

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
03. September 2020 (03.09.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/173712 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 33/62 (2010.01) H01L 25/075 (2006.01)
H05K 1/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/053700

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Februar 2020 (13.02.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 105 031.6
27. Februar 2019 (27.02.2019) DE

(71) Anmelder: **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS
GMBH** [DE/DE]; Leibnizstr. 4, 93055 Regensburg (DE).

(72) Erfinder: **MEYER, Tobias**; Margaretenstr. 1, 93309 Kelheim (DE).

(74) Anwalt: **ZACCO PATENT- & RECHTSANWÄLTE**;
Bayerstraße 83, 80335 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR REPLACING AT LEAST ONE CHIP

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ERSATZ VON MINDESTENS EINEM CHIP

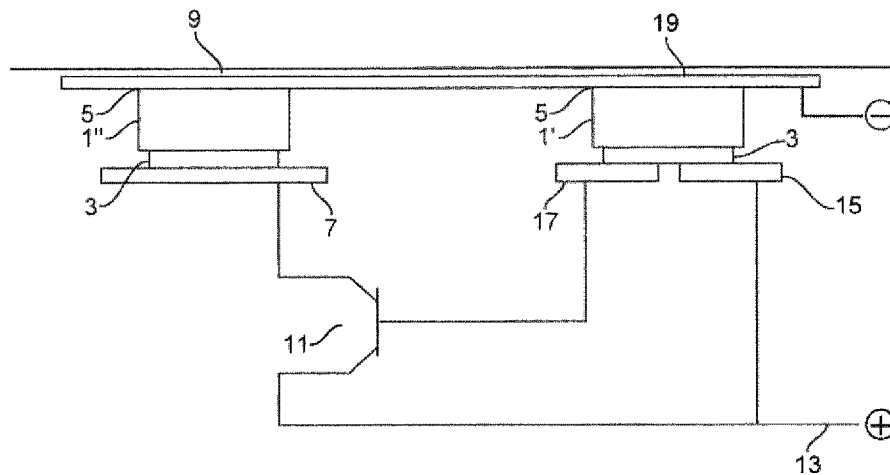


FIG. 3

(57) **Abstract:** The invention relates to a device and a method for replacing at least one chip (1) or electronic part of an electronic component, in particular an LED package or an LED display. The invention has: - at least two standard electric contacts (7, 9) which can be electrically connected to a chip (1) that has at least two electric contacts (3, 5); - an electronic switch (11) which electrically connects the standard electric contact (7) to an electric power supply source (13); - at least three electric repair contacts (15, 17, 19) which can be electrically connected to a repair chip (1') that is constructed identically to the chip (1), wherein the first electric repair contact (15) is electrically connected to the electric power supply source (13), the second electric repair contact (17) is electrically connected to the electronic switch (11), and the third electric repair contact (19) is electrically connected to the second standard electric contact (9).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Ersatz von mindestens einem Chip (1) oder elektronischen Bauelement eines elektronischen Bauteils, insbesondere eines LED-Packages oder einer LED-Anzeige. Die Erfindung weist auf - mindestens zwei elektrische Standardkontakte (7, 9), an die ein mindestens zwei elektrische Kontakte (3, 5) aufweisender Chip (1) elektrisch anschließbar ist; - einen elektronischen Schalter (11), der den ersten elektrischen Standardkontakt (7) mit einer elek-



WO 2020/173712 A1

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

trischen Leistungsversorgungsquelle (13) elektrisch verbindet; - mindestens drei elektrische Reparaturkontakte (15, 17, 19), an die ein zum Chip (1) baugleicher Reparaturchip (1') elektrisch anschließbar ist, wobei der erste elektrische Reparaturkontakt (15) elektrisch an die elektrische Leistungsversorgungsquelle (13), der zweite elektrische Reparaturkontakt (17) elektrisch an den elektronischen Schalter (11) und der dritte elektrische Reparaturkontakt (19) elektrisch an den zweiten elektrischen Standardkontakt (9) angeschlossen ist.

Vorrichtung und Verfahren zum Ersatz von mindestens einem Chip

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen
5 Anmeldung DE 10 2019 105 031.6, deren Offenbarungsgehalt hiermit
durch Rückbezug aufgenommen wird.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren
zum Ersatz von Chips, die ebenso als elektronische Bauele-
10 mente bezeichnet werden können. Beispiele für Chips können
Chips von Licht emittierende Dioden (LED) sein. Chips kön-
nen in ein elektronisches Bauteil gesetzt werden. Derar-
tige Bauteile können ein LED-Package, ein LED-Package mit
mehreren LEDs oder ein Display oder eine Anzeige mit LEDs
15 sein.

Fehlerhafte lichtemittierende Dioden sind unerwünscht. Hat
ein Bauteil eine große Anzahl von Chips, steigt die Wahr-
scheinlichkeit, dass ein defekter Chip in das Bauteil ein-
20 gebaut wird.

Herkömmlicher Weise werden beispielsweise Packages mit
mindestens einer LED getestet. Wenn diese fehlerhaft ist,
wird sie verworfen. Der defekte Chip wird entfernt und
25 durch einen funktionierenden Chip ersetzt. Ein Reparatur-
Chip wird zusätzlich zum defekten Chip in das Bauteil ge-
setzt. Der defekte Chip muss aber deaktiviert werden. Her-
kömmlicher Weise wird eine elektronische Schaltung verwen-
det, die von außerhalb des Bauteils vorgibt, dass der de-
30 fekte Chip nicht mehr bestromt werden soll. Eine weitere
Deaktivierung erfolgt beispielsweise mittels einem Durch-
trennen der Stromdurchführung zum defekten Chip mittels
eines Leiterbahnen durchtrennenden Lasers.

35 Es besteht dennoch weiterhin Bedarf bei elektronischen
Bauteilen, die Chips oder elektronische Bauelemente auf-
weisen, auf eine verbesserte Weise fehlerhafte Chips oder

elektronische Bauelemente zu ersetzen und diese leistunglos zu schalten.

5 Diesem Bedarf wird durch eine Vorrichtung gemäß dem Hauptanspruch und ein Verfahren gemäß dem Nebenanspruch Rechnung getragen.

10 Gemäß einem ersten Aspekt wird eine Vorrichtung zum Ersatz von mindestens einem Chip oder elektronischen Bauelement eines elektronischen Bauteils, beispielsweise eines LED-Packages oder einer LED- Anzeige, vorgeschlagen, aufweisend

- 15 - mindestens zwei elektrische Standardkontakte, an die ein mindestens zwei elektrische Kontakte aufweisender Chip elektrisch anschließbar ist;
- einen elektronischen Schalter, der den ersten elektrischen Standardkontakt mit einer Leistungsversorgungsquelle elektrisch verbindet;
- 20 - mindestens drei elektrische Reparaturkontakte, an die ein zum Chip baugleicher Reparaturchip elektrisch anschließbar ist, wobei der erste elektrische Reparaturkontakt elektrisch an die Leistungsversorgungsquelle, der zweite elektrische Reparaturkontakt elektrisch an den elektronischen Schalter und der
- 25 dritte elektrische Reparaturkontakt elektrisch an den zweiten elektrischen Standardkontakt angeschlossen ist.

30 Gemäß einem zweiten Aspekt wird ein Verfahren zum Ersatz von mindestens einem Chip oder elektronischen Bauelement eines elektronischen Bauteils, beispielsweise eines LED-Packages oder einer LED- Anzeige, mittels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, mit folgenden Schritten vorgeschlagen

- 35 - elektrisches Anschließen eines mindestens zwei elektrische Kontakte aufweisenden Chips an mindestens zwei elektrischen Standardkontakten;

- Überprüfen der Qualität des Chips und Identifizieren des Chips als einen defekten Chip;
 - elektrisches Anschließen eines zum Chip baugleichen Reparaturchips an mindestens drei elektrischen Reparaturkontakten, wobei der Reparaturchip mittels des ersten und des
- 5 dritten Reparaturkontaktes leistungsversorgt wird und den ersten und den zweiten Reparaturkontakt elektrisch miteinander verbindet, so dass ein elektronischer Schalter den defekten Chip von einer Leistungsversorgungsquelle trennt.

10

Die Funktionalität eines defekten Chips kann durch einen Reparaturchip ersetzt werden. Der Reparaturchip kann in ein Bauteil, das beispielsweise eine Anzeige sein kann, gesetzt werden. Dabei wird der Reparaturchip auf zwei Kon-

15 takte gesetzt, die zuerst nicht elektrisch verbunden sind. Durch den Reparaturchip werden diese Kontakte miteinander elektrisch verbunden. Dadurch kann nun ein Strom zwischen den Kontakten fließen. Mittels dieses Stromflusses kann beispielsweise mithilfe einer elektrischen Schaltung der

20 Stromfluss zum defekten Chip unterbrochen werden.

Reparaturkontakte sind insbesondere Kontakte, an die ein elektrischer Reparaturchip angeschlossen werden kann.

25 Eine Leistungsversorgungsquelle kann eine elektrische Stromquelle und/oder eine elektrische Spannungsquelle sein.

Im Vergleich zu einer komplizierten herkömmlichen elektrischen Schaltung, die gegebenenfalls durch einen externen Anschluss zwischen dem defekten Chip und dem Reparaturchip umschaltet, ist die erfindungsgemäß vorgeschlagene Vor-

30 richtung beziehungsweise das entsprechende Verfahren einfacher und kostengünstiger auszuführen. Entsprechend ist

35 eine erfindungsgemäße Vorrichtung einfacher und kostengünstiger herzustellen. Der elektronische Schalter kann an einem flächigen Träger oder Substrat ausgebildet sein, der

zudem, insbesondere in einer gemeinsamen Ebene, die elektrischen Reparaturkontakte, insbesondere den ersten und den zweiten elektrischen Reparaturkontakt, sowie die elektrischen Standardkontakte, insbesondere den ersten
5 elektrischen Standardkontakt, trägt. Der erste elektrische Standardkontakt ist mit einer Leistungsversorgungsquelle elektrisch verbunden, wobei der zweite elektrische Standardkontakt geerdet oder mit einem Gegenpol, Minus- oder Pluspol, zu der Leistungsversorgungsquelle elektrisch ver-
10 bunden ist. Eine erfindungsgemäße Vorrichtung kann beispielsweise als integrierte Schaltung auf einem flächigen Substrat oder Träger ausgebildet sein.

Ein Reparaturchip kann baugleich zum Chip sein. Entsprechend gleicht der Reparaturchip in räumlicher Erstreckung dem Chip. Der Reparaturchip gleicht dem Chip in der Funktion. Der Reparaturchip weist zum Chip in Position und Größe gleiche elektrische Kontakte auf. Chip und Reparaturchip weisen ein elektrisch leitfähiges Material auf,
20 das beim elektrischen Kontaktieren zudem zwei nicht miteinander elektrisch verbundene elektrische Kontakte elektrisch miteinander verbinden kann.

Weitere vorteilhafte Beispiele werden in Verbindung mit
25 den Unteransprüchen vorgeschlagen.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann der elektronische Schalter ein Transistor, insbesondere ein Feldeffekttransistor sein, an dessen Basis beziehungsweise Gate der
30 zweite elektrische Reparaturkontakt elektrisch angeschlossen ist. Transistoren sind einfach in die Vorrichtung zu integrieren und einfach zu verwenden.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann der erste elektrische Kontakt des elektrisch angeschlossenen Reparaturchips den ersten elektrischen Reparaturkontakt elektrisch
35 mit dem zweiten elektrischen Reparaturkontakt verbinden.

Mittels dieser elektrischen Verbindung kann ein defekter Chip von einer Strom- und/oder Spannungsquelle weggeschaltet oder elektrisch getrennt werden.

5 Gemäß eines anderen Aspektes kann der zweite elektrische Kontakt des elektrisch angeschlossenen Reparaturchips mit dem dritten elektrischen Reparaturkontakt elektrisch verbunden sein. Zusammen mit dem ersten elektrischen Reparaturkontakt kann auf diese Weise der Reparaturchip leistungsversorgt, insbesondere mit einer elektrischen Spannungs- und/oder Stromquelle elektrisch verbunden werden.

10 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung können der zweite elektrische Standardkontakt und der dritte elektrische Reparaturkontakt elektrisch an Masse gelegt sein.

20 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann der erste elektrische Kontakt des Reparaturchips ein eine Fläche ausbildendes elektrisch leitendes Material mit einer ersten Dicke aufweisen.

25 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung können die elektrischen Standardkontakte und die elektrischen Reparaturkontakte jeweils ein eine, insbesondere gleiche, Fläche ausbildendes elektrisch leitendes Material mit einer zweiten Dicke aufweisen.

30 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann die erste Dicke gleich der zweiten Dicke sein.

35 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung können die Flächen des ersten und des zweiten elektrischen Standardkontakts jeweils rechteckig, quadratisch oder kreisförmig ausgebildet sein.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung können die Flächen des ersten und des zweiten elektrischen Reparaturkontaktes in

einer Ebene liegen und zusammen als Gesamtfläche rechteckig, quadratisch oder kreisförmig ausgebildet sein.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung können den Flächen des ersten und des zweiten elektrischen Reparaturkontaktes in
5 einer Ebene mindestens eine weitere Kontaktfläche hinzugefügt sein, wobei die Gesamtfläche rechteckig, quadratisch oder kreisförmig ausgebildet sein kann.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann die Fläche des
10 ersten elektrischen Standardkontakts in mindestens zwei in einer Ebene liegende voneinander getrennte Flächen aufgeteilt sein.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung können die Flächen des
15 ersten Standardkontakts zusammen ein Rechteck, ein Quadrat oder einen Kreis ausbilden.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung können die Flächen des ersten Standardkontakts den Flächen des ersten und des
20 zweiten elektrischen Reparaturkontaktes gleichen.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung können der erste und der zweite elektrische Reparaturkontakt in einer Ebene mit dem ersten elektrischen Standardkontakt liegen, und der
25 dritte elektrische Reparaturkontakt kann in einer Ebene mit dem zweiten elektrischen Standardkontakt liegen.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung können der erste, der zweite und der dritte elektrische Reparaturkontakt in ei-
30 ner Ebene liegen, und der zweite elektrische Kontakt des elektrisch angeschlossenen Reparaturchips ein eine Fläche ausbildendes elektrisch leitendes Material mit einer dritten Dicke aufweisen.

35 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann die Fläche des dritten elektrischen Reparaturkontakts in zwei in einer

Ebene liegende voneinander getrennte Flächen aufgeteilt sein.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann/können die Fläche(n) des dritten elektrischen Reparaturkontakts rechteckig, quadratisch oder kreisförmig sein.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung können der erste und der zweite elektrische Reparaturkontakt in der Ebene, insbesondere X-Y-Ebene, mit einem ersten Abstand neben dem ersten elektrischen Standardkontakt liegen und der erste und der zweite elektrische Reparaturkontakt zusammen mit dem ersten elektrischen Standardkontakt ein Modul bilden, wobei eine Vielzahl von Modulen mit einem zweiten Abstand nebeneinander entlang einer X-Achse und mit einem dritten Abstand nebeneinander entlang einer Y-Achse angeordnet sein können.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann der mindestens zwei elektrische Kontakte aufweisende Chip an die mindestens zwei elektrischen Standardkontakte elektrisch angeschlossen sein.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann eine Vielzahl von, insbesondere 100 bis 10000000, Chips, gleichzeitig elektrisch angeschlossen, überprüft und gegebenenfalls von einem Reparaturchip ersetzt werden.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann das Überprüfen der Qualität eines Chips mittels elektrischen Betriebs, optischer Kontrolle oder Heranziehen von Daten aus vorangegangenen Prozessschritten ausgeführt werden.

Die Erfindung wird anhand von Beispielen in Verbindung mit den Figuren näher beschrieben. Es zeigen:

35

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel erfindungsgemäßer Reparaturkontakte sowie deren Verwendung;

- Figur 2 ein Beispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem Chip und ohne Reparaturchip;
- 5 Figur 3 zeigt ein zweites Beispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, und zwar mit einem defekten Chip und einem Reparaturchip;
- Figur 4 ein weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Vor-
10 richtung, und zwar ein Feld oder Array von Chips zusammen mit Reparaturkontakten auf einem Träger;
- Figur 5 zeigt ein weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung als Array aus elektrischen Kontakten auf
15 einem Träger;
- Figur 6 zeigt ein weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung als Array von elektrischen Kontakten auf
20 einem Träger;
- Figuren 7A-G zeigen Beispiele erfindungsgemäßer erster und zweiter Reparaturkontakte im Vergleich zu einem ersten Standardkontakt;
- 25 Figur 8 ein weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Figur 9A ein weiteres Ausführungsbeispiel von Reparaturkontakten;
30
- Figur 9B ein weiteres Ausführungsbeispiel von Reparaturkontakten;
- Figur 9C ein weiteres Beispiel von erfindungsgemäßen Reparaturkontakten;
35

Figur 10 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

Figur 1 zeigt ein Beispiel von erfindungsgemäßen Reparaturkontakten. Auf der linken Seite von Figur 1 sind ein erster Reparaturkontakt 15 und ein zweiter Reparaturkontakt 17 im Querschnitt dargestellt. Auf der rechten Seite der Figur 1 ist die Wirkungsweise des ersten Reparaturkontaktes 15, des zweiten Reparaturkontaktes 17 zusammen mit der Fläche des ersten elektrischen Kontaktes 3 eines Reparaturchips 1' dargestellt.

Der Reparaturchip 1' wird auf zwei Kontakte gesetzt, wobei diese mittels eines ersten Reparaturkontaktes 15 und eines zweiten Reparaturkontaktes 17 bereitgestellt werden. Ein Chip 1 beziehungsweise ein Reparaturchip 1' weist ein elektrisch leitendes Material auf, das die beiden Reparaturkontakte 15 und 17 elektrisch miteinander verbindet. Das elektrisch leitende Material ist hier als elektrischer Kontakt 3 eines Chips 1 und insbesondere eines Reparaturchips 1' geschaffen.

20

Der Reparaturchip 1' verbindet zum einen elektrisch die beiden Reparaturkontakte 15 und 17 und weist noch einen weiteren zusätzlichen elektrischen Kontakt 5 auf. Zwischen diesem weiteren elektrischen Kontakt 5 und den durch mittels den Reparaturchip 1' elektrisch verbundenen Reparaturkontakten 15 und 17 kann eine Spannung U angelegt werden, die einen Stromfluss durch den Reparaturchip 1' ermöglicht, sodass dieser betrieben werden kann.

30 Der große Pfeil in Figur 1 auf der rechten Seite veranschaulicht, dass der Reparaturchip 1' auf die beiden Reparaturkontakte 15 und 17 aufgebracht wird. Das leitende Material des ersten elektrischen Kontaktes 3 eines Chips 1 beziehungsweise des Reparaturchips 1', das die beiden Reparaturkontakte 15 und

17 elektrisch miteinander verbindet, kann Metall, transparentes, elektrisch leitfähiges Oxid (TCO) und/oder einen Halbleiter aufweisen, der mit einem Dotiertyp dotiert ist.

5 Figur 2 zeigt ein Beispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem Chip 1 und ohne Reparaturchip 1'. Figur 2 zeigt einen Chip 1, der in eine Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung eingebaut worden ist. Der Chip 1 kann Bestandteil eines elektronischen Bauteils, insbesondere eines LED-Packages oder einer
10 Licht emittierenden Dioden (LED) -Anzeige sein. Die Vorrichtung weist hier zwei einander gegenüberliegende elektrische Standardkontakte 7 und 9 auf, an die ein zwei elektrische Kontakte 3 und 5 aufweisender Chip 1 elektrisch angeschlossen ist. Die Vorrichtung weist einen elektronischen Schalter 11 auf, der den
15 ersten elektrischen Standardkontakt 7 mit einer Leistungsversorgungsquelle 13 elektrisch verbindet. Das heißt, der elektronische Schalter 11 ist in einem Grundzustand elektrisch geschlossen und verbindet somit elektrisch die Leistungsversorgungsquelle 13 mit dem ersten Standardkontakt 7, sodass zudem
20 der erste elektrische Kontakt 3 des Chips 1 ebenso leistungsversorgt ist. Beispielsweise können der erste elektrische Standardkontakt 7 und der erste elektrische Kontakt 3 des Chips 1 mit einem Anschluss oder Pluspol der Leistungsversorgungseinrichtung elektrisch verbunden sein. Der zweite elektrische Kon-
25 takt 5 des Chips 1 kann mittels des zweiten elektrischen Standardkontaktes 9 elektrisch an Masse oder an einen Minuspol der elektrischen Leistungsversorgungsquelle 13 angeschlossen sein. Ebenso kann der erste Standardkontakt 7 an einen Minuspol angeschlossen sein, der zweite Standardkontakt 9 entsprechend an
30 einen Pluspol.

Figur 2 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einem Grundzustand, bei dem der Chip 1 funktioniert und damit intakt ist. Entsprechend wird kein Reparaturchip 1' benötigt. Der erste und
35 der zweite Reparaturkontakt 15 und 17 sind elektrisch nicht miteinander verbunden. Entsprechend ist der elektronische

Schalter 11 elektrisch geschlossen. Chip 1 wird mittels der Leistungsversorgungsquelle 13 derart elektrisch versorgt, dass durch den Chip 1 ein elektrischer Strom fließen kann. Figur 2 kann aber zudem einen Zustand darstellen, in dem der Chip 1 defekt ist. Ein Strom kann weiterhin durch einen defekten Chip 1'' fließen. Der defekte Chip 1'' kann dann beispielsweise eine Leuchtdiode LED sein, die zu dunkel ist.

Figur 3 zeigt ein weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung. Figur 3 zeigt die Figur 2, allerdings mit dem Unterschied, dass der ursprüngliche intakte Chip 1 als ein defekter Chip 1'' identifiziert worden ist, und ein Reparaturchip 1' elektrisch an die Vorrichtung angeschlossen worden ist. Auf der rechten Seite der Figur 3 ist der Reparaturchip 1' dargestellt. Dieser ist mit einem ersten Reparaturkontakt 15 und einem zweiten Reparaturkontakt 17 elektrisch verbunden und an diese elektrisch angeschlossen, wobei ein erster elektrischer Kontakt 3 des Reparaturchips 1' den ersten Reparaturkontakt 15 mit dem zweiten Reparaturkontakt 17 elektrisch verbindet. Zudem weist die Vorrichtung einen dritten Reparaturkontakt 19 auf, mit dem der zweite elektrische Kontakt 5 des Reparaturchips 1' elektrisch verbunden und an diesen elektrisch kontaktiert ist. Der dritte Reparaturkontakt 19 kann mit einem Minuspol einer Leistungsversorgungsquelle 13 elektrisch verbunden oder elektrisch an Masse gelegt sein. Eine Leistungsversorgungsquelle 13 kann eine elektrische Stromquelle und/oder Spannungsquelle sein.

Figur 3 zeigt, wie der Reparaturchip 1' auf den ersten Reparaturkontakt 15 und auf den zweiten Reparaturkontakt 17 aufgesetzt worden ist. Figur 3 zeigt, wie ein zum Chip 1 baugleicher Reparaturchip 1' an mindestens drei elektrischen Reparaturkontakten 15, 17 und 19 elektrisch angeschlossen werden kann. Der erste elektrische Reparaturkontakt 15 ist elektrisch an eine Leistungsversorgungsquelle 13 angeschlossen, der zweite elektrische Reparaturkontakt 17 ist elektrisch an den elektronischen

Schalter 11 und der dritte elektrische Reparaturkontakt 19 ist elektrisch an den zweiten elektrischen Standardkontakt 9 angeschlossen, wobei der zweite elektrische Standardkontakt 9 zusammen mit dem dritten elektrischen Reparaturkontakt 19 an eine Minusquelle einer Leistungsversorgungsquelle 13 angeschlossen sein kann. Alternativ können der zweite elektrische Standardkontakt 9 und der dritte elektrische Reparaturkontakt 19 elektrisch an Masse gelegt sein. Figur 3 zeigt wie der Reparaturchip 1' mittels des ersten Reparaturkontaktes 15 an die Leistungsversorgungsquelle 13 derart angeschlossen ist, dass durch den ersten elektrischen Kontakt 3 und den zweiten elektrischen Kontakt 5 des Reparaturchips 1' über den dritten elektrischen Reparaturkontakt 19 ein elektrischer Strom durch den Reparaturkontakt 1' fließen kann. Auf diese Weise ist der defekte Chip 1'' funktionell ersetzt worden. Der Reparaturchip 1' ersetzt somit die Funktion des defekten Chips 1''. Dadurch, dass der erste elektrische Kontakt 3 den ersten Reparaturkontakt 15 elektrisch mit dem zweiten Reparaturkontakt 17 elektrisch verbindet, wird der elektronische Schalter 11 elektrisch derart geöffnet, sodass kein Strom mehr durch den defekten Chip 1'' fließen kann beziehungsweise dass keine elektrische Leistung dem defekten Chip 1'' mehr zugeführt wird. Beispielsweise kann als elektronischer Schalter 11 ein Transistor oder ein Feldefekttransistor verwendet werden. Der zweite elektrische Reparaturkontakt 17 ist dann entweder mit der Basis des Transistors oder mit dem Gate des Feldeffekttransistors elektrisch verbunden.

Figur 4 zeigt ein weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, und zwar ein Feld oder Array von Chips 1 zusammen mit elektrischen Reparaturkontakten 15 und 17 auf einem gemeinsamen Träger T. Die Chips 1 sind gemäß diesem Beispiel regelmäßig, und zwar hier in Form eines Gitters, angeordnet. Mittels eines derartigen Feldes von hier beispielsweise Leuchtdioden (LED)-Chips 1 kann so ein Display beziehungsweise eine Anzeige realisiert werden. Es können innerhalb eines Bauteils mehrere

Arten von Chips 1 jeweils zu einem Gitter angeordnet sein. Chips 1 können hier beispielsweise rote, grüne und blaue LEDs sein. Zusätzlich zu den Positionen, an denen sich gemäß Figur 4 Chips 1 befinden, sind elektrische Reparaturkontakte 15 und 17
5 bereitgestellt, auf denen ein jeweiliger Reparaturchip 1' gesetzt werden kann. Figur 4 zeigt, dass der erste und der zweite elektrische Reparaturkontakt 15 und 17 in einer X-Y-Ebene mit einem ersten Abstand d neben einem jeweiligen Chip 1 entlang einer X-Achse angeordnet sein können. Ein Chip 1 bildet zusammen
10 mit dem ersten und dem zweiten Reparaturkontakt 15 und 17 ein Modul aus. Eine Vielzahl von derartigen Modulen ist mit einem zweiten Abstand p nebeneinander entlang einer X-Achse und mit einem dritten Abstand q nebeneinander entlang einer Y-Achse angeordnet. Figur 4 zeigt wie in einem derartigen Feld beziehungsweise in einem derartigen Array ein quadratischer Chip
15 1' einen defekten Chip 1'' ersetzt. Die regelmäßig angeordneten Chips 1 haben einen mittleren Abstand p zueinander. Der mittlere Abstand zwischen den Chips 1 und den ersten und zweiten elektrischen Reparaturkontakten 15 und 17 beziehungsweise den Reparaturchips 1' ist d. Beispielsweise ist $d \leq 0,5 \cdot p$, insbesondere
20 $d \leq 0,1 \cdot p$.

Figur 5 zeigt ein weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung als Array aus elektrischen Kontakten auf einem gemeinsamen Träger T. Die jeweiligen elektronischen Schalter 11
25 sind nicht dargestellt können aber an dem Träger T beispielsweise als integrierte Schaltung ausgebildet sein. In einer X-Y-Ebene sind erste elektrische Standardkontakte 7 und erste und zweite elektrische Reparaturkontakte 15 und 17 zu einem Gitter
30 oder Feld oder Array angeordnet. Diese sind erforderlich, um eine Anordnung gemäß Figur 4 zu erzeugen. Hier sind der erste und der zweite elektrische Reparaturkontakt 15 und 17 in der X-Y-Ebene mit einem ersten Abstand d neben einem jeweiligen ersten elektrischen Standardkontakt 7 angeordnet, wobei ebenso hier
35 der erste und der zweite elektrische Reparaturkontakt 15 und 17

zusammen mit einem nebengeordneten ersten elektrischen Standardkontakt 7 ein Modul ausbilden, wobei eine Vielzahl von derartigen Modulen mit einem zweiten Abstand p nebeneinander entlang einer X-Achse und mit einem dritten Abstand q nebeneinander entlang einer Y-Achse angeordnet sind. Gemäß Figur 5 sind anstelle von Chips 1 jeweilige erste elektrische Standardkontakte 7 dargestellt, die an einen gemeinsamen Träger T integriert sind.

Figur 6 zeigt ein weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung als Array von elektrischen Kontakten auf einem gemeinsamen Träger T. Im Unterschied zu Figur 5 sind hier erste elektrische Standardkontakte 7 verwendet, deren Ausgestaltung der Ausgestaltung des ersten und des zweiten elektrischen Reparaturkontaktes 15 und 17 entsprechen. Entsprechend sind derartige Module entlang einer X-Achse in einem durchschnittlichen Abstand p und entlang einer Y-Achse mit einem mittleren Abstand q zueinander angeordnet. Auf diese Weise entsteht ein entsprechendes Gitter oder Feld oder ein Array vergleichbar mit der Figur 5 oder der Figur 4. Figur 6 zeigt das ein jeweiliger erster elektrischer Standardkontakt 7 jeweils aus beispielsweise zwei Kontakten erzeugt sein kann. Insbesondere können derartige Standardkontakte 7a und 7b zu den beiden Reparaturkontakten 15 und 17 gleich geformt und ausgebildet sein. Dies vereinfacht eine Herstellung eines derartigen Gitters sowie eine Platzierung eines jeweiligen Chips 1 und 1' auf den entsprechenden elektrischen Kontakten.

Figuren 7A bis 7D und 7F und 7G zeigen Beispiele von ersten und zweiten elektrischen Reparaturkontakten 15 und 17 im Vergleich zu einem ersten elektrischen Standardkontakt 7 in Fig. 7E. Die Figuren 7A, 7B, 7C und 7D zeigen Beispiele für zwei Reparaturkontakte 15 und 17, auf denen ein Reparaturchip 1' platziert werden kann. Figur 7A zeigt zwei flächengleiche, in einer X-Y-Ebene entlang einer Y-Achse sich räumlich erstreckende erste und zweite elektrische Reparaturkontakte 15 und 17. Figur 7B

zeigt eine sich ebenso in Y-Richtung erstreckende rechteckige Form eines ersten elektrischen Reparaturkontaktes 15, neben dem eine weitere sich ebenso in Y-Richtung erstreckende rechteckige Ausgestaltung eines zweiten elektrischen Reparaturkontaktes 17 angeordnet ist. Der erste elektrische Reparaturkontakt 15 ist durch einen länglichen Unterbrechungstreifen von dem zweiten elektrischen Reparaturkontakt 17 beabstandet. Die Flächen des ersten und des zweiten elektrischen Reparaturkontaktes 15 und 17 ergeben zusammen mit dem Unterbrechungstreifen ein Quadrat.

Figur 7C zeigt eine quadratische Ausgestaltung des ersten elektrischen Reparaturkontaktes 15. Dieser erste elektrische Reparaturkontakt 15 ist an zwei Seitenlinien mittels zwei entsprechenden Unterbrechungstreifen von dem zweiten elektrischen Reparaturkontakt 17 beabstandet, wobei die Flächen des ersten elektrischen Reparaturkontaktes 15 und des zweiten elektrischen Reparaturkontaktes 17 zusammen mit den Unterbrechungstreifen ebenso ein Quadrat ausbilden. Figur 7D zeigt ein Beispiel, bei dem sich ein erster elektrischer Reparaturkontakt 15 innerhalb eines zweiten elektrischen Reparaturkontaktes 17 angeordnet sein kann. Gemäß diesem Beispiel ist der erste elektrische Reparaturkontakt 15 als ein Kreis ausgebildet, um den herum mit einem Abstandsbereich, der ringförmig ist, der zweite elektrische Reparaturkontakt 17 in Ausgestaltung eines Ringes angeordnet ist.

Figur 7E zeigt ein Beispiel einer quadratischen Erstreckung des elektrischen Standardkontakts 7. Dabei weist der erste elektrische Standardkontakt 7 eine Fläche A1 auf. Im Gegensatz dazu ist in Figur 7F eine Anordnung aus erstem elektrischen Reparaturkontakt 15 und zweitem elektrischen Reparaturkontakt 17 dargestellt. Dabei weisen diese rechteckigen Ausgestaltungen entsprechend Figur 7A eine Länge Y auf. Beide Rechtecke des ersten und des zweiten elektrischen Reparaturkontaktes 15 und 17 bilden eine Gesamtfläche A2 aus. Figuren 7E und 7F zeigen zudem ein Beispiel einer Beabstandung zwischen Standardkontakt 7 und Reparaturkontakt 15 und 17. Ein Abstand ist hier als d angegeben.

Figur 7E zeigt ein Beispiel für einen elektrischen Standardkontakt 7 oder 9 mit einer Gesamtfläche A1. Figur 7F zeigt ein Beispiel für zwei benachbarte Reparaturkontakte 15 und 17. Letztere bestehen aus zwei Kontaktflächen und umfassen eine Gesamtfläche A2. Der Standardkontakt weist eine umschließende Fläche von A1 auf. Beispielsweise ist der Betrag von $|A1 - A2| \leq 0,5 (A1 + A2)/2$. Insbesondere kann $|A1 - A2| \leq 0,1 (A1 + A2)/2$ sein. Das heißt, dass sich hier die umschließenden Flächen der beiden Kontakttypen um höchstens 50 % beziehungsweise höchstens 10 % unterscheiden.

Figur 7G zeigt, dass mehr als zwei Kontakte in der Ebene des ersten elektrischen Reparaturkontaktes 15 und des zweiten elektrischen Reparaturkontaktes 17 ausgebildet sein können. Figur 7G zeigt zusätzlich zu dem ersten elektrischen Reparaturkontakt 15 und dem zweiten elektrischen Reparaturkontakt 17 einen weiteren elektrischen Reparaturkontakt 21. Das heißt, ein Reparaturchip 1' kann auf eine Vielzahl, hier größer zwei, von elektrischen Reparaturkontakten gesetzt werden, deren Flächen oder Kontaktflächen alle in einer Ebene liegen können. Auf diese Weise können weitere elektrische Kontakte hergestellt werden und auf diese Weise können beispielsweise weitere elektronische Schalter betätigt werden. Ein Reparaturchip 1' kann also eine Vielzahl von elektrischen Kontakten beziehungsweise entsprechende elektrische Kontaktflächen und damit Kontakte elektrisch miteinander verbinden. Auf diese Weise kann eine beliebige Anzahl von elektrischen Kontakten hergestellt werden, die unterschiedlich verwendet werden können. Grundsätzlich können weitere elektronische Schalter geöffnet oder geschlossen werden. In Figur 7G sind elektrische Reparaturkontakte 15 und 17 sich in Y-Richtung erstreckende Rechtecke und in Y-Richtung oberhalb zu diesen ist ein weiterer elektrischer Reparaturkontakt 21 angeordnet. Letzterer bildet ein sich in X-Richtung erstreckendes Rechteck aus. Alle Rechteckecken können abgerundet ausgebildet sein.

Figur 8 zeigt ein weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, und zwar mit einem Beispiel eines weiteren Reparaturchips 1'. Gemäß der Figur 8 liegen der erste, der zweite und der dritte elektrische Reparaturkontakt 15, 17 und 19 in einer Ebene an einem gemeinsamen Träger T an. Der zweite elektrische Kontakt 5 des elektrisch angeschlossenen Reparaturchips 1' weist eine Fläche ausbildendes elektrisch leitendes Material mit einer dritten Dicke D3 auf. Die dritte Dicke D3 des zweiten elektrischen Kontaktes 5 ist derart bereitgestellt, dass der Reparaturchip 1' mit dem dritten elektrischen Reparaturkontakt 19 elektrisch verbunden werden kann. Auf diese Weise kann eine Spannung an dem dritten elektrischen Reparaturkontakt 19 und dem ersten oder zweiten elektrischen Reparaturkontakt anliegen, sodass zudem ein elektrischer Strom den dritten elektrischen Reparaturkontakt 19 über den ersten und den zweiten elektrischen Kontakt 3 und 5 und über den ersten und/oder zweiten elektrischen Reparaturkontakt 15 und/oder 17 fließen kann. In Figur 8 ist dieser Stromfluss I als gekrümmter Pfeil dargestellt. Figur 8 zeigt, dass der Reparaturchip 1' auf weitere Kontakte gesetzt werden kann, die sich ebenso auf der gleichen Seite des Chips 1' wie der erste Reparaturkontakt 15 und der zweite Reparaturkontakt 17 befinden können. Durch diese weiteren elektrischen Reparaturkontakte kann ein Stromfluss I durch den Reparaturchip 1' zu den ersten und zweiten Reparaturkontakten 15 und 17 erfolgen, um den Reparaturchip 1' zu betreiben.

Figur 3 zeigt im Unterschied zu Figur 8, dass der erste und der zweite elektrische Reparaturkontakt 15 und 17 in einer Ebene, insbesondere eines gemeinsamen Trägers T, mit dem ersten elektrischen Standardkontakt 7 liegen, wobei der dritte elektrische Reparaturkontakt 19 ebenso in einer Ebene, insbesondere eines zweiten gemeinsamen Trägers, mit dem zweiten elektrischen Standardkontakt 9 liegt.

Figuren 9A bis 9C zeigen Beispiele für Geometrien von ersten, zweiten und dritten Reparaturkontakten. Diese können beispielsweise bei einer Vorrichtung gemäß Fig. 8 angewendet werden.

5 Figur 9A zeigt ein erstes Beispiel von Flächen von Reparaturkontakten. Der erste elektrische Reparaturkontakt 15 weist eine gleiche Rechteckfläche wie der zweite elektrische Reparaturkontakt 17 auf. Beide Rechteckflächen erstrecken sich entlang einer Y-Richtung. Entsprechend Figur 8 ist in X-Richtung rechts da-
10 neben ein dritter elektrischer Reparaturkontakt ausgebildet, der die Form eines Quadrates aufweist. In den Rechtecken und Quadraten können die Ecken gerundet ausgeführt sein. Die Seitenlänge des Quadrates entspricht der Längserstreckung der Rechtecke in Y-Richtung. Die Abstände benachbarter Kontakte in
15 X-Richtung sind gleich.

Figur 9B zeigt eine Ausgestaltung der Flächen des ersten, zweiten und dritten elektrischen Reparaturkontaktes 15, 17 und 19. Dabei ist die Fläche des ersten elektrischen Reparaturkontaktes
20 15 quadratisch, die Fläche des zweiten elektrischen Reparaturkontaktes 17 ist rechteckig und in Y-Richtung sich länglich oberhalb des Quadrates erstreckend. Zu diesen beiden Flächen ist in X-Richtung rechts daneben der dritte elektrische Reparaturkontakt 19 als in Y-Richtung sich erstreckendes Rechteck
25 angeordnet, dessen Länge der Gesamtlänge von ersten elektrischen Reparaturkontakt 15 und zweiten elektrischen Reparaturkontakt 17 einschließlich eines dazwischenliegenden Abstandsbereiches gleicht. Der erste und der zweite elektrische Reparaturkontakt 15 und 17 sind gleich breit und zur Breite des dritten
30 elektrischen Reparaturkontakts 19 unterschiedlich breit.

Figur 9C zeigt ein weiteres Beispiel von erfindungsgemäßen elektrischen Reparaturkontakten. Die elektrischen Reparaturkontakte sind gleichflächig. Dabei ist ein dritter elektrischer
35 Reparaturkontakt 19 in zwei Reparaturkontaktflächen 19a und 19b aufgeteilt, wobei diese Flächen Rechtecke ausbilden, die sich

entlang deren Länge in einer X-Richtung erstrecken und in einer Y-Richtung nebeneinander angeordnet sind. Symmetrisch zu einer Achse in einer Y-Richtung dazu sind der erste elektrische Reparaturkontakt 15 und der zweite elektrische Reparaturkontakt 17 ausgebildet und positioniert. Alle vier Reparaturkontakte weisen eine gleiche Fläche auf. Die beiden elektrischen Reparaturkontakte 19a und 19b können entsprechend den ersten elektrischen Reparaturkontakt 15 und zweiten elektrischen Reparaturkontakt 17 mittels eines auf alle elektrische Reparaturkontakte aufgesetzten Reparaturchips 1' elektrisch miteinander derart verbunden werden, dass zudem noch ein weiterer elektronischer Schalter geschaltet wird. Je nach Aufgabenstellung können elektrische Standardkontakte und/oder elektrische Reparaturkontakte flächig aufgeteilt sein, je nachdem, welche Schaltaufgaben gelöst werden sollen.

Figur 10 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens. Das Verfahren betrifft den Ersatz von mindestens einem Chip oder elektronischem Bauelement eines elektronischen Bauteils, das beispielsweise eine LED-Package oder eine LED-Anzeige sein kann, unter Verwendung von erfindungsgemäßen Vorrichtungen. Mit einem ersten Schritt S1 kann ein elektrisches Anschließen eines mindestens zwei elektrische Kontakte aufweisenden Chips an mindestens einen elektrischen Standardkontakt ausgeführt werden. Wird ein Chip an einen ersten Kontakt angeschlossen, kann der Chip bereits als defekt erkannt werden. Hierfür muss der Chip nicht unbedingt elektrisch betrieben werden, das heißt, an zwei Kontakten angeschlossen sein. Diese Information kann ebenso aus anderen Messungen oder Vormessungen stammen. Dann wird ein Reparaturchip angeschlossen. Erst danach könnte der zweite Kontakt des defekten Chips gebildet werden, beispielsweise zusammen mit dem dritten Kontakt des Reparaturchips. Mit einem zweiten Schritt S2 kann ein Überprüfen der Qualität des Chips oder der Chips und ein Identifizieren von Chips als defekte Chips ausgeführt werden. Mittels eines dritten Schrittes S3 kann ein elektrisches Anschließen eines zum Chip

baugleichen Reparaturchips an mindestens drei elektrischen Reparaturkontakten ausgeführt werden, wobei der Reparaturchip mittels des ersten und des dritten Reparaturkontakts leistungsvorsorgt wird und den ersten und den zweiten Reparaturkontakt
5 elektrisch miteinander verbindet, sodass ein elektronischer Schalter den defekten Chip von einer Leistungsversorgungsquelle trennt. Auf diese Weise würde ein defekter Chip ersetzt und leistungslos geschaltet.

10 Das Verfahren kann für eine Vielzahl von Chips ausgeführt werden. Nach einem Bereitstellen eines Trägers oder Substrats mit den entsprechenden Standardkontakten und Reparaturkontakten können Chips auf die elektrischen Standardkontakte aufgesetzt und elektrisch verbunden und angeschlossen werden. Ein Überprü-
15 fen der Qualität der Chips kann beispielsweise durch elektrischen Betrieb, optische Kontrolle oder Heranziehen von Daten aus vorangegangenen Prozessschritten ausgeführt werden. Bei entsprechender Identifizierung von defekten Chips können entsprechend weitere Chips auf die Reparaturkontakte aufgebracht
20 und elektrisch angeschlossen werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren können beispielsweise für einen einzelnen Chip ausgeführt werden. Grundsätzlich kann eine beliebige Mehrzahl von Chips
25 auf bereitgestellten Standardkontakte gesetzt und angeschlossen werden. Beispielsweise können gleichzeitig 100 Chips oder bis 1000000 Chips elektrisch angeschlossen werden. Die Anordnungen gemäß Figur 4, Figur 5 und Figur 6 zeigen wie eine Vielzahl von Chips gleichzeitig auf Standardkontakte eines gemeinsamen Trä-
30 gers T elektrisch angeschlossen werden können. Entsprechend sind Standardkontakte 7, 7a und 7b zusammen mit Reparaturkontakten 15 und 17 ausgebildet.

Bezugszeichenliste

	1	Chip
	1`	Reparaturchip
5	1``	defekter Chip
	3	erster elektrischer Kontakt
	5	zweiter elektrische Kontakt
	7	erster Standardkontakt
	9	zweiter Standardkontakt
10	11	elektronischer Schalter
	13	elektrische Leistungsversorgungsquelle
	15	erster elektrischer Reparaturkontakt
	17	zweiter elektrischer Reparaturkontakt
	19	dritter elektrischer Reparaturkontakt
15	21	weiterer elektrischer Reparaturkontakt
	D	Dicke
	T	Träger
	p, d, q	Abstände
	A	Flächen
20		

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Ersatz von mindestens einem Chip (1) oder elektronischen Bauelement eines elektronischen Bauteils, insbesondere eines LED- Packages oder einer LED-Anzeige, aufweisend
- mindestens zwei elektrische Standardkontakte (7, 9), an die ein mindestens zwei elektrische Kontakte (3, 5) aufweisender Chip (1) elektrisch anschließbar ist;
 - 10 - einen elektronischen Schalter (11), der den ersten elektrischen Standardkontakt (7) mit einer elektrischen Leistungsversorgungsquelle (13) elektrisch verbindet;
 - mindestens drei elektrische Reparaturkontakte (15, 17, 19), an die ein zum Chip (1) baugleicher Reparaturchip (1') elektrisch anschließbar ist, wobei der erste elektrische Reparaturkontakt (15) elektrisch an die elektrische Leistungsversorgungsquelle (13), der zweite elektrische Reparaturkontakt (17) elektrisch an den elektronischen Schalter (11) und der dritte elektrische Reparaturkontakt (19) elektrisch an den zweiten elektrischen Standardkontakt (9) angeschlossen ist.
- 25 2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der elektronische Schalter (11) einen Transistor, insbesondere ein Feldeffekttransistor umfasst, dessen Basis beziehungsweise Gate der zweite elektrische Reparaturkontakt (17) elektrisch gekoppelt ist.
3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste elektrische Kontakt (3) des elektrisch angeschlossenen Reparaturchips (1') den ersten elektrischen Reparaturkontakt (15) elektrisch mit dem zweiten elektrischen Reparaturkontakt (17) verbindet.
- 35

4. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
der zweite elektrische Kontakt (5) des elektrisch ange-
schlossenen Reparaturchips (1') mit dem dritten elektri-
5 schen Reparaturkontakt (19) elektrisch verbunden ist.

5. Vorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der zweite elektrische Standardkontakt (9) und der dritte
10 elektrische Reparaturkontakt (19) elektrisch an Masse oder
an einem Gegenpol zur elektrischen Leistungsversorgungs-
quelle (13) gelegt sind.

6. Vorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche,
15 dadurch gekennzeichnet, dass
der erste elektrische Kontakt (3) des Reparaturchips (1')
ein eine Fläche ausbildendes elektrisch leitendes Material
mit einer ersten Dicke (D1) aufweist.

20 7. Vorrichtung gemäß Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die elektrischen Standardkontakte (7, 9) und die elektri-
schen Reparaturkontakte (15, 17, 19) jeweils ein eine,
insbesondere gleiche, Fläche ausbildendes elektrisch lei-
25 tendes Material mit einer zweiten Dicke (D2) aufweisen.

8. Vorrichtung gemäß Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die erste Dicke (D1) gleich der zweiten Dicke (D2) ist.

30 9. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Flächen des ersten und des zweiten elektrischen Stan-
dardkontakts (7, 9) jeweils rechteckig, quadratisch oder
35 kreisförmig ausgebildet sind.

10. Vorrichtung gemäß Anspruch 7, 8 oder 9,

dadurch gekennzeichnet, dass
die Flächen des ersten und des zweiten elektrischen Reparaturkontaktes (15, 17) in einer Ebene liegen und zusammen
als Gesamtfläche rechteckig, quadratisch oder kreisförmig
5 ausgebildet sind.

11. Vorrichtung gemäß Anspruch 7, 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
den Flächen des ersten und des zweiten elektrischen Reparaturkontaktes (15, 17) in einer Ebene mindestens eine
10 weitere Kontaktfläche (21) hinzugefügt ist, wobei die Gesamtfläche rechteckig, quadratisch oder kreisförmig ausgebildet ist.

12. Vorrichtung gemäß Anspruch 7, 8, 9, 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Fläche des ersten elektrischen Standardkontakts (7) in
mindestens zwei in einer Ebene liegende voneinander getrennte Flächen (7a, 7b) aufgeteilt ist.

20 13. Vorrichtung gemäß Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Flächen (7a, 7b) des ersten Standardkontakts zusammen
ein Rechteck, ein Quadrat oder einen Kreis ausbilden.

25 14. Vorrichtung gemäß Anspruch 11, 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Flächen (7a, 7b) des ersten Standardkontakts den Flächen des ersten und des zweiten elektrischen Reparaturkontaktes (15, 17) gleichen.
30

15. Vorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche 4 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
35 der erste und der zweite elektrische Reparaturkontakt (15, 17) in einer Ebene mit dem ersten elektrischen Standard-

kontakt (7) liegen, und der dritte elektrische Reparaturkontakt (19) in einer Ebene mit dem zweiten elektrischen Standardkontakt (9) liegt.

5 16. Vorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche 4 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
der erste, der zweite und der dritte elektrische Reparaturkontakt (15, 17, 19) in einer Ebene liegen, und der
10 zweite elektrische Kontakt (5) des elektrisch angeschlossenen Reparaturchips (1') ein eine Fläche ausbildendes elektrisch leitendes Material mit einer dritten Dicke (D3) aufweist.

15 17. Vorrichtung gemäß Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Fläche des dritten elektrischen Reparaturkontakts (19) in zwei in einer Ebene liegende voneinander getrennte Flächen (19a, 19b) aufgeteilt ist.

20 18. Vorrichtung gemäß Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Fläche(n) des dritten elektrischen Reparaturkontakts (19; 19a, 19b) rechteckig, quadratisch oder kreisförmig
25 ist/sind.

19. Vorrichtung gemäß Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
der erste und der zweite elektrische Reparaturkontakt (15, 17) in einer X-Y-Ebene mit einem ersten Abstand (d) neben dem ersten elektrischen Standardkontakt (7) liegen und der erste und der zweite elektrische Reparaturkontakt (15, 17) zusammen mit dem ersten elektrischen Standardkontakt (7) ein Modul bilden, wobei eine Vielzahl von Modulen mit einem
30 zweiten Abstand (p) nebeneinander entlang einer X-Achse und mit einem dritten Abstand (q) nebeneinander entlang einer Y-Achse angeordnet sind.

20. Vorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
der mindestens zwei elektrische Kontakte (3, 5) aufweisende Chip (1) an die mindestens zwei elektrischen Standardkontakte (7, 9) elektrisch angeschlossen ist.

21. Verfahren zum Ersatz von mindestens einem Chip (1) oder elektronischen Bauelement eines elektronischen Bauteils, insbesondere eines LED- Packages oder einer LED- Anzeige, mittels einer Vorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 20, mit den Schritten

- elektrisches Anschließen eines mindestens zwei elektrische Kontakte (3, 5) aufweisenden Chips (1) an mindestens einen elektrischen Standardkontakt (7, 9);
- 15 - Überprüfen der Qualität des Chips (1) und Identifizieren des Chips (1) als einen defekten Chip (1'');
- elektrisches Anschließen eines zum Chip (1) baugleichen Reparaturchips (1') an mindestens drei elektrischen Reparaturkontakten (15, 17, 19), wobei der Reparaturchip (1')
20 mittels des ersten und des dritten Reparaturkontaktes (15, 19) leistungsversorgt wird und den ersten und den zweiten Reparaturkontakt (15, 17) elektrisch miteinander verbindet, so dass ein elektronischer Schalter (11) den defekten Chip (1'') von einer elektrischen Leistungsversorgungs-
25 quelle (13) trennt.

22. Verfahren gemäß Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass
eine Vielzahl von Chips (1), insbesondere 100 bis 1000000
30 Chips (1), insbesondere gleichzeitig, elektrisch angeschlossen, überprüft und gegebenenfalls von einem Reparaturchip (1') ersetzt werden.

23. Verfahren gemäß Anspruch 21 oder 22,
35 dadurch gekennzeichnet, dass

das Überprüfen der Qualität eines Chips (1) mittels elektrischen Betriebs, optischer Kontrolle oder Heranziehen von Daten aus vorangegangenen Prozessschritten ausgeführt wird.

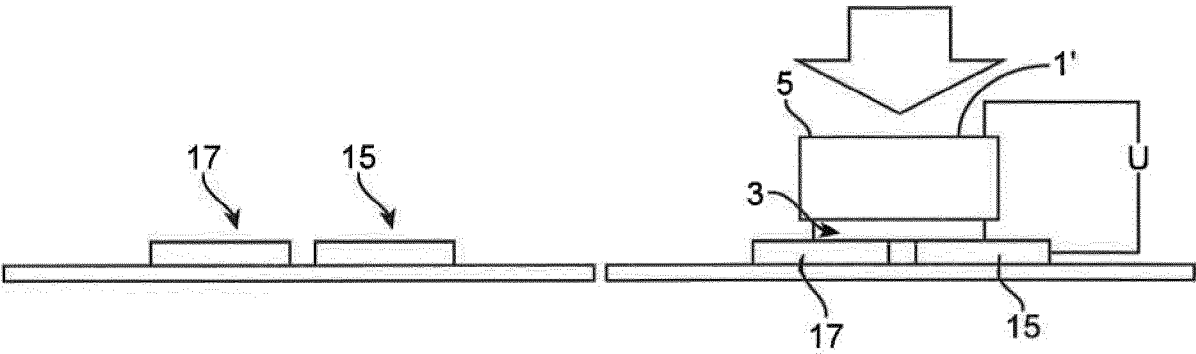


FIG. 1

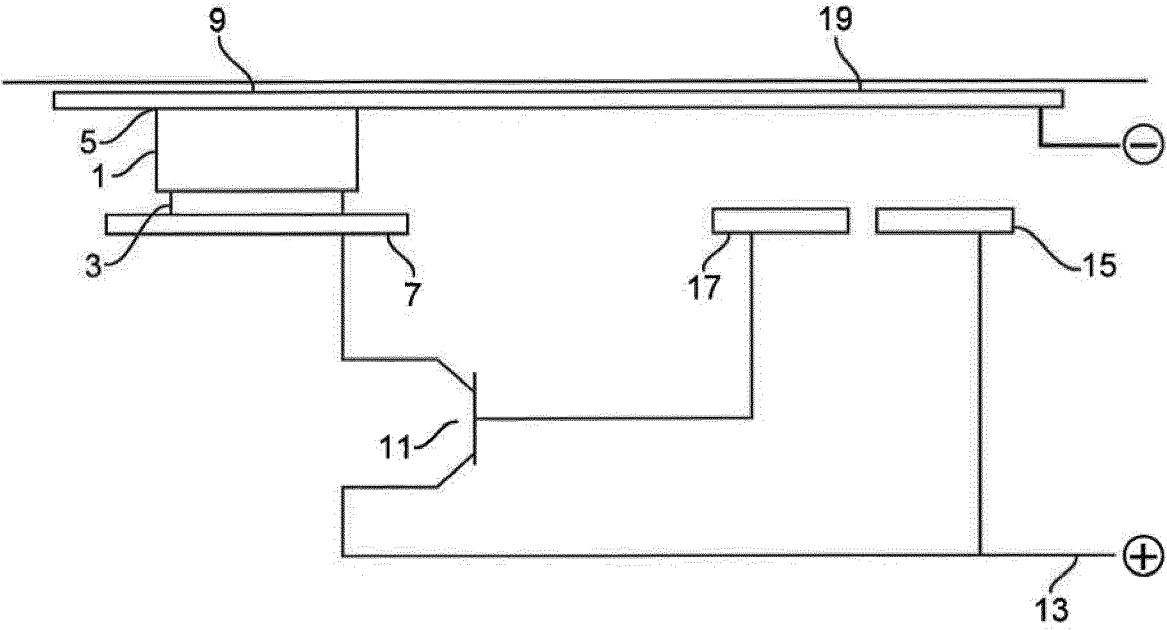


FIG. 2

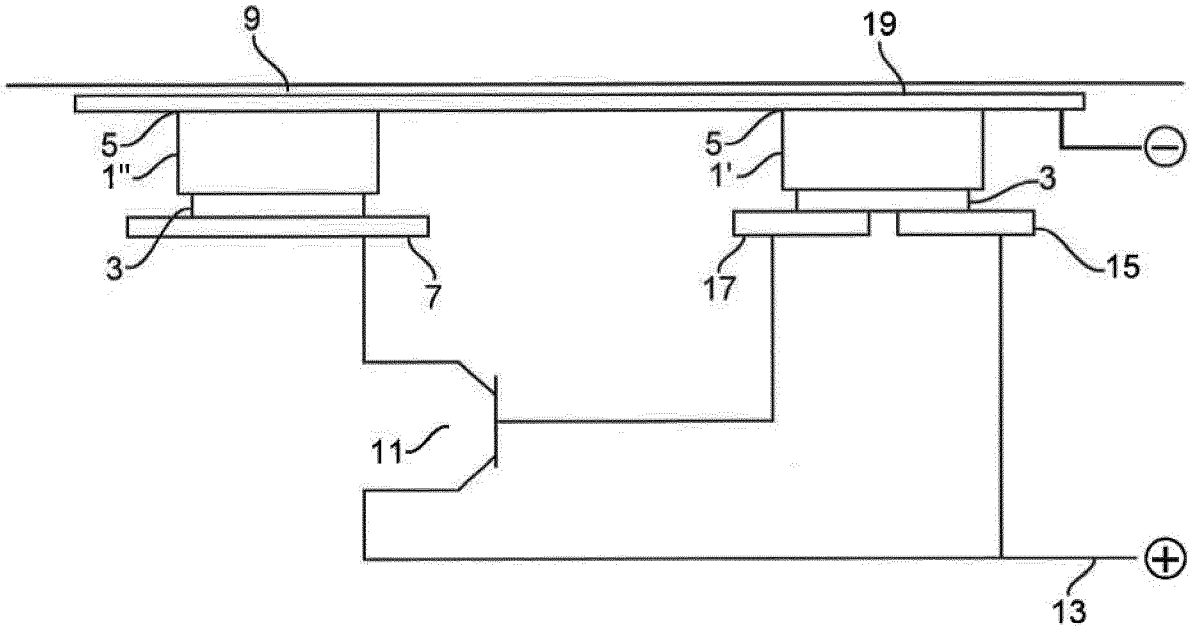


FIG. 3

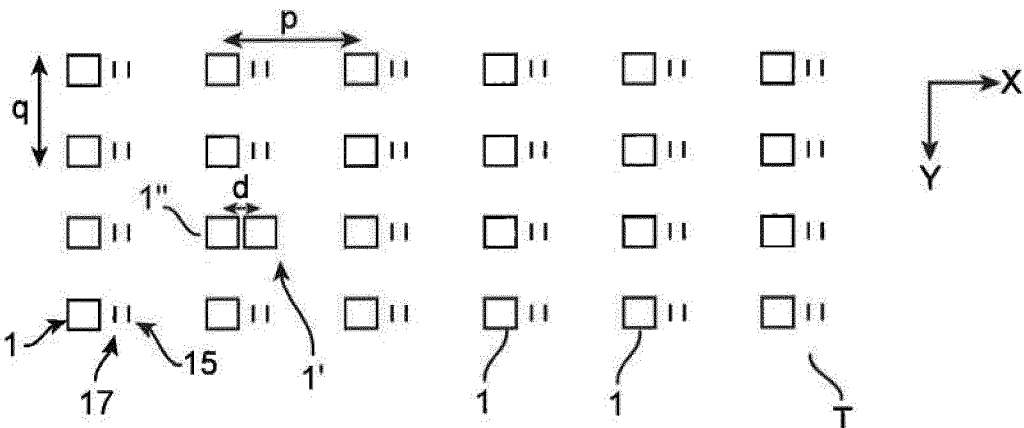


FIG. 4

3 / 6

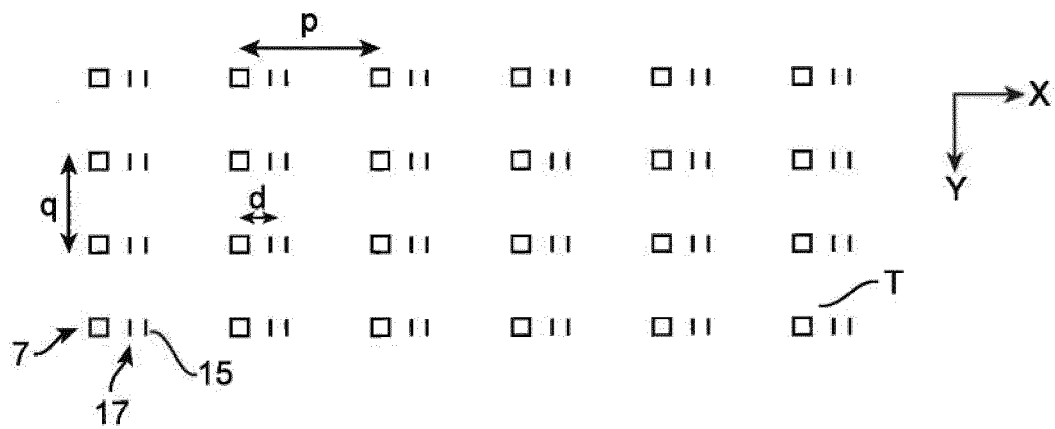


FIG. 5

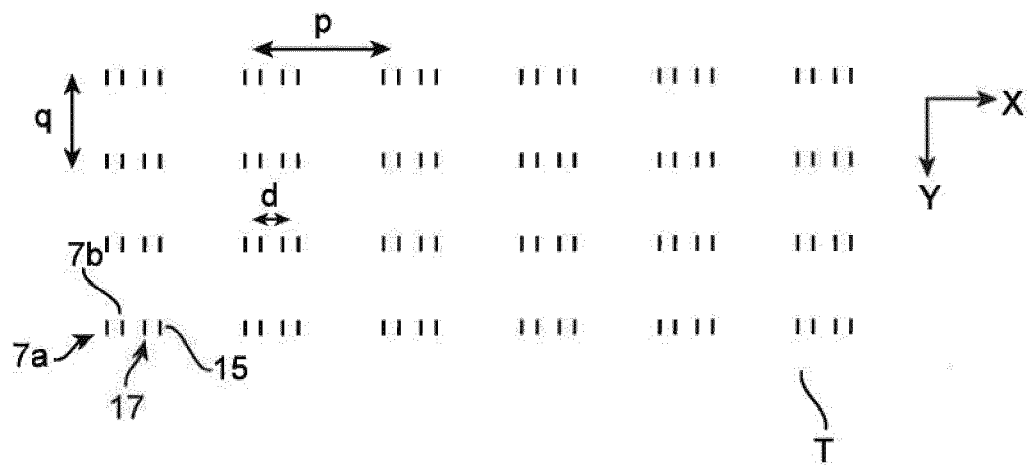


FIG. 6

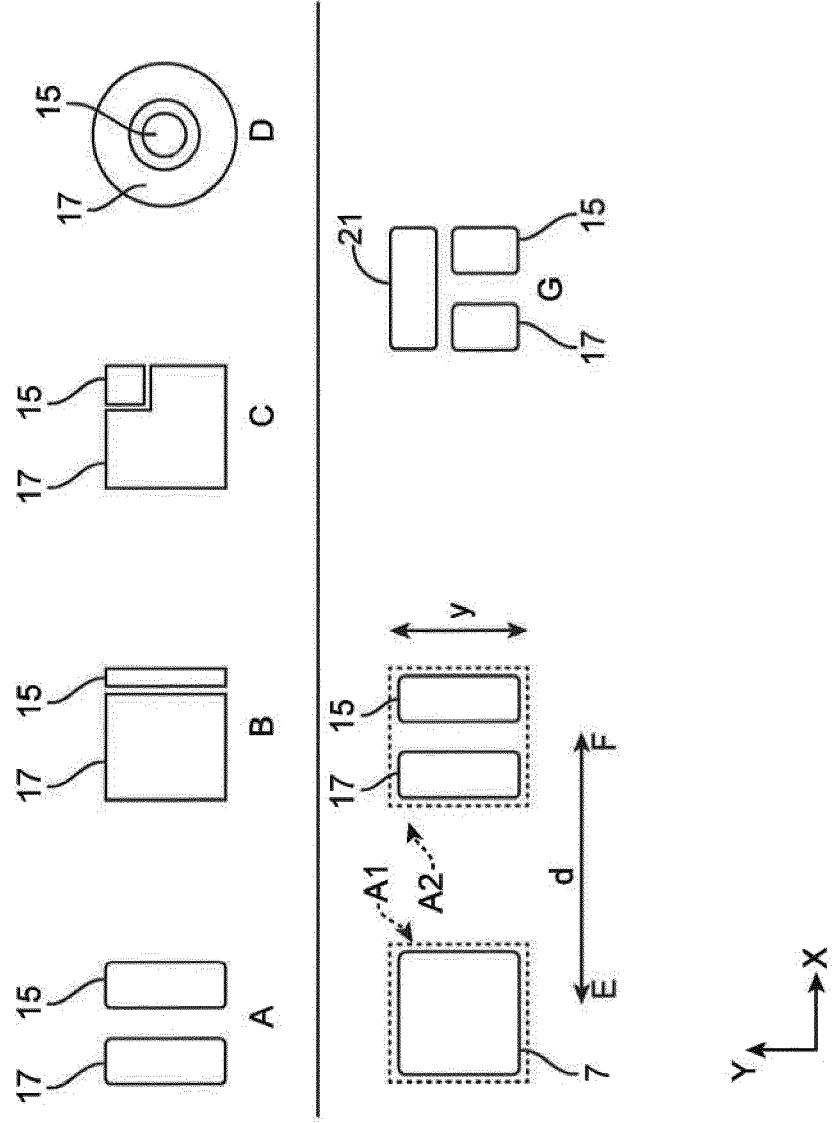


FIG. 7

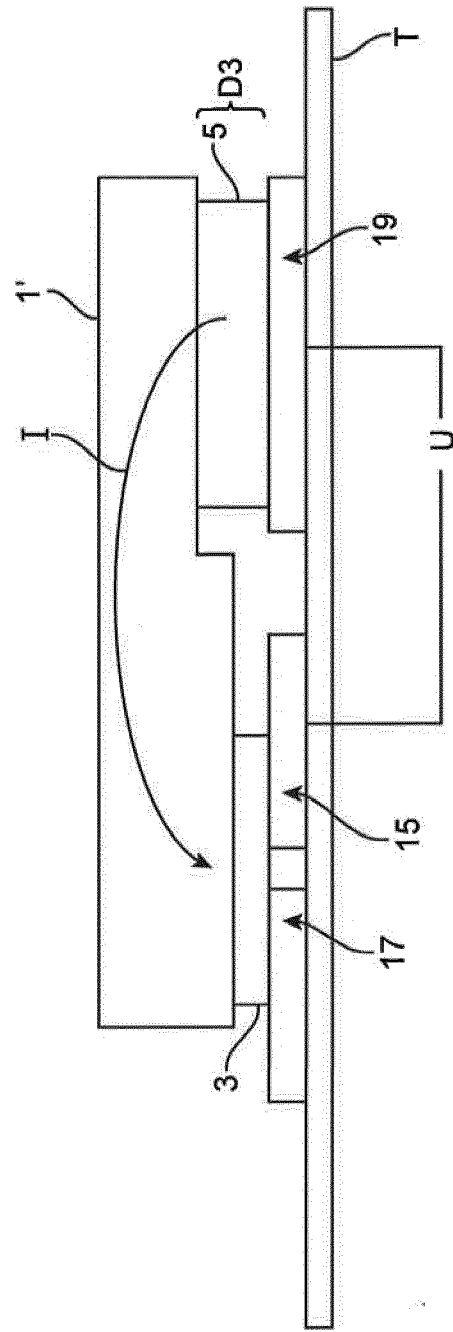


FIG. 8

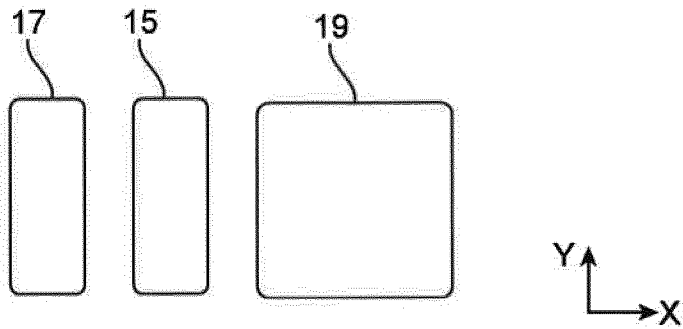


FIG. 9A

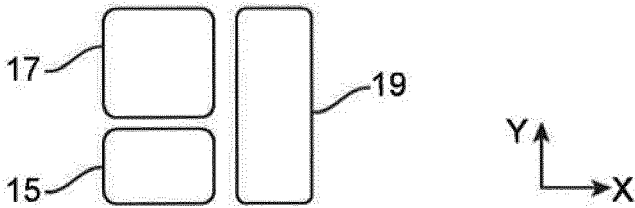


FIG. 9B

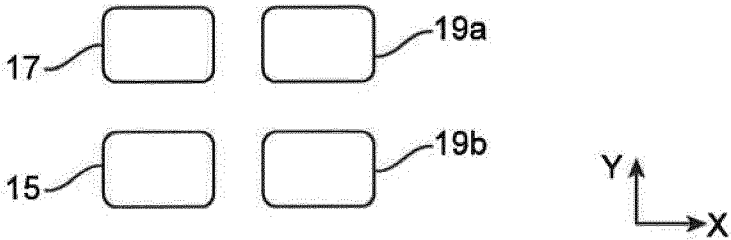


FIG. 9C

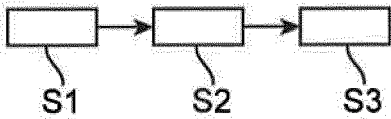


FIG. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/053700

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01L 33/62**(2010.01)i; **H05K 1/02**(2006.01)i; **H01L 25/075**(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L; H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5953216 A (FARNWORTH WARREN M [US] ET AL) 14 September 1999 (1999-09-14) column 2, lines 3-40; figures 1,3B column 6, line 57 - column 7, line 15; figure 3B	1-23
A	US 2016351457 A1 (CHEN LI-YI [TW] ET AL) 01 December 2016 (2016-12-01) paragraphs [0050] - [0053]; figures 1, 7A	1-23
A	US 2011180817 A1 (ISHIZAKI SHINYA [JP] ET AL) 28 July 2011 (2011-07-28) paragraphs [0061] - [0064]; figure 4B	1-23
A	US 2015187839 A1 (ISHIGURO YUYA [JP] ET AL) 02 July 2015 (2015-07-02) paragraphs [0086] - [0090]; figure 7 paragraphs [0101] - [0103]; figure 8	1-23
A	EP 2204856 A1 (PANASONIC ELEC WORKS CO LTD [JP]) 07 July 2010 (2010-07-07) paragraphs [0051] - [0057]	1-23



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 May 2020

Date of mailing of the international search report

28 May 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Müller-Kirsch, Lutz

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/053700

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	5953216	A	14 September 1999	NONE			
US	2016351457	A1	01 December 2016	CN	106206651	A	07 December 2016
				US	2016351457	A1	01 December 2016
				US	2016351548	A1	01 December 2016
US	2011180817	A1	28 July 2011	CN	102157506	A	17 August 2011
				CN	104091798	A	08 October 2014
				CN	104465633	A	25 March 2015
				JP	2011151268	A	04 August 2011
				US	2011180817	A1	28 July 2011
				US	2013193462	A1	01 August 2013
				US	2014197433	A1	17 July 2014
				US	2015171141	A1	18 June 2015
				US	2015207048	A1	23 July 2015
				US	2016300882	A1	13 October 2016
				US	2017243859	A1	24 August 2017
US	2015187839	A1	02 July 2015	CN	104752414	A	01 July 2015
				JP	2015126077	A	06 July 2015
				US	2015187839	A1	02 July 2015
EP	2204856	A1	07 July 2010	CN	101842914	A	22 September 2010
				EP	2204856	A1	07 July 2010
				JP	2009111035	A	21 May 2009
				US	2010225235	A1	09 September 2010
				WO	2009054224	A1	30 April 2009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01L33/62 H05K1/02
 ADD. H01L25/075

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01L H05K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 953 216 A (FARNWORTH WARREN M [US] ET AL) 14. September 1999 (1999-09-14) Spalte 2, Zeilen 3-40; Abbildungen 1,3B Spalte 6, Zeile 57 - Spalte 7, Zeile 15; Abbildung 3B -----	1-23
A	US 2016/351457 A1 (CHEN LI-YI [TW] ET AL) 1. Dezember 2016 (2016-12-01) Absätze [0050] - [0053]; Abbildungen 1, 7A -----	1-23
A	US 2011/180817 A1 (ISHIZAKI SHINYA [JP] ET AL) 28. Juli 2011 (2011-07-28) Absätze [0061] - [0064]; Abbildung 4B -----	1-23
A	US 2015/187839 A1 (ISHIGURO YUYA [JP] ET AL) 2. Juli 2015 (2015-07-02) Absätze [0086] - [0090]; Abbildung 7 Absätze [0101] - [0103]; Abbildung 8 ----- -/-	1-23



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Mai 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/05/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Müller-Kirsch, Lutz

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 2 204 856 A1 (PANASONIC ELEC WORKS CO LTD [JP]) 7. Juli 2010 (2010-07-07) Absätze [0051] - [0057] -----	1-23

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/053700

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5953216	A	14-09-1999	KEINE
US 2016351457	A1	01-12-2016	CN 106206651 A 07-12-2016
			US 2016351457 A1 01-12-2016
			US 2016351548 A1 01-12-2016
US 2011180817	A1	28-07-2011	CN 102157506 A 17-08-2011
			CN 104091798 A 08-10-2014
			CN 104465633 A 25-03-2015
			JP 2011151268 A 04-08-2011
			US 2011180817 A1 28-07-2011
			US 2013193462 A1 01-08-2013
			US 2014197433 A1 17-07-2014
			US 2015171141 A1 18-06-2015
			US 2015207048 A1 23-07-2015
			US 2016300882 A1 13-10-2016
			US 2017243859 A1 24-08-2017
US 2015187839	A1	02-07-2015	CN 104752414 A 01-07-2015
			JP 2015126077 A 06-07-2015
			US 2015187839 A1 02-07-2015
EP 2204856	A1	07-07-2010	CN 101842914 A 22-09-2010
			EP 2204856 A1 07-07-2010
			JP 2009111035 A 21-05-2009
			US 2010225235 A1 09-09-2010
			WO 2009054224 A1 30-04-2009