
10 Leiterbahnschicht 4 und der Abschirmschicht 5 eingebracht. Sie ist ganzflächig zwischen der Abschirmschicht 5 und der Leiterbahnschicht 4 angeordnet und erstreckt sich hier auch in den Bereich der Lichtempfänger 101, 102, 111, 112. Die flächig durchgehende Isolierschicht 6 ist daher ebenfalls transparent für die Lichtwellenlänge des Lichtbündels A.

15

Die Isolierschicht 6 und die Leiterbahnschicht 4 lässt einen zugänglichen Oberflächenbereich 51 der Abschirmschicht 5 frei. Dadurch besteht die Möglichkeit, die Abschirmschicht 5 auf einfache Weise mit dem Bezugspotential P elektrisch zu verbinden.

20

Figur 2 zeigt ein weiteres Beispiel einer Abtastbaueinheit 1. Der Grundaufbau entspricht dem der Figur 1, weshalb das gleiche Bezugszeichen verwendet wird und nur die gegenüber der Figur 1 abweichenden Merkmale nachfolgend erläutert werden.

25

Die transparente Isolierschicht 6 weist in diesem Fall zumindest eine Durchkontaktierung 61 auf, über welche die transparente und elektrisch leitende Abschirmschicht 5 mit dem Bezugspotential P der Leiterbahnschicht 4 elektrisch verbunden ist.

30

Figur 3 zeigt ein weiteres Beispiel einer Abtastbaueinheit 1. Der Grundaufbau entspricht wiederum dem der Figur 1, weshalb nur die davon abweichenden Merkmale nachfolgend erläutert werden.

Bei diesem Beispiel ist zur Erhöhung der elektrischen Abschirmwirkung zwischen der transparenten Isolierschicht 6 und der transparenten Abschirmschicht 5 zusätzlich eine opake elektrisch leitende Abschirmschicht 50 eingebracht. Diese opake Abschirmschicht 50 ist nur in Bereichen unterhalb der Leiterbahnschicht 4 vorgesehen und erstreckt sich nicht in den Bereich des Lichtbündels A. Bei der Materialauswahl dieser opaken Abschirmschicht müssen nun keine optischen Eigenschaften berücksichtigt werden, so dass auch eine elektrisch gut leitende Metallschicht, beispielsweise aus Gold oder Kupfer, verwendet werden kann. Im Bereich des Lichtbündels A ist zur Abschirmung nur die transparente Abschirmschicht 5 vorgesehen und schützt die Lichtempfänger 101, 102, 111, 112 vor störenden elektrischen Feldern.

Figur 4 zeigt ein weiteres Beispiel einer Abtastbaueinheit 1. Der Grundaufbau entspricht wiederum dem der Figur 1, weshalb nur die davon abweichenden Merkmale nachfolgend erläutert werden.

Im Unterschied zu den oben bereits erläuterten Ausführungsbeispielen ist hier eine Isolierschicht 60 zwischen der transparenten Abschirmschicht 5 und der Leiterbahnschicht 4 vorgesehen, die für das Lichtbündel A nicht transparent ausgestaltet ist. Aus diesem Grund erstreckt sich diese opake Isolierschicht 60 nicht in den Durchgangsbereich des Lichtbündels A. Das Lichtbündel A kann dadurch nicht nachteilig durch die Isolierschicht 60 beeinflusst, insbesondere gedämpft, werden.

Wenn die Lichtempfänger 101, 102, 111, 112 in Optochips 10, 11 ausgebildet sind, können diese auch Schaltkreise zur Verarbeitung der elektrischen Signale aufweisen. Diese Schaltkreise werden durch die Abschirmschicht 5 ebenfalls vor störenden elektrischen Feldern abgeschirmt.

In Figur 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt. Auch hier wird das Lichtbündel A einer Lichtquelle 104 von der Teilung 21 des Maßstabes 2 positionsabhängig moduliert und gelangt als positionsabhängiges

Intensitätsmuster auf mehrere Lichtempfänger 120 bis 129. Der wesentliche Unterschied zu den vorhergehenden vier Ausführungsbeispielen liegt im Aufbau der Lichtempfänger 120 bis 129. Die Lichtempfänger 120 bis 129 sind direkt in Form eines Halbleiterschichtstapel H auf dem Träger 3 angeordnet. Die Aufbringung erfolgt in bekannter Dünnschichttechnik durch Abscheiden der Schichten auf dem Träger 3, wozu auf die DE 103 57 654 A1 verwiesen wird. Erfindungsgemäß ist zwischen dem Halbleiterschichtstapel H und dem Träger 3 die bereits erläuterte transparente Abschirmschicht 5 vorgesehen. Zwischen der transparenten Abschirmschicht 5 und dem Halbleiterschichtstapel H ist die transparente Isolierschicht 6 angeordnet. Die Abschirmschicht 5 ist vorzugsweise mit dem Bezugspotential P elektrisch verbunden.

Der Halbleiterschichtstapel H ist auf einer transparenten Elektrode 13 aufgebaut und besteht - in der Reihenfolge des Lichtdurchganges des vom Maßstab 2 reflektierten Lichtbündels A - aus einer p-dotierten Schicht 14, einer intrinsischen Schicht 15 und einer n-dotierten Schicht 16. Die n-dotierte Schicht 16 ist strukturiert. Durch die Strukturierung werden mehrere voneinander beabstandete Lichtempfänger 120 bis 129 gebildet, die das von der Teilung 21 des Maßstabs 2 als positionsabhängiges Intensitätsmuster reflektierte Lichtbündel A detektieren und in elektrischen Strom umwandeln. Die so auf dem Träger 3 ausgebildeten mehreren Lichtempfänger 120 bis 129 sind über Rückseitenkontakte 17 elektrisch kontaktiert. Diese Rückseitenkontakte 17 sind weiter über die Leiterbahnschicht 4 kontaktiert, die dann weiter in Form der auf den Träger 3 aufgetragenen Leiterbahnschicht 4 verläuft. Diese Leiterbahnschicht 4 ist nun wiederum vorzugsweise mittels der auf dem Träger 3 aufgetragenen Abschirmschicht 5 abgeschirmt, wobei zwischen der Abschirmschicht 5 und der Leiterbahnschicht 4 die Isolierschicht 6 angeordnet ist. Alternativ oder zusätzlich kann zwischen der Leiterbahnschicht 4 und dem Träger 3 die nichttransparente Abschirmschicht 50 gemäß Figur 3 sowie die nichttransparente Isolierschicht 60 gemäß Figur 4 vorgesehen werden.

Die Lichtempfänger 120 bis 129 sind auch hier derart räumlich angeordnet, dass sie aus dem ankommenden positionsabhängig modulierten Intensitätsmuster mehrere gegeneinander phasenverschobene elektrische Abtastsignale erzeugen. In vorteilhafter Weise sind auch bei diesem Beispiel
5 mehrere Lichtempfänger 120, 124, 125, 129 zur Erzeugung eines Abtastsignals einer vorgegeben Phasenlage vorgesehen, die dann über die Rückseitenkontakte 17 elektrisch miteinander verbunden sind, um ein gemeinsames Abtastsignal der vorgegebenen Phasenlage zu generieren.

10 Die einzelnen Lichtempfänger 120 bis 129 sind durch isolierendes Material 18 voneinander elektrisch isoliert.

Für den Träger 3 können transparente Materialien wie Glas oder Mylar verwendet werden.

15

Die Teilung 21 kann eine inkrementale und/oder eine ein- bzw. mehrspurige absolute Codeteilung sein.

In den dargestellten Ausführungsbeispielen ist die Teilung 21 des Maßstabs
20 2 reflektierend ausgebildet, es handelt sich also um eine sogenannte Auflichtabtastung. In nicht dargestellter Weise kann der Maßstab und die abzutastende Teilung auch für eine Durchlichtabtastung ausgelegt sein. Dabei sind in nicht gezeigter Weise zumindest die eine Lichtquelle auf einer Seite des Maßstabs und die Lichtempfänger auf der anderen Seite des
25 Maßstabs angeordnet, so dass das Licht der Lichtquelle durch den Maßstab und dann weiter zu den Lichtempfängern verläuft.

Bei dem Lichtbündel A kann es sich um ein von einer Abbildungsoptik geformtes Licht oder ein ungeformtes, z. B. divergentes Licht handeln.

30

Die Abtasteinheit 1 kann zur Abtastung von langgestreckten Maßstäben 2, also zur Längenmessung, aber auch zur Abtastung von Winkelteilungen, also zur Winkelmessung eingesetzt werden.

35

Patentansprüche

=====

1. Abtastbaueinheit für eine Positionsmesseinrichtung zur Abtastung eines Maßstabs (2), umfassend
 - einen transparenten Träger (3),
 - zumindest einen Lichtempfänger (101, 102, 111, 112, 120 bis 129), der zum Empfang eines Lichtbündels (A) dem Träger (3) zugewandt auf dem Träger (3) angeordnet ist,gekennzeichnet durch
 - eine auf dem Träger (3) aufgebrachte elektrisch leitende erste Abschirmschicht (5), die für das Lichtbündel (A) transparent ist und zur Abschirmung des zumindest einen Lichtempfängers (101, 102, 111, 112, 120 bis 129) vor störenden elektrischen Feldern zwischen dem zumindest einen Lichtempfänger (101, 102, 111, 112, 120 bis 129) und dem Träger (3) angeordnet ist.
2. Abtastbaueinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine räumliche Anordnung mehrerer Lichtempfänger (101, 102, 111, 112, 120 bis 129) dem Träger (4) zugewandt auf dem Träger (3) angeordnet ist, die gemeinsam mittels der elektrisch leitenden ersten Abschirmschicht (5) vor störenden elektrischen Feldern abgeschirmt ist.
3. Abtastbaueinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Abschirmschicht (5) aus dem Material ITO oder ZnO besteht.
4. Abtastbaueinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Lichtempfänger (101, 102, 111, 112, 120 bis 129) an einer Leiterbahnschicht (4) elektrisch kontaktiert ist, wobei zur Abschirmung der Leiterbahnschicht (4) vor störenden elektrischen Feldern eine elektrisch leitende zweite

- Abschirmschicht (5, 50) auf dem Träger (3) aufgebracht ist, die gegenüber der Leiterbahnschicht (4) durch eine zwischen der zweiten Abschirmschicht (5) und der Leiterbahnschicht (4) angeordnete Isolierschicht (6, 60) aus elektrisch isolierendem Material elektrisch isoliert ist.
- 5
5. Abtastbaueinheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolierschicht (6) transparent ausgebildet ist und sich in den Durchgangsbereich des Lichtbündels (A) erstreckt.
- 10
6. Abtastbaueinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Abschirmschicht und die zweite Abschirmschicht von einer gemeinsamen transparenten Abschirmschicht (5) gebildet ist.
- 15
7. Abtastbaueinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Lichtempfänger (101, 102, 111, 112) mittels Flip-Chip-Technik und face-down-Montage an der auf dem Träger (3) aufgetragenen Leiterbahnschicht (4) befestigt und elektrisch kontaktiert ist.
- 20
8. Abtastbaueinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Lichtempfänger (120 bis 129) in Form eines Halbleiterschichtstapels (H) unter Zwischenschaltung einer transparenten Isolierschicht (6) auf der transparenten ersten Abschirmschicht (5) ausgebildet ist.
- 25
9. Abtastbaueinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Träger (3) eine Lichtquelle (103, 113, 104) angeordnet ist, und dass die transparente erste Abschirmschicht (5) auch zwischen dem Träger (3) und der Lichtquelle (103, 113, 104) angeordnet ist.
- 30

FIG. 1

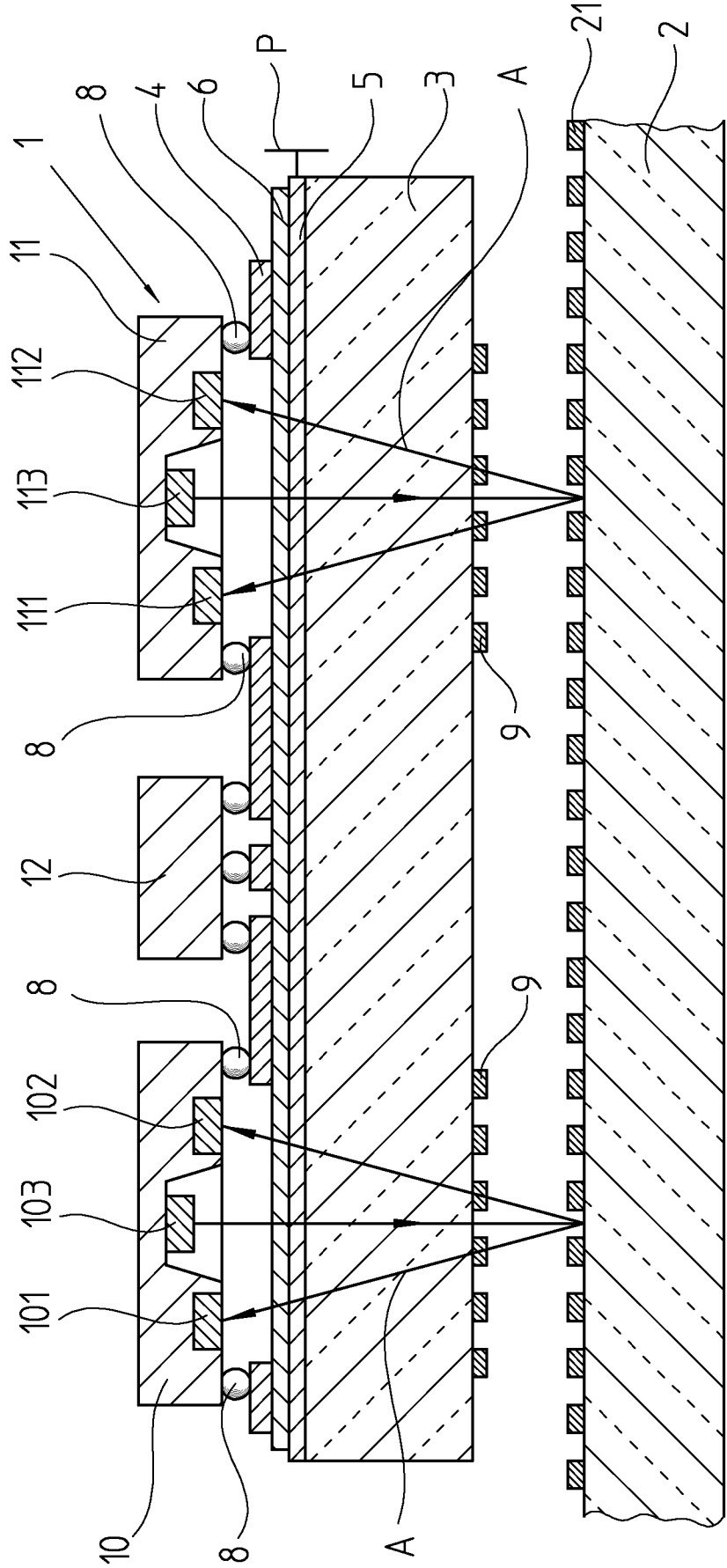


FIG. 2

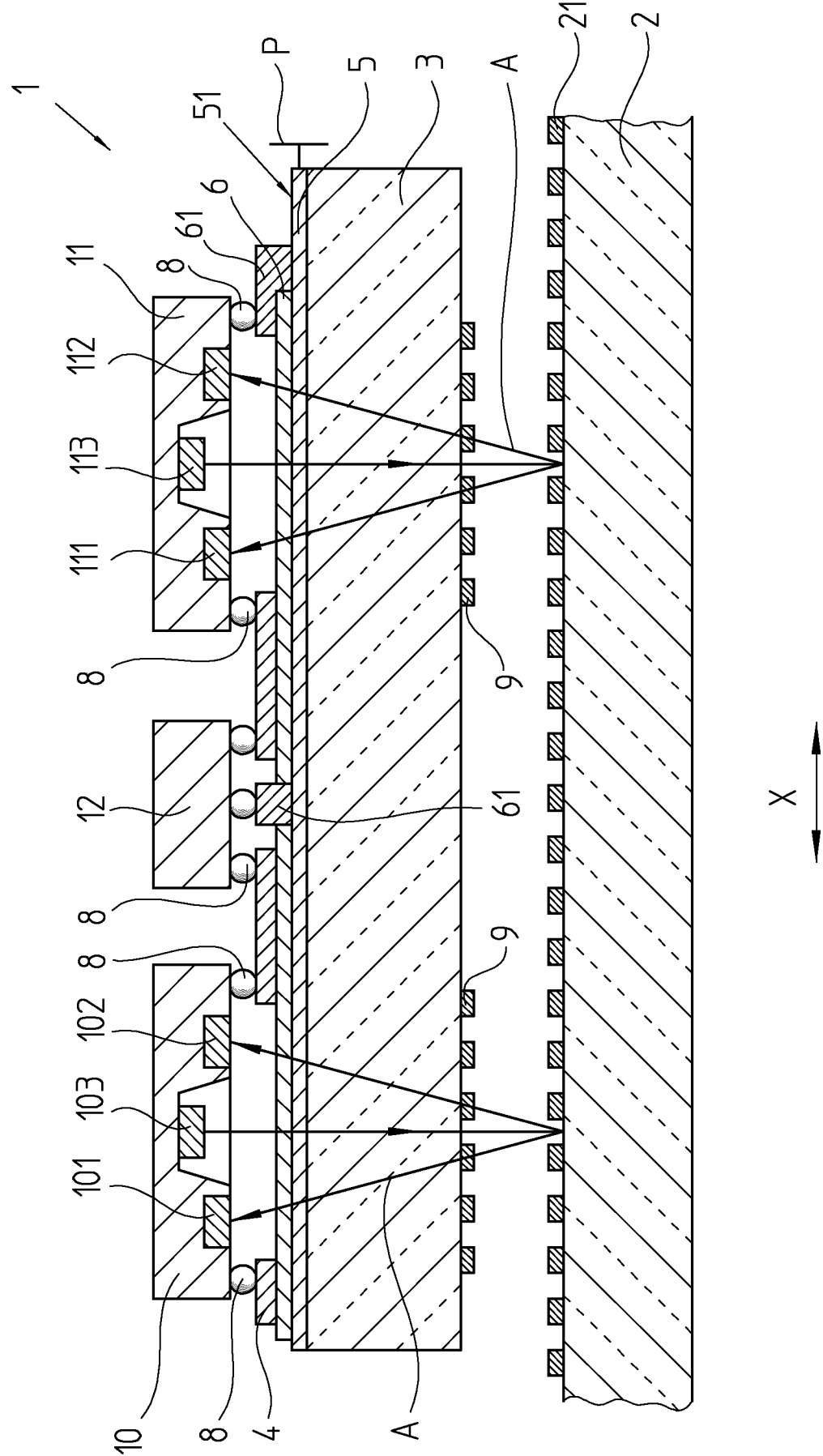


Fig. 3

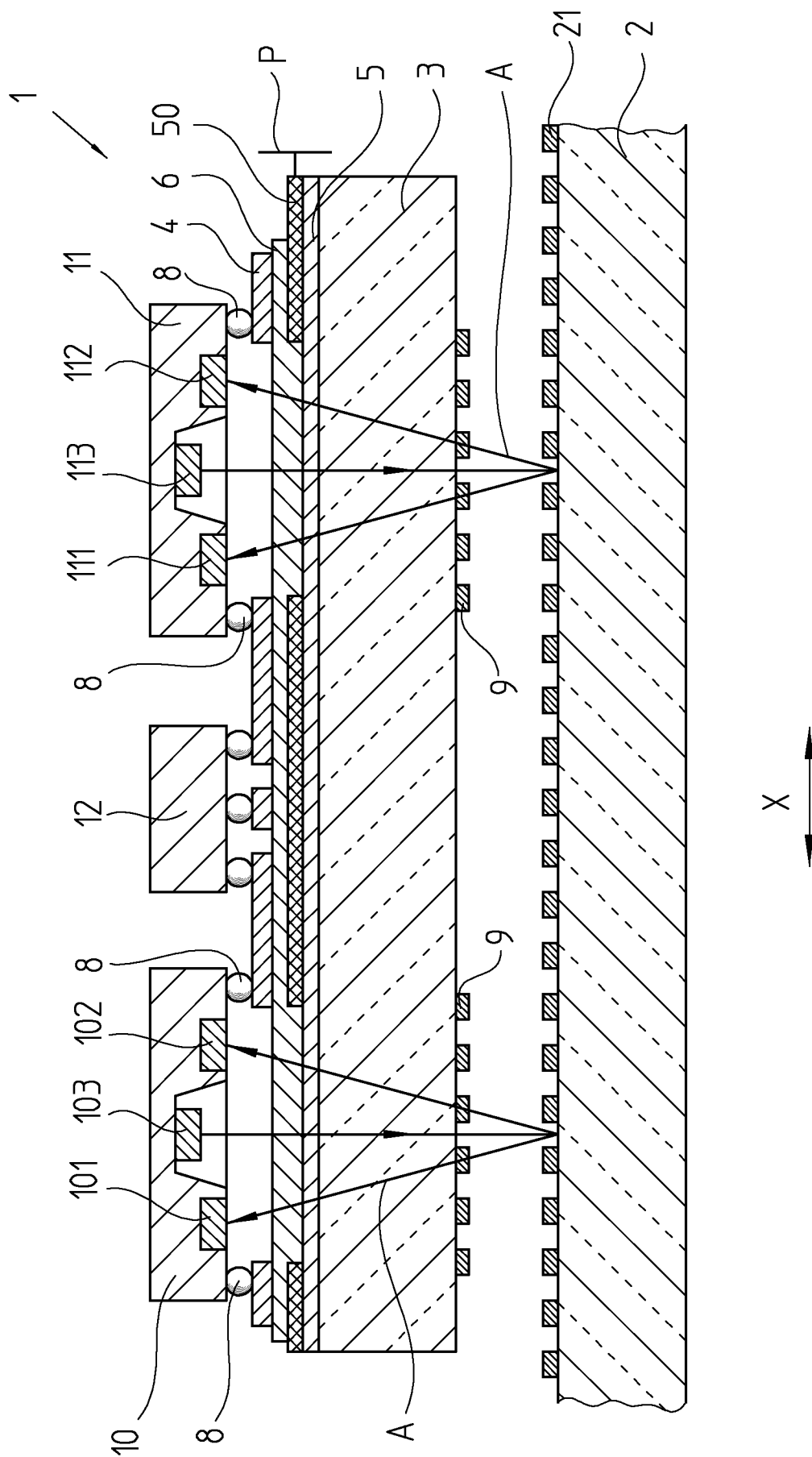
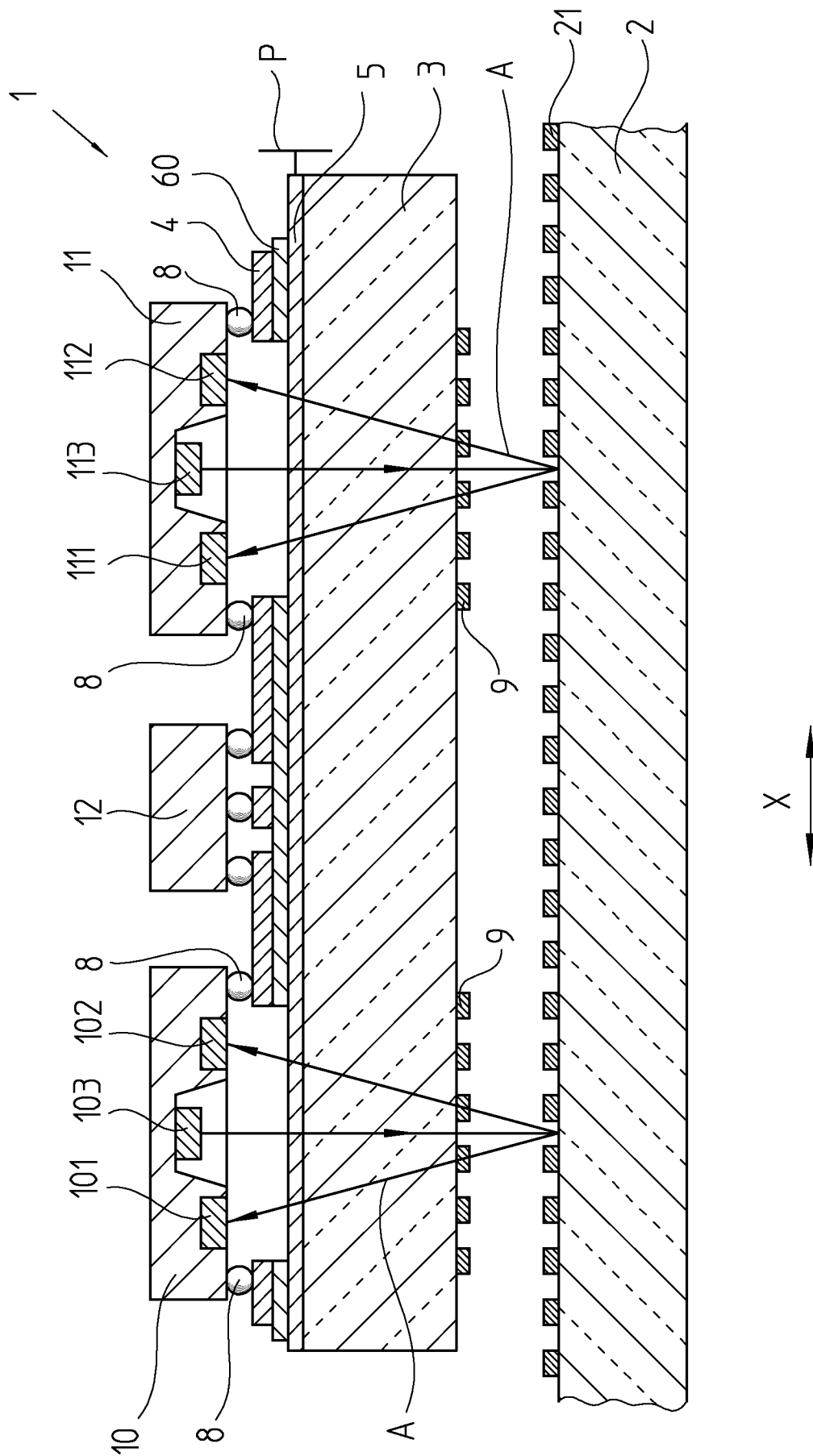


FIG. 4



F/G. 5

