

WO 2018/078035 A1



SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (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)

Beschreibung

VERFAHREN ZUM AUSSORTIEREN VON AUSGEWÄHLTEN BAUELEMENTEN

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aussortieren von ausgewählten Bauelementen gemäß Patentanspruch 1 und eine Vorrichtung zum Aussortieren von ausgewählten Bauelementen gemäß Patentanspruch 15.
- 10 Im Stand der Technik ist aus US 2014/0061687 A1 eine Vorrichtung bekannt, mit der Bauelemente von einem Quellträger auf einen Zielträger übertragen werden können.

- Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein verbessertes
- 15 Verfahren zum Aussortieren von ausgewählten Bauelementen und eine verbesserte Vorrichtung zum Aussortieren von ausgewählten Bauelementen bereitzustellen.

- Die Aufgaben der Erfindung werden durch die Gegenstände der
- 20 unabhängigen Patentansprüche gelöst.

In den abhängigen Ansprüchen sind weitere Ausführungsformen des Verfahrens beziehungsweise der Vorrichtung angegeben.

- 25 Sämtliche Ansprüche sind hiermit durch Rückbezug in die Beschreibung mitaufgenommen.

- Es wird ein Verfahren zum Aussortieren von ausgewählten Bauelementen mit wenigstens einem vorgegebenen Merkmal aus einer
- 30 Vielzahl von Bauelementen vorgeschlagen, wobei Bauelemente auf mehreren Quellträgern in vorgegebenen Rasteranordnungen angeordnet sind, wobei wenigstens ein Zielträger vorgesehen ist, wobei Rasterplätze, auf denen ausgewählte Bauelemente auf einem Quellträger angeordnet sind, in einem Datenspeicher

- 2 -

abgelegt sind, wobei mithilfe eines Transporthalters in einem ersten Schritt alle ausgewählten Bauelemente eines ersten Quellträgers aufgenommen und auf einem ersten Zielträger in der Rasteranordnung des ersten Quellträgers abgelegt werden, wobei in einem zweiten Schritt, insbesondere wenn der erste Zielträger noch mindestens einen freien Platz in der Rasteranordnung aufweist, die ausgewählten Bauelemente eines zweiten Quellträgers, die auf einem Rasterplatz angeordnet sind, der einem freien Rasterplatz des ersten Zielträgers entspricht, vom Transporthalter aufgenommen werden und in der Rasteranordnung des zweiten Quellträgers auf den ersten Zielträger abgelegt werden, wobei in einem dritten Schritt, insbesondere wenn der erste Zielträger noch wenigstens einen freien Platz in der Rasteranordnung aufweist, die ausgewählten Bauelemente eines dritten Quellträgers, die auf einem Rasterplatz angeordnet sind, der einem freien Rasterplatz des ersten Zielträgers entspricht, vom Transporthalter aufgenommen und in der Rasteranordnung des dritten Quellträgers auf den ersten Zielträger abgelegt werden, wobei dieses Verfahren so lange mit weiteren Quellträgern durchgeführt wird, bis eine gewünschte Anzahl von ausgewählten Bauelementen auf dem ersten Zielträger angeordnet sind oder bis eine vorgegebene Anzahl von Übertragungsschritten mit dem Transporthalter durchgeführt wurde.

Bei dem Verfahren weist insbesondere im zweiten Schritt der erste Zielträger noch mindestens einen freien Platz in der Rasteranordnung auf, sodass ausgewählte Bauelemente des zweiten Quellträgers, die auf einem Rasterplatz angeordnet sind, der einem freien Rasterplatz des ersten Zielträgers entspricht, vom Transporthalter aufgenommen werden und in der Rasteranordnung des zweiten Quellträgers auf freie Plätze in

- 3 -

der Rasteranordnung des ersten Zielträgers auf den ersten Zielträger abgelegt werden.

Ein Vorteil des beschriebenen Verfahrens besteht darin, dass mit wenigen Verfahrensschritten ein prozentual hoher Anteil von ausgewählten Bauelementen von mehreren Quellträgern auf einem Zielträger angeordnet werden kann. Dadurch können in kurzer Zeit eine Vielzahl von Bauelementen von Quellträgern auf Zielträger aussortiert werden. Dadurch wird ein hoher Durchsatz der pro Stunde aussortierten Bauelemente erreicht. Beim Aussortieren werden ausgewählte Bauelemente vom Quellträger zum Zielträger übertragen, wobei die ausgewählten Bauelemente wenigstens ein vorgegebenes Merkmal aufweisen. Das vorgegebene Merkmal kann eine technische Eigenschaft wie zum Beispiel eine gute Funktionsweise, eine schlechte Funktionsweise, eine vorgegebene Leistung, einen vorgegebenen Spannungsabfall des Bauelements, eine vorgegebene Kapazität, einen vorgegebenen Wellenlängenbereich der vom Bauelement emittierten oder detektieren elektromagnetischen Strahlung usw. darstellen.

Mithilfe des beschriebenen Verfahrens können gleichzeitig mehrere ausgewählte Bauelemente mit dem vorgegebenen Merkmal von den Quellträgern auf die Zielträger transferiert werden. Abhängig von der gewählten Ausführungsform wird die Übertragung von Bauelementen auf einen Zielträger beendet, wenn eine gewünschte Anzahl von ausgewählten Bauelementen auf dem Zielträger angeordnet ist. Beispielsweise kann das Verfahren beendet werden, wenn 80 % der auf dem Zielträger bereitgestellten Rasterplätze mit ausgewählten Bauelementen belegt ist. In einer weiteren Ausführungsform kann das Verfahren zum Übertragen von ausgewählten Bauelementen auf einen Zielträger beendet werden, nachdem eine vorgegebene Anzahl von Übertragungsschritten stattgefunden hat. Zudem kann abhängig von der

- 4 -

gewählten Ausführungsform die Übertragung von ausgewählten Bauelementen von Quellträgern auf einen Zielträger nach einer vorgegebenen Transferzeit von beispielsweise 10 Sekunden beendet werden.

5

In einer Ausführungsform weisen die Quellträger die gleiche Rasteranordnung für die Bauelemente auf. Abhängig von der gewählten Ausführungsform ist nicht jeder Rasterplatz eines Quellträgers mit einem Bauelement belegt. In einer weiteren

10 Ausführungsform weist ein Quellträger eine Rasteranordnung der Bauelemente auf, die wenigstens teilweise eine abgerundete Seitenkontur aufweist. Die Rasteranordnung kann beispielsweise eine Kreisscheibenform aufweisen. Dies ist beispielsweise bei der Verwendung eines Wafers als Quellträger der

15 Fall. Wenigstens ein Anteil der ausgewählten Bauelemente wird vom Transporthalter bei dieser Ausführungsform in einer Rasteranordnung mit rechteckiger Fläche aufgenommen. Die Bauelemente werden vom Transporthalter in der Rasteranordnung mit der rechteckigen Fläche auf einem Zielträger abgelegt. Auf

20 diese Weise kann wiederum eine rechteckige Rasteranordnung auf dem Zielträger erzeugt werden. Ein weiterer Anteil der ausgewählten Bauelemente wird vom Transporthalter von dem Quellträger mit einer Rasteranordnung mit einer dreieckigen Fläche im Randbereich der abgerundeten Rasteranordnung des

25 Quellträgers aufgenommen und in der dreieckigen Rasteranordnung auf dem Zielträger abgelegt. Mithilfe von zwei entsprechend zueinander ausgerichteten dreieckigen Rasteranordnungen der Bauelemente kann auf dem Zielträger eine rechteckförmige Rasteranordnung der Bauelemente hergestellt werden. Dazu ist

30 der Transporthalter ausgebildet, um die aufgenommene dreieckige Rasteranordnung der Bauelemente vor dem Ablegen auf den Zielträger zu drehen. Dadurch wird eine kompakte Anordnung der Bauelemente in Form einer rechteckigen Rasteranordnung auf dem Zielträger mit einfachen Mitteln erreicht.

- 5 -

In einer weiteren Ausführungsform wird wenigstens ein Bauelement auf dem Zielträger lateral verschoben, um eine Anordnung von Bauelementen mit möglichst wenig freien Plätzen in der Rasteranordnung des Zielträgers zu erreichen. Auf diese Weise kann mit einfachen Mitteln die Dichte von ausgewählten Bauelementen in der Rasteranordnung des Zielträgers erhöht werden.

In einer weiteren Ausführungsform wird die Rasteranordnung der ausgewählten Bauelemente von mehreren Quellträgern erfasst und analysiert. Abhängig von den Rasteranordnungen der ausgewählten Bauelemente der Quellträger werden die Quellträger in zwei Gruppen von Quellträgern unterteilt, um mit möglichst wenigen Übertragungen des Transporthalters eine vorgegebene Dichte von ausgewählten Bauelementen auf den Zielträgern zu ermöglichen. Anschließend werden die ausgewählten Bauelemente der Quellträger gemäß dem Ergebnis der Analyse vom Transporthalter gemäß dem beschriebenen Verfahren auf die Zielträger umverteilt.

In einer weiteren Ausführungsform werden die Rasteranordnungen der ausgewählten Bauelemente von mehreren Quellträgern erfasst, anschließend werden die Rasteranordnungen der Bauelemente der Quellträger dahingehend analysiert, in welcher Reihenfolge welche Untergruppen von ausgewählten Bauelementen von den Quellträgern auf wenigstens einen Zielträger übertragen werden sollten, um möglichst wenig Arbeitsschritte des Transporthalters zu benötigen. Anschließend werden die ausgewählten Bauelemente vom Transporthalter in der ermittelten Reihenfolge und in den ermittelten Untergruppen der Bauelemente von den Quellträgern auf den wenigstens einen Zielträger übertragen. Auf diese Weise kann die Anzahl der Übertragungsschritte des Transporthalters reduziert werden und/oder eine höhere Dichte an ausgewählten Bauelementen auf den Ziel-

- 6 -

trägern mit gleicher Anzahl der Arbeitsschritte erreicht werden.

Die Rasterplätze der ausgewählten Bauelemente der Rasteranordnung der Quellträger sind in einem Datenspeicher beispielsweise in Form einer Karte abgelegt. Somit ist für jeden Quellträger bekannt, auf welchem Rasterplatz der Rasteranordnung ein ausgewähltes Bauelement angeordnet ist.

10 Abhängig von der gewählten Ausführungsform kann die Analyse für eine vorgegebene Anzahl von Quellträgern mit ausgewählten Bauelementen und für eine vorgegebene Anzahl von Zielträgern durchgeführt werden, wobei die Zielträger mit einer vorgegebenen prozentualen Anzahl von belegten Rasterplätzen mit aus-
15 gewählten Bauelementen gefüllt werden oder eine vorgegebene Anzahl von Arbeitsschritten pro Zielträger verwendet wird.

In einer weiteren Ausführungsform werden bei dem Aussortieren der ausgewählten Bauelemente von den Quellträgern zu den
20 Zielträgern Gruppen von wenigstens zwei verschiedenfarbigen lichtemittierenden ausgewählten Bauelementen in einer Gruppenrasteranordnung auf den Zielträgern angeordnet. Die auf einem Quellträger bereitgestellten Bauelemente umfassen jeweils nur eine Lichtfarbe. Die wenigstens zwei verschieden-
25 farbig lichtemittierenden Bauelemente können somit auf verschiedenen Quellträgern bereitgestellt werden. Das Aussortieren kann für die Gruppen von wenigstens zwei verschiedenfarbig lichtemittierenden Bauelementen jeweils separat durchgeführt werden. Auf diese Weise kann durch das Sortieren
30 gleichzeitig eine gewünschte Gruppenverteilung von verschiedenfarbig lichtemittierenden Bauelementen auf dem Zielträger hergestellt werden.

In einer weiteren Ausführungsform werden die ausgewählten Bauelemente nach dem Erreichen einer vorgegebenen Dichtenanordnung auf ein größeres Rastermaß auseinanderbewegt. Dadurch kann ein gewünschtes Rastermaß unabhängig von der Rasteranordnung auf den Quellträgern und der Rasteranordnung auf den Zielträgern mit einfachen Mitteln hergestellt werden.

Weiterhin wird eine Vorrichtung zum Aussortieren von ausgewählten Bauelementen bereitgestellt.

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei zeigen in jeweils schematisierter Darstellung

Fig. 1 Verfahrensschritte für ein paralleles Sortiervverfahren von ausgewählten Bauelementen von drei Quellträgern auf zwei Zielträger,

Fig. 2 einen ersten Verfahrensschritt für einen parallelen Transfer von ausgewählten Bauelementen von Quellträgern auf Zielträger, wobei die Bauelemente von Klebefilmen auf dem Quellträger und auf dem Zielträger gehalten werden,

Fig. 3 einen zweiten Verfahrensschritt für einen parallelen Transfer von ausgewählten Bauelementen von Quellträgern auf Zielträger,

- Fig. 4 einen ersten Verfahrensschritt für einen parallelen Transfer von ausgewählten Bauelementen, die in Form von Epichips ausgebildet sind,
- 5 Fig. 5 einen zweiten Verfahrensschritt für einen parallelen Transfer von ausgewählten Bauelementen,
- Fig. 6 Belegungen von Quellträgern mit Bauelementen beim schrittweisen Übertragen der Bauelemente auf Zielträger,
10
- Fig. 7 Belegungen von Zielträgern mit Bauelementen beim schrittweise Übertragen von ausgewählten Bauelementen von Quellträgern auf die Zielträger,
15
- Fig. 8 Verfahrensschritte beim lateralen Nachrücken von Bauelementen auf einem Zielträger,
- Fig. 9 bis 11 ein Verfahren zum lateralen Verschieben von Bauelementen,
20
- Fig. 12 eine Einteilung eines runden Quellträgers in neun Quadrate,
- 25 Fig. 13 ein Umverteilungsverfahren mit zwei Quellträgern in Form von Wafern und einem rechteckigen Zielträger,
- Fig. 14 ein Umverteilungsbeispiel mit sechs Quellträgern in Form von Wafern und einem rechteckigen Zielträger,
30
- Fig. 15 eine Vorrichtung zum Aussortieren von ausgewählten Bauelementen von Quellträgern auf Zielträger.

- 9 -

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung das Grundprinzip des parallelen Sortierens von ausgewählten Bauelementen von Quellträgern auf Zielträger. In dem dargestellten Beispiel sind drei Quellträger 1, 2, 3 vorgesehen, auf denen ausgewählte Bauelemente 4 und nicht ausgewählte Bauelemente 5 angeordnet sind. Die nicht ausgewählten Bauelemente 5 sind zur Veranschaulichung mit einem Kreuz gekennzeichnet.

Das vorgegebene Merkmal kann eine technische Eigenschaft wie zum Beispiel eine gute Funktionsweise, eine schlechte Funktionsweise, eine vorgegebene Leistung, ein vorgegebener Wellenlängenbereich der vom Bauelement emittierten oder detektieren elektromagnetischen Strahlung, ein vorgegebener Spannungsabfall am Bauelement, eine vorgegebene Kapazität usw. darstellen. Die Bauelemente können beispielsweise Halbleiterchips, SMD-Bauteile sein. Die Bauelemente können ferner integrierte Schaltungen, lichtemittierende Dioden, Laserdioden, Halbleiterchips, Sensoren usw. darstellen. Beispielsweise kann das vorgegebene Merkmal auch mehrere technische Eigenschaften aufweisen. Beispielsweise kann ein vorgegebenes Merkmal ein Bin bzw. einen Bin-Code einer lichtemittierenden Diode darstellen. Ein Bin-Code bezeichnet einen Satz von Eigenschaften wie zum Beispiel eine Betriebsspannung in einem vorgegebenen Bereich von beispielsweise 3,0 bis 3,1 V, eine Lichtstärke in einem vorgegebenen Bereich wie zum Beispiel zwischen 100 und 120 mcd, und eine Wellenlänge in einem vorgegebenen Wellenlängenbereich von beispielsweise 460 bis 462 nm.

Die Bauelemente 4, 5 sind in einer vorgegebenen Rasteranordnung auf den Quellträgern 1, 2, 3 angeordnet. Die Rasteranordnung besteht in diesem Beispiel aus einer linearen Anordnung mit gleich großen Abständen zwischen den Bauelementen 4,5. Für eine vereinfachte Darstellung ist nur eine Reihe der Rasteranordnung dargestellt. Tatsächlich können die Quellträ-

ger 1, 2, 3 eine flächige Rasteranordnung von Bauelementen aufweisen. Dabei sind die Bauelemente beispielsweise in Reihen und Spalten mit jeweils gleichen Abständen zwischen benachbarten Bauelementen angeordnet. Zudem ist in einem Datenspeicher abgelegt, an welchem Rasterplatz der Rasteranordnung eines Quellträgers ein ausgewähltes Bauelement 4 angeordnet ist.

Ein Ziel des vorgeschlagenen Verfahrens ist es, mit einem Transporthalter mit möglichst wenig Verfahrensschritten die ausgewählten Bauelemente 4 von den Quellträgern 1, 2, 3 auf Zielträger 6, 7 zu übertragen. Die dargestellten Zielträger 6,7 weisen bereits die nach dem Verfahren aussortierten ausgewählten Bauelemente 4 auf. Die Übertragungsvorgänge sind mit Pfeilen 8 schematisch dargestellt. Dabei werden ausgewählte Bauelemente 4 von mehreren Quellträgern 1,2,3 auf einen Zielträger 6,7 übertragen. Zum Beispiel können bei den Übertragungsvorgängen 100 oder mehr Bauelemente 4 gleichzeitig übertragen werden. Ein Ziel des Verfahrens besteht darin, mit möglichst wenig Übertragungsschritten eine möglichst hohe Dichte von ausgewählten Bauelementen 4 auf den Zielträgern 6, 7 zu erreichen, wobei bei einem Übertragungsschritt möglichst viele ausgewählte Bauelemente 4 übertragen werden. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind 100 % der zur Verfügung stehenden Rasterplätze auf den Zielträgern 6, 7 mit ausgewählten Bauelementen 4 belegt. Je nach Ausführungsform können zum Beispiel auch nur 80 % der Rasterplätze der Rasteranordnung der Zielträger 6, 7 mit ausgewählten Bauelementen 4 belegt sein.

Abhängig von der gewählten Ausführungsform der Rasteranordnungen der Quellträger und der Zielträger kann die Rastergröße zwischen zwei Rasterplätzen beispielsweise 50 µm sein. Zudem kann der Quellträger 1, 2, 3 beispielsweise als 150 mm-

- 11 -

Wafer ausgebildet sein. Zudem können am Ende des Sortierverfahrens die nicht ausgewählten Bauelemente 5 und eventuell auch ausgewählte Bauelemente 4 auf den Quellträgern 1, 2, 3 zurückbleiben.

5

In Fig. 2 ist ein erster Verfahrensschritt für einen parallelen selektiven Transfer von ausgewählten Bauelementen für einen Quellträger 1 und einen Zielträger 6 dargestellt. Der Quellträger 1 weist einen Klebefilm 9 auf, auf dem die Bauelemente 4, 5 angeordnet sind. Der Zielträger 6 weist ebenfalls einen Klebefilm 10 auf. Zu Beginn des Verfahrens sind alle Bauelemente auf dem ersten Quellträger 1 angeordnet. Es wird ein Transporthalter 11 über die Bauelemente 4, 5 des ersten Quellträgers 1 bewegt. Der Transporthalter 11 ist ausgebildet und wird entsprechend angesteuert, um die ausgewählten Bauelemente 4 auf einer Oberseite festzuhalten. Die nicht ausgewählten Bauelemente 5 werden nicht von dem Transporthalter 11 festgehalten. Die Informationen über die Rasterplätze der ausgewählten Bauelemente 4 sind in dem Datenspeicher abgelegt und werden von dem Transporthalter beziehungsweise der Steuerung des Transporthalters berücksichtigt.

Anschließend wird, wie in Fig. 3 dargestellt ist, der Transporthalter 11 mit den befestigten ausgewählten Bauelementen 4 von dem ersten Quellträger abgehoben und auf den ersten Zielträger 6 bewegt. Die ausgewählten Bauelemente 4 werden in der gleichen Rasteranordnung, in der sie vom Quellträger aufgenommen wurden, auf dem ersten Zielträger 6 abgelegt. Anschließend wird die Befestigung zwischen dem Transporthalter 11 und den ausgewählten Bauelementen 4 gelöst und der Transporthalter 11 entfernt. Am Ende des Sortierverfahrens bleiben die nicht ausgewählten Bauelemente 4 auf dem ersten Quellträger 1 zurück. Je nach Ausführung des Verfahrens können auch ausgewählte Bauelemente 4 auf den Quellträgern zurückbleiben.

- 12 -

Auf dem ersten Zielträger 6 sind nur ausgewählte Bauelemente 4 angeordnet. Die ausgewählten Bauelemente 4 sind mithilfe des zweiten Klebefilmes 10 an dem ersten Zielträger 6 befestigt.

5

Fig. 4 und 5 zeigen das gleiche Sortierverfahren, wobei jedoch bei dieser Ausführungsform der erste Quellträger 1 als Epichipträger ausgebildet ist. Fig. 4 zeigt die Ausgangsposition des Verfahrens. Die nicht ausgewählten Bauelemente 5 und die ausgewählten Bauelemente 4 sind als Epichips ausgebildet und auf dem ersten Quellträger 1 angeordnet, der als Epichipträger ausgebildet ist. Mit dem Begriff Epichip können Chips bezeichnet werden, bei denen das Aufwachssubstrat des Chips im Wesentlichen entfernt wurde. Die Chips umfassen somit im Wesentlichen nur noch die aufgebrachten Schichten. Die Epichips können eine dünne Beschichtung auf der Oberseite aufweisen. Die Bauelemente 4, 5 sind in dieser Ausführungsform mit filigranen, nicht dargestellten Ankerstrukturen mit dem ersten Quellträger 1 verbunden. Der erste Zielträger 6 ist als Haftträger (Low Adhesion Carrier) zum Beispiel aus PDMS (Polydimethylsiloxan) gebildet. Eine Oberseite des ersten Zielträgers 6 ist in dieser Ausführungsform mit einzelnen Erhebungen für die Rasterplätze der Bauelemente ausgebildet. Auf diese Weise können die Haftkräfte für die Bauelemente auf dem ersten Zielträger 6 über die Größe der Fläche eingestellt werden. Es ist ein Transporthalter 11 vorgesehen, der die ausgewählten Bauelemente 4 festhält. Anschließend hebt der Transporthalter 11 die ausgewählten Bauelemente 4 von dem ersten Quellträger 1 ab, wobei die filigranen Ankerstrukturen gebrochen beziehungsweise gelöst werden.

10
15
20
25
30

Anschließend wird der Transporthalter 11 auf den ersten Zielträger 6 bewegt, wobei die ausgewählten Bauelemente 4 auf Er-

hebungen 12 angeordnet werden. Dieser Verfahrensstand ist in Fig. 5 dargestellt.

Anschließend werden die ausgewählten Bauelemente 4 vom Transporthalter 11 gelöst und der Transporthalter 11 wird entfernt. Somit sind die ausgewählten Bauelemente 4 auf den ersten Zielträger 6 übertragen. Die nicht ausgewählten Bauelemente 5 verbleiben auf dem ersten Quellträger 1.

Fig. 6 zeigt für neun Quellträger 1,2,3,14,15,16,17,18,19 verschiedene Verfahrensschritte zum Übertragen von ausgewählten Bauelementen von neun Quellträgern auf neun Zielträger, die in Fig. 7 dargestellt sind.

In einer ersten Reihe 81 ist die Belegung der Quellträger 1,2,3,14,15,16,17,18,19 mit ausgewählten Bauelementen 4 und nicht ausgewählten Bauelementen 5 beim Start des Sortierverfahrens dargestellt. Jeder Quellträger weist eine Rasteranordnung mit 5 x 5 Rasterplätzen auf. Auf jedem der Rasterplätze ist ein Bauelement 4, 5 angeordnet. Die ausgewählten Bauelemente 4 sind mit einem Kreis dargestellt. Die nicht ausgewählten Bauelemente 5 sind mit einem Kreuz dargestellt. Auf jedem der Rasterplätze der Rasteranordnungen der Quellträger ist jeweils ein nicht ausgewähltes Bauelement 5 angeordnet, wenn man alle Quellträger berücksichtigt. Ein nicht vorhandenes Bauelement ist mit einer leeren Fläche, d.h. ohne Kreuz oder ohne Kreis in der Rasteranordnung dargestellt. Die zeitliche Entwicklung der Belegung der Quellträger ist in Spalten von oben nach unten in den dargestellten Reihen 81,82,83,84 dargestellt.

In Fig. 7 ist in einer ersten Reihe 91 die Belegung von neun Zielträgern 21,22,23,24,25,26,27,28,29 nach einem ersten Übertragungsschritt dargestellt. Beim Start des Sortierverfahrens

fahrens ist auf keinem der Zielträger ein Bauelement angeordnet. Jeder Zielträger weist eine Rasteranordnung mit 5×5 Rasterplätzen auf. Ausgewählte Bauelemente 4 sind mit einem Kreis dargestellt. Nicht ausgewählte Bauelemente 5 sind mit einem Kreuz dargestellt. Ein nicht vorhandenes Bauelement ist mit einer leeren Fläche, d.h. ohne Kreuz oder ohne Kreis in der Rasteranordnung dargestellt. Die zeitliche Entwicklung der Belegung der Zielträger ist in Spalten von oben nach unten in den dargestellten Reihen 91, 92, 93, 94 dargestellt.

10

Nun wieder zurück zu Figur 6. Im ersten Schritt eines ersten Verfahrens werden alle ausgewählten Bauelemente 4 des ersten Quellträgers 1 mit dem Transporthalter aufgenommen und auf den ersten Zielträger 21 übertragen, wie in Fig. 7 in der ersten Reihe 91 dargestellt ist. Somit verbleiben auf dem ersten Quellträger 1 die nicht ausgewählten Bauelemente 5, wie in Fig. 6 in der zweiten Reihe 82 dargestellt ist.

15

Anschließend wird in einem zweiten Schritt des ersten Verfahrens, wenn der erste Zielträger 21 mindestens einem freien Platz in der Rasteranordnung aufweist, die ausgewählten Bauelemente des zweiten Quellträgers 2, die auf einem Rasterplatz angeordnet sind, der einem freien Rasterplatz des ersten Zielträgers 21 entspricht, mit dem Transporthalter aufgenommen und auf den ersten Zielträger 21 übertragen. Dieser Verfahrensstand ist in Fig. 7 in der zweiten Reihe 92 dargestellt. Der erste Zielträger 21 ist nun vollständig mit ausgewählten Bauelementen 4 aufgefüllt, das heißt jeder Rasterplatz der Rasteranordnung des ersten Zielträgers 21 ist mit einem ausgewählten Bauelement 4 belegt.

20

25

30

Auf dem zweiten Quellträger 2 verbleiben die nicht aufgenommenen, ausgewählten Bauelemente 4 und die nicht ausgewählten

- 15 -

Bauelemente 5, wie in der zweiten Reihe 82 von Fig. 6 dargestellt.

Anschließend werden in einem ersten Schritt eines zweiten
5 Verfahrens die auf dem zweiten Quellträger 2 noch befindlichen ersten Bauelemente 4 vom Transporthalter aufgenommen und auf dem zweiten Zielträger 22 in der Rasteranordnung des zweiten Quellträgers 2 abgelegt, wie in der ersten Zeile 91 der Fig. 7 dargestellt ist. Beim dargestellten Verfahren ver-
10 bleiben auf dem zweiten Quellträger 2 somit nur die nicht ausgewählten Bauelemente 5, so wie dies in der dritten Zeile 83 von Fig. 6 dargestellt ist.

In einem zweiten Schritt des zweiten Verfahrens werden an-
15 schließend die ausgewählten Bauelemente 4 vom dritten Quellträger 3, der in der ersten Reihe der Fig. 6 dargestellt ist, die auf einem Rasterplatz angeordnet sind, der einem freien Rasterplatz des zweiten Zielträgers 21 entspricht, vom Transporthalter aufgenommen und auf dem zweiten Zielträger 22 ab-
20 gelegt, wie in der zweiten Spalte 92 der Fig. 7 dargestellt ist. Somit verbleibt im zweiten Zielträger 22 nach diesem Verfahrensschritt nur ein freier Rasterplatz.

Im dritten Quellträger 3 verbleiben ausgewählte und nicht
25 ausgewählte Bauelemente 4, 5, wie in der zweiten Spalte 82 von Fig. 6 dargestellt ist. Der noch freie Rasterplatz des zweiten Zielträgers 22 wird mit einem ausgewählten Bauelement 4 des vierten Quellträgers 14 aufgefüllt. Dazu nimmt der Transporthalter 11 das ausgewählte Bauelemente 4 des vierten
30 Zielträgers 14, von dem entsprechenden Rasterplatz auf und überträgt das ausgewählte Bauelement 4 auf den zweiten Zielträger 22, so dass der zweite Zielträger 22 vollständig mit ausgewählten Bauelementen 4 gefüllt ist, wie in der dritten Reihe 93 von Fig. 7 dargestellt ist.

- 16 -

Der dritte Quellträger 3 weist nach diesem Schritt eine Anordnung von Bauelementen gemäß der Darstellung in der zweiten Reihe 82 der Fig. 6 auf. In einem folgenden Verfahrensschritt wird der noch leere dritte Zielträger 23 mit den im dritten

5 Quellträger 3 noch befindlichen ausgewählten Bauelementen, wie in der zweiten Reihe 82 von Fig. 6 dargestellt ist, aufgefüllt. Somit ergibt sich eine Anordnung von ausgewählten Bauelementen 4 im dritten Zielträger 23 gemäß der Darstellung in der ersten Reihe 91 der Fig. 7. In einem folgenden Verfahrensschritt werden ausgewählte Bauelemente des vierten Quell-

10 trägers 14, die auf einem Rasterplatz angeordnet sind, der einem freien Rasterplatz des dritten Zielträgers 23 entspricht, vom Transporthalter aufgenommen und auf dem dritten Zielträger 23 abgelegt, wie in der zweiten Reihe 92 der Fig. 7 dargestellt ist. Im vierten Quellträger 14 verbleiben die in der dritten Reihe der Fig. 6 dargestellten Bauelemente 4,5.

In einem folgenden Verfahrensschritt werden die auf dem dritten

20 Zielträger 23 noch freien Rasterplätze gemäß der zweiten Reihe 92 der Fig. 7 mit ausgewählten Bauelementen 4 des fünften Quellträgers 15 aufgefüllt. Der fünfte Quellträger 15 ist in der ersten Reihe 81 der Fig. 6 dargestellt. Dadurch wird ein vollständig gefüllter, dritter Zielträger 23 gemäß der

25 dritten Reihe 93 der Fig. 7 erhalten.

Der fünfte Quellträger 15 weist nach diesem Verfahrensschritt eine Belegung von Bauelementen auf, wie in der zweiten Reihe 82 der Fig. 6 dargestellt ist. In einem folgenden Verfahrensschritt werden die auf dem vierten Quellträger 14 enthaltenen

30 ausgewählten Bauelemente 4 auf den vierten Zielträger 24 übertragen. Dadurch verbleiben im vierten Quellträger 14 nur noch die nicht ausgewählten Bauelemente 5, wie in der dritten Reihe 83 der Fig. 6 dargestellt. Im vierten Zielträger 24

- 17 -

sind jetzt die ausgewählten Bauelemente 4 enthalten, wie in der ersten Reihe 91 der Fig. 7 dargestellt ist. In einem folgenden Verfahrensschritt werden die ausgewählten Bauelemente 4 des fünften Quellträgers 15, die auf einem Rasterplatz angeordnet sind, der einem freien Rasterplatz des vierten Zielträgers 24 entspricht, entnommen und auf den vierten Zielträger 24 übertragen. Der vierte Zielträger 24 weist dann die Belegung auf, wie in der zweiten Reihe 92 der Fig. 7 dargestellt ist. Im fünften Quellträger 15 verbleiben die in der dritten Reihe 83 der Fig. 6 dargestellten Bauelemente.

Anschließend werden die im vierten Zielträger 24 freien Rasterplätze, wie in der zweiten Reihe der Fig. 7 dargestellt, mit ausgewählten Bauelementen 4 des fünften Quellträgers 15 aufgefüllt. Dadurch wird ein vollständig gefüllter vierter Zielträger 24 gemäß der dritten Reihe 93 der Fig. 7 erhalten. Nach der Entnahme der ausgewählten Bauelemente für das Auffüllen des vierten Zielträgers 24 weist der sechste Quellträger 16 eine Belegung gemäß der zweiten Reihe der Fig. 6.

In einem folgenden Verfahrensschritt werden die verbliebenen ausgewählten Bauelemente 4 des fünften Quellträgers 15, wie in der dritten Reihe 83 von Fig. 6 dargestellt, auf einen fünften Zielträger 25 übertragen, wie in der ersten Reihe 91 der Fig. 7 dargestellt. Damit verbleiben im fünften Quellträger 15 die nicht ausgewählten Bauelemente 5 gemäß der vierten Reihe 84 der Fig. 6.

In einem folgenden Verfahrensschritt werden die Bauelemente des sechsten Quellträgers 16, die auf einem Rasterplatz angeordnet sind, der einem freien Rasterplatz des fünften Zielträgers 25 entspricht, vom sechsten Quellträger 16 entnommen und auf dem fünften Zielträger 25 abgelegt, wie in der zweiten Reihe 92 der Fig. 7 dargestellt ist. Somit verbleiben im

sechsten Quellträger 16 nur noch die nicht ausgewählten Bauelemente 5 gemäß der dritten Reihe der Fig. 6. Der fünfte Zielträger 25 weist nun eine Belegung gemäß der zweiten Reihe 92 der Fig. 7 auf.

5

In einem folgenden Verfahrensschritt werden die im fünften Zielträger 25 freien Rasterplätze mit ausgewählten Bauelementen 4 des siebten Quellträgers 17 aufgefüllt. Somit wird ein vollständig gefüllter, fünfter Zielträger 25 gemäß der dritten Reihe 93 der Fig. 7 erhalten. Der siebte Quellträger 17 weist nach diesem Schritt eine Belegung gemäß der zweiten Reihe 82 der Fig. 6 auf. In einem folgenden Verfahrensschritt wird ein siebter Zielträger 27 mit den ausgewählten Bauelementen 4 des siebten Quellträgers 17 gemäß der zweiten Reihe von Fig. 6 aufgefüllt. Somit wird ein siebter Zielträger 27 gemäß der ersten Reihe 91 der Fig. 7 erhalten. Der siebte Quellträger 17 ist nach diesem Verfahrensschritt gemäß der dritten Reihe 83 der Fig. 6 belegt und weist nur noch nicht ausgewählte Bauelemente 5 auf. Der sechste Zielträger 26 bleibt bei dieser Ausführungsform unbelegt.

10
15
20

In einem folgenden Verfahrensschritt werden die im siebten Zielträger 27 noch freien Rasterplätze mit ausgewählten Bauelementen 4 des achten Quellträgers 18 aufgefüllt. Damit wird ein vollständig gefüllter siebter Zielträger 27 gemäß der zweiten Reihe 92 der Fig. 7 erhalten. In einem folgenden Verfahrensschritt werden die gemäß der zweiten Reihe der Fig. 6 im achten Quellträger 18 noch befindlichen ausgewählten Bauelemente 4 auf einen achten Zielträger 28 übertragen.

25
30

In einem folgenden Verfahrensschritt werden die freien Rasterplätze des achten Zielträgers 28 mit ausgewählten Bauelementen 4 des neunten Quellträgers 19 aufgefüllt. Somit verbleiben im neunten Quellträger 19 die in der zweiten Reihe 82

der Fig. 6 dargestellten Bauelemente. Der achte Zielträger 28 wird dadurch vollständig aufgefüllt, wie in der zweiten Reihe der Fig. 7 dargestellt ist. Die im neunten Quellträger 19 noch befindlichen ausgewählten Bauelemente 4 werden auf einen
5 neunten Zielträger 29 übertragen, wie in der ersten Reihe der Fig. 7 dargestellt ist. Somit verbleiben im neunten Quellträger 19 die nicht ausgewählten Bauelemente 5 gemäß der dritten Reihe der Fig. 6.

10 Mithilfe dieses Verfahrens werden ein vollständig gefüllter erster, zweiter, dritter, vierter, fünfter, siebter und achter Zielträger 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28 erhalten. Der neunte Zielträger 29 ist nur teilweise mit ausgewählten Bauelementen 4 gemäß der Darstellung der ersten Reihe der Fig. 7
15 belegt.

Versuche haben gezeigt, dass bei einer 80-prozentigen Belegung der Zielträger im Schnitt drei Übertragungsverfahren mithilfe des Transporthalters für einen Zielträger benötigt
20 werden, wobei mindestens jeweils 33 % der Rasterplätze des Transporthalters bei einem Übertragungsvorgang belegt sind. Diese Annahmen gelten bei einer Gleichverteilung der nicht ausgewählten Bauelemente 5 über die Rasterplätze der zur Verfügung stehenden Quellträger. Für die Aussortierung der aus-
25 gewählten Bauelemente 4 von den neun Quellträgern auf die Zielträger reichen acht Zielträger aus.

Fig. 8 zeigt in Reihen 101, 102, 103, 104 Verfahrensschritte, bei denen von drei Quellträgern 1,2,3 ausgewählte Bauelemente
30 4 parallel auf drei Zielträger 21, 22, 23, übertragen werden. Die Quellträger 1,2,3 weisen jeweils eine 5x5 Rasteranordnung von Bauelementen auf. Die Zielträger 21,22,23 weisen ebenfalls Platz für eine 5x5 Rasteranordnung von Bauelementen auf. In der ersten Reihe 101 sind die Quellträger 1,2,3 mit

- 20 -

ausgewählten Bauelementen 4 dargestellt, wobei die ausgewählten Bauelemente 4 als Kreise schematisch dargestellt sind. Zudem weisen die Quellträger 1,2,3 auch nicht ausgewählte Bauelemente 5 auf. Die nicht ausgewählten Bauelemente 5 sind
5 schematisch als Kreuze dargestellt.

Die ausgewählten Bauelemente 4 eines Quellträgers 1,2,3 werden in einem Schritt von dem Transporthalter aufgenommen und auf einen Zielträger 21,22,23 übertragen, wie in der zweiten
10 Reihe 102 dargestellt ist. Die zweiten Zielträger 21,22,23 weisen einzelne freie Rasterplätze auf, die durch leere Rasterplätze dargestellt sind. Zudem ist zwischen den Zielträgern 21,22,23 jeweils eine leere Spalte 30, 31 mit freien Rasterplätzen vorgesehen. Bei dieser Anordnung können durch
15 ein laterales Verschieben des zweiten und des dritten Zielträgers 22, 23 in Richtung auf den ersten Zielträger 21 die leeren Spalten 30, 31 geschlossen werden. Dadurch wird eine Anordnung gemäß der dritten Reihe 103 der Fig. 8 erhalten.

20 Zudem kann durch weiteres laterales Verschieben in einzelnen Reihen der Zielträger 21,22,23 wie anhand von Pfeilen schematisch in der vierten Reihe 104 dargestellt ist, eine kompakte Anordnung der ausgewählten Bauelemente 4 mit wenig oder keinen leeren Rasterplätzen in zusammen hängenden Zielträgern
25 21,22,23 erreicht werden.

Die Figuren 9 bis 11 zeigen als Beispiel eine Vorrichtung zum lateralen Verschieben von Bauelementen auf einem Zielträger, wie in Fig. 8 erläutert. Fig. 9 zeigt in einer schematischen
30 Darstellung eine Vorrichtung 40 mit einem Träger 41, der auf einer Oberseite 45 Düsen 42 zum Ausgeben und zum Einsaugen von Flüssigkeit 43 aufweist. Dazu ist ein nicht dargestelltes Reservoir für die Flüssigkeit vorgesehen. Der Träger 41 weist eine rechteckförmige Oberseite 45 auf. Die Düsen 42 sind in

einem rechteckförmigen Raster auf der Oberseite 45 des Trägers 41 angeordnet. Die Düsen 42 weisen kleinere Abstände zueinander auf als ein Bauelement 4 breit ist. Durch Ausgeben von Flüssigkeit durch die Düsen 42 können Flüssigkeitspolster 44 aufgebaut werden, auf denen die Bauelemente 4 schwimmen. Die dargestellten Bauelemente ruhen auf den Flüssigkeitspolstern 44. Das ganz links auf dem Träger 41 angeordnete Bauelement 4 ist mit einer rechten Seitenfläche 47 an einer ersten Position 46 angeordnet, die gestrichelt angedeutet ist.

10

Fig. 10 zeigt die Situation, bei der das Bauelement 4, das ganz links auf dem Träger 41 angeordnet ist, lateral nach rechts durch das Aufbauen von Flüssigkeitspolstern 44 bewegt wird. Dazu wird ein Flüssigkeitspolster 44 angrenzend an die rechte Seitenfläche 47 des Bauelementes 4 aufgebaut, wobei das Flüssigkeitspolster 47 teilweise rechts von der ersten Position 46 angeordnet ist. Durch die Oberflächenspannung des Flüssigkeitspolsters 44 wird das Bauelement 4 nach rechts gemäß den dargestellten Pfeilen bewegt. Nicht benötigte Flüssigkeitspolster 44 können über die Düsen 42 wieder von der Oberseite 45 abgesaugt werden.

15

20

Auf diese Weise kann das Bauelement 4 von der Position der Fig. 9 zu der Anordnung der Fig. 11 nach rechts lateral bewegt werden. In der Anordnung der Fig. 11 ist die rechte Seitenfläche 47 des Bauelementes 4 rechts von der ersten Position 46 angeordnet. Abhängig von der gewählten Ausführungsform können auch andere Vorrichtungen vorgesehen sein, um eine laterale Bewegung der Bauelemente 4 erreichen zu können.

25

30

Fig. 12 zeigt in einer schematischen Darstellung einen runden weiteren Quellträger 50, der z.B. als Wafer ausgebildet ist. Der weitere Quellträger 50 weist eine Vielzahl von nicht dargestellten Bauelementen auf seiner Oberseite auf. Die Bauele-

mente sind in einem Raster mit gleichen Abständen angeordnet und gleichmäßig über den weiteren Quellträger 50 verteilt. Der weitere Quellträger 50 kann gedacht in Flächen von neun Quadraten 32 unterteilt werden. Die Quadrate 32 in den vier
5 Eckbereichen können jeweils gedacht in zwei Dreiecke 51, 52 unterteilt werden. Die Dreiecke 51, 52 können jeweils eine treppenartig abgestufte diagonale Seitenkante 54 aufweisen, die ineinander verzahnt sind. Die treppenartige Form der diagonalen Seitenkante 49 spiegelt die rechteckige Form der Bauelemente wieder. Bei der Unterteilung in die Dreiecke 51, 52
10 werden die Bauelemente nicht zerteilt. Das jeweils äußere zweite Dreieck weist kaum oder keine Bauelemente auf. Das innere erste Dreieck 51 ist mit Bauelementen bedeckt.

15 Fig. 13 zeigt schematisch ein Verfahren, mit dem zwei runde weitere Quellträger 50, die eine gleiche Form aufweisen, wie in Fig. 12 erläutert umsortiert werden können. Die zwei weiteren Quellträger 50 können mit wenigen Schritten auf einen rechteckigen weiteren Zielträger 63 mit einem Transporthalter
20 umsortiert werden, wobei der weitere Zielträger 63 eine rechteckige Rasteranordnung 53 aufweist. Die weiteren Quellträger 50 weisen eine Vielzahl von nicht dargestellten Bauelementen auf. Die Bauelemente sind in einem Raster mit gleichen Abständen angeordnet und gleichmäßig über den weiteren
25 Quellträger 50 verteilt.

Die Bauelemente, die auf zwei weiteren Quellträgern 50 angeordnet sind, können mithilfe des Transporthalters auf eine rechteckförmige Rasteranordnung 53 eines weiteren Zielträgers
30 63 übertragen werden. Dabei werden die Bauelemente der mittleren drei Quadrate, das obere mittlere Quadrat und die jeweils seitlich angeordneten Rechtecke als erste Teilfläche 61 auf den weiteren Zielträger 63 übertragen, wie mit dem Pfeil angedeutet ist. Die linke untere dreieckige Fläche 51 wird

- 23 -

rechts oben angrenzend an den dreieckigen Abschnitt der ersten Fläche 61 angeordnet, wie mit dem Pfeil angedeutet ist. Die rechte untere erste dreieckige Fläche 51 wird links oben angrenzend an die erste Fläche 61 angeordnet, wie mit dem
5 Pfeil angedeutet ist. Somit wird eine erste rechteckförmige Teilfläche 62 erhalten. Die zwei mittleren unteren Quadrate 64 der zwei weiteren Quellträger 50 werden übereinander und angrenzend an die erste Teilfläche 61 angeordnet, wie mit dem Pfeil angedeutet ist. Die Bauelemente des zweiten weiteren
10 Quellträgers 50 werden in analoger Weise auf den weiteren Zielträger 63 umsortiert. Somit wird die rechteckförmige Rasteranordnung 53 der Bauelemente auf dem weiteren Zielträger 63 erhalten.

15 Fig. 14 zeigt schematisch die Anordnung von sechs weiteren runden Quellträgern 50, die beispielsweise als Wafer ausgebildet sind. Jeder weitere Quellträger 50 weist eine Vielzahl von nicht dargestellten Bauelementen auf. Die Bauelemente sind in einem Raster mit gleichen Abständen angeordnet und
20 gleichmäßig über den weiteren Quellträger 50 verteilt. Die sechs weiteren Quellträger 50 können analog zu dem beschriebenen Verfahren von Fig. 14 zu einer rechteckförmigen Fläche 65 auf einen weiteren Zielträger 63 mithilfe eines Transporthalters umsortiert werden, wie schematisch dargestellt ist.
25 Dabei können jeweils zwei erste Rechtecke 51 eine quadratische Fläche bilden.

Fig. 15 zeigt in einer schematischen Darstellung eine Vorrichtung 70 mit einem Datenspeicher 71, in dem die Rasterpositionen der ausgewählten Bauelemente 4 der Quellträger abgespeichert sind. Der Datenspeicher 71 steht mit einer Steuereinheit 72 in Verbindung. Die Steuereinheit 72 steht mit Sensoren in Verbindung, die die Position der Quellträger und der
30 Zielträger erfassen und die Rasterpositionen der Quellträger

und der Zielträger an die Steuereinheit 72 übermitteln. Die Steuereinheit 72 steht mit einem Transporthalter 11 beispielsweise über einen Roboterarm in Wirkverbindung. Der Transporthalter 11 weist eine Vielzahl von Halteelementen 73 auf, die eine Befestigung zu einem Bauelement herstellen können. Zudem ist die Steuereinheit 72 ausgebildet, um den Transporthalter 11 in eine bestimmte Position zu bewegen, um Bauelemente aufnehmen zu können. Zudem ist die Steuereinheit 72 ausgebildet, um die Halteelemente 72 in der Weise zu steuern, dass ein Bauelement festgehalten oder wieder gelöst wird.

Der Transporthalter 11 weist eine Transportplatte 74 auf, auf deren Unterseite die Befestigungsmittel 73 rasterartig angeordnet sind. Die Anordnung der Befestigungsmittel 73 kann in dem gleichen Raster vorgesehen sein wie die Rasteranordnung der Bauelemente. Zudem kann der Transporthalter 11 ausgebildet sein, um von der Steuereinheit 72 gedreht zu werden. Auf diese Weise kann der Transporthalter 11 eine Teilmenge oder alle Bauelemente eines Quellträgers aufnehmen und auf einem Zielträger wieder in der gleichen Rasteranordnung absetzen. Zudem kann durch die Drehmöglichkeit der Trägerplatte 74 eine Rotation der Anordnung der Bauelemente durchgeführt werden, bevor die Bauelemente auf dem Zielträger abgesetzt werden.

Die Steuereinheit 72 ist weiterhin ausgebildet, um folgendes Verfahren durchzuführen: Rasteranordnungen der ausgewählten Bauelemente von mehreren Quellträgern werden erfasst; die Rasteranordnungen der Bauelemente der Quellträger werden dahingehend analysiert, welche von wenigstens zwei Gruppen von Quellträgern mit möglichst wenig Transportbewegungen des Transporthalters eine vorgegebene Dichte von Bauelementen auf den Zielträgern ermöglicht; anschließend werden die Quellträger gemäß dem Ergebnis der Analyse in die wenigstens zwei

Gruppen aufgeteilt, und die Bauelemente der zwei Gruppen von Quellträgern werden getrennt gemäß dem beschriebenen Verfahren auf zwei Gruppen von Zielträgern umverteilt.

- 5 Die Steuereinheit 72 ist weiterhin ausgebildet, um folgendes Verfahren durchzuführen: Die Rasteranordnungen der ausgewählten Bauelemente von mehreren Quellträgern werden erfasst; die Rasteranordnungen der Bauelemente der Quellträger werden dahingehend analysiert, in welcher Reihenfolge welche Unter-
- 10 gruppen von ausgewählten Bauelementen von den Quellträgern auf wenigstens einen Zielträger übertragen werden sollten, um möglichst wenig Arbeitsschritte des Transporthalters zu benötigen; anschließend werden die ausgewählten Bauelemente vom Transporthalter in der ermittelten Reihenfolge und in den er-
- 15 mittelten Rasteranordnungen von den Quellträgern auf den wenigstens einen Zielträger übertragen.

Bauelemente, insbesondere optoelektronische Bauelemente wie zum Beispiel Leuchtdioden oder Laserdioden oder integrierte

20 Schaltungen werden z.B. auf runden Wafern hergestellt. In der Regel sind Backend-Substrate rechteckig ausgebildet. Ebenso sind Displays zum Beispiel für Handys, Fernseher, Videowalls ebenfalls rechteckig ausgebildet. Bei einem Display liegt die Belegung von LED-Leuchtflächen eines Pixels bei nur einigen

25 Prozent. Beim finalen parallelen Montageprozess vom Wafer zum Zielsubstrat bei einer Flächenbelegung von 1 % kann nur jeder hundertste Chip vom Wafer zum Substrat transferiert werden. Um Bauelemente eines Wafers vollständig auf das Substrat um-

30 zusetzen, sind also hundert Schritte notwendig. Dies ist aufwändig und teuer. Wenn zusätzlich nicht alle Bauelemente (Chips) auf dem Wafer in einem Bin liegen, das heißt eine vorgegebene Gruppe von Merkmalen aufweisen, und das Zielformat und das Quellformat unterschiedlich sind, zum Beispiel rund zu eckig, steigen die Kosten zusätzlich deutlich an. Da-

her ist es vorteilhaft, mit hoher Packungsdichte die Bauelemente parallel vorzusortieren, wie oben erläutert, und zwar sowohl bezüglich des vorgegebenen Merkmals als auch bezüglich des Formates.

5

Ein Kreis kann, wie in Fig. 12 dargestellt ist, in neun Quadrate mit gleichen Kantenlängen unterteilt werden. Ein Wafer hat zum Beispiel einen Durchmesser von 150 mm. In einem 3 mm-Außenbereich befinden sich kaum gute Bauelemente. Damit ergibt sich ein Durchmesser von $150 - 2 \times 3 \text{ mm} = 144 \text{ mm}$. Die rechteckförmigen Flächen des Wafers, das heißt die Rechtecke 51 werden in eine treppenförmige Seitenkante 54 unterteilt. Aus zwei Wafers kann eine rechteckige Fläche durch acht Transferschritte erzeugt werden, wie in Fig. 13 dargestellt ist. Ausgehend von der genannten Größe des Wafers und einer beispielhaften Kantenlänge der Halbleiterchips von ca. 30 µm können zum Beispiel 1000 oder mehr Bauelemente von dem Transporthalter in einem einzigen Transferschritt übertragen werden. Je größer die transferierten Flächen an Bauelementen sind, umso kostengünstiger ist das Verfahren. Daher sind in diesem Fall die Flächen zu einer großen Fläche zusammengefasst.

Eine Reduzierung der Anzahl der Übertragungsschritte und eine Maximierung der Anzahl der transferierten Bauelemente pro Arbeitsschritt kann mithilfe einer statistischen Analyse der Anordnung der ausgewählten Bauelemente auf den Quellträgern vor dem Sortierprozess erreicht werden. Die Wafer werden dann so zueinander sortiert, dass ein geringster Aufwand beziehungsweise eine geringste Anzahl von Arbeitsschritten zum Transferieren der Bauelemente nötig ist.

30

Zudem können die Rasteranordnungen auf dem Zielträger um ein, zwei oder mehrere Rasterplätze in einer x- oder y-Richtung

verschoben werden. Weiterhin kann die Anordnung der aufgenommenen Bauelemente vor dem Absetzen auf dem Zielträger um eine vorgegebene Winkelzahl rotiert werden, z. B. 90° , 180° , 270° , um eine Optimierung der Anordnung der ausgewählten Bauelemente auf dem Zielträger zu erreichen.

Mithilfe des beschriebenen Verfahrens kann durch eine entsprechende vorteilhafte Kombination von Sortierprozessen ein RGB-LED-Chipdisplay mit einem einfachen Verfahren erstellt werden. Zuerst werden von Quellträgern, insbesondere Quellwafern ausgewählte Bauelemente, die ein vorgegebenes Merkmal, insbesondere ein vorgegebenes Bin aufweisen, zu einem rechteckigen Zielträger zusammengesetzt. Dabei wird eine vorgegebene prozentuale Anzahl von guten Chips transferiert. Anschließend werden die Lücken durch paralleles Sortieren oder Nachrücken geschlossen. Nachdem die beschriebenen Prozesse für jede Farbe extra durchgeführt wurden, werden drei Quellwafer (RGB) mit 100 % guten Chips zu einem temporären Zielträger mit hochdichter Packung zusammengeführt. Die Bauelemente liegen jetzt in Gruppen von RGB-Leuchtdioden direkt nebeneinander. Abschließend wird mit geringer Packungsdichte zum Beispiel jedes hundertste Bauelement der des temporären Zielträgers auf ein finales Substrat parallel montiert.

Weiterhin kann durch eine Kombination von parallelen Sortier- und Montageprozessen folgendes Verfahren durchgeführt werden:

1. Sortieren von Bauelementen von runden Quellwafern zu eckigen Zielsubstraten, wobei nur ausgewählte Bauelemente übertragen werden.
2. Schließen der Lücken durch paralleles Sortieren (eckig zu eckig). Dadurch wird eine erhöhte Packungsdichte erreicht.
3. Kombinieren verschiedener Bauelemente mit verschiedenen vorgegebenen Merkmalen. Dabei können zum Beispiel optoelektronische Bauelemente, die ausgebildet sind, um ver-

- 28 -

schiedenfarbiges Licht, wie zum Beispiel Rot, Grün, Blau, zu erzeugen, mit einer hohen Packungsdichte zu Gruppen mit einem vorgegebenen Raster sortiert werden.

4. Paralleles Expandieren der Bauelemente, wobei die Bauelemente mit einer geringen Packungsdichte angeordnet werden. Dabei kann beispielsweise jedes zehnte, jedes sechzehnte oder jedes fünfundzwanzigste Bauelement auf ein Zielsubstrat umgesetzt werden.

10 Die Erfindung wurde anhand der bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben. Dennoch ist die Erfindung nicht auf die offenbarten Beispiele eingeschränkt. Vielmehr können hieraus andere Variationen vom Fachmann abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 102016221264.8, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

20

Bezugszeichenliste

	1	erster Quellträger
	2	zweiter Quellträger
5	3	dritter Quellträger
	4	ausgewähltes Bauelement
	5	nicht ausgewähltes Bauelement
	6	erster Zielträger
	7	zweiter Zielträger
10	8	Übertragungsschritt
	9	erster Klebefilm
	10	zweiter Klebefilm
	11	Transporthalter
	12	Erhebung
15	14	vierter Quellträger
	15	fünfter Quellträger
	16	sechster Quellträger
	17	siebter Quellträger
	18	achter Quellträger
20	19	neunter Quellträger
	21	erster Zielträger
	22	zweiter Zielträger
	23	dritter Zielträger
	24	vierter Zielträger
25	25	fünfter Zielträger
	26	sechster Zielträger
	27	siebter Zielträger
	28	achter Zielträger
	29	neunter Zielträger
30	30	erste leere Spalte
	31	zweite leere Spalte
	32	Quadrat
	40	Vorrichtung
	41	Träger

	42	Düse
	43	Flüssigkeit
	44	Flüssigkeitspolster
	45	Oberseite
5	46	erste Position
	47	rechte Seitenfläche
	50	weiterer Quellträger
	51	erstes Rechteck
	52	zweites Rechteck
10	53	Rasteranordnung
	54	Seitenkante
	61	erste Teilfläche
	62	zweite Teilfläche
	63	weiterer Zielträger
15	64	Quadrat
	65	rechteckförmige Fläche
	70	Vorrichtung
	71	Datenspeicher
	72	Steuereinheit
20	73	Befestigungsmittel
	74	Trägerplatte
	81	erste Reihe Quellträger
	82	zweite Reihe Quellträger
	83	dritte Reihe Quellträger
25	84	vierte Reihe Quellträger
	91	erste Reihe Zielträger
	92	zweite Reihe Zielträger
	93	dritte Reihe Zielträger
	101	erste Reihe parallel Verschieben
30	102	zweite Reihe parallel Verschieben
	103	dritte Reihe parallel Verschieben
	104	vierte Reihe parallel Verschieben

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aussortieren von ausgewählten Bauelementen mit wenigstens einem vorgegebenen Merkmal aus einer Vielzahl von Bauelementen, wobei Bauelemente auf mehreren Quellträgern in vorgegebenen Rasteranordnungen angeordnet sind, wobei wenigstens ein Zielträger vorgesehen ist, wobei Rasterplätze, auf denen ausgewählte Bauelemente auf einem Quellträger angeordnet sind, in einem Datenspeicher abgelegt sind, wobei mithilfe eines Transporthalters in einem ersten Schritt alle ausgewählten Bauelemente eines ersten Quellträgers aufgenommen und auf einem ersten Zielträger in der Rasteranordnung des ersten Quellträgers abgelegt werden, wobei in einem zweiten Schritt ausgewählte Bauelemente eines zweiten Quellträgers, die auf einem Rasterplatz angeordnet sind, der einem freien Rasterplatz des ersten Zielträgers entspricht, vom Transporthalter aufgenommen werden und in der Rasteranordnung des zweiten Quellträgers auf freie Plätze in der Rasteranordnung des ersten Zielträgers auf den ersten Zielträger abgelegt werden, und wobei in einem dritten Schritt, wenn der erste Zielträger noch wenigstens einen freien Platz in der Rasteranordnung aufweist, ausgewählte Bauelemente eines dritten Quellträgers, die auf einem Rasterplatz angeordnet sind, der einem freien Rasterplatz des ersten Zielträgers entspricht, vom Transporthalter aufgenommen und in der Rasteranordnung des dritten Quellträgers auf den ersten Zielträger abgelegt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Verfahren so lange mit weiteren Quellträgern durchgeführt wird, bis eine gewünschte Anzahl von ausgewählten Bauelementen auf dem

ersten Zielträger angeordnet ist oder bis eine vorgegebene Anzahl von Übertragungsschritten mit dem Transporthalter durchgeführt wurde.

- 5 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei in einem ersten Schritt eines zweiten Verfahrens alle ausgewählten Bauelemente, die noch auf dem zweiten Quellträger sind, mit dem Transporthalter aufgenommen und auf einen zweiten Zielträger in der Rasteranordnung des zweiten Quellträgers abgelegt werden,
- 10 wobei in einem zweiten Schritt des zweiten Verfahrens, wenn der zweite Zielträger noch mindestens einen freien Platz in der Rasteranordnung aufweist, die ausgewählten Bauelemente eines dritten Quellträgers, die auf einem Rasterplatz angeordnet sind, der einem freien Rasterplatz des zweiten Zielträgers entspricht, vom Transporthalter aufgenommen und auf den zweiten Zielträger in der Rasteranordnung des dritten Quellträgers abgelegt werden,
- 15 wobei in einem dritten Schritt des zweiten Verfahrens, wenn der zweite Zielträger noch wenigstens einen freien Platz in der Rasteranordnung aufweist, die ausgewählten Bauelemente eines vierten Quellträgers, die auf einem Rasterplatz angeordnet sind, der einem freien Rasterplatz des zweiten Zielträgers entspricht, vom Transporthalter aufgenommen und auf den zweiten Zielträger in der Rasteranordnung des vierten Quellträgers abgelegt werden,
- 20 wobei dieses Verfahren so lange mit weiteren Quellträgern durchgeführt wird, bis eine gewünschte Anzahl von ausgewählten Bauelementen auf dem zweiten Zielträger angeordnet ist oder bis eine vorgegebene Anzahl von Übertragungsschritten im zweiten Verfahren mit dem Transporthalter durchgeführt wurde.
- 25
- 30

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei das Verfahren mit weiteren Zielträgern und weiteren Quellträgern durchgeführt wird, bis die ausgewählten Bauelemente auf Zielträgern mit einer gewünschten Anzahl an Bauelementen angeordnet sind oder bis eine vorgegebene Anzahl von Übertragungsschritten für den Zielträger mit dem Transporthalter durchgeführt wurden.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Rasteranordnungen der Bauelemente der Quellträger gleich sind, und wobei insbesondere nicht jeder Rasterplatz belegt ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens ein Quellträger eine Rasteranordnung der Bauelemente aufweist, die wenigstens teilweise eine abgerundete Seitenkontur aufweist, wobei die Rasteranordnung insbesondere eine Kreisscheibenform aufweist, wobei die Bauelemente vom Transporthalter in einer Rasteranordnung mit einer rechteckigen oder mit einer dreieckigen Fläche aufgenommen werden, und wobei die Bauelemente vom Transporthalter mit der Rasteranordnung in der dreieckigen Fläche und mit der Rasteranordnung in der rechteckigen Fläche auf dem Zielträger abgelegt werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei weitere ausgewählte Bauelemente vom Transporthalter in einer dreieckigen Rasteranordnung aufgenommen werden, wobei die aufgenommenen weiteren Bauelemente vom Transporthalter angrenzend an eine dreieckige Rasteranordnung von Bauelementen des Zielträgers in der Weise abgelegt werden, dass eine rechteckige Rasteranordnung von Bauelementen auf dem Zielträger erhalten wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Transporthalter nach dem Aufnehmen der Bauelemente um einen vorgegebenen Winkel gedreht wird und nach dem Drehen die aufgenommenen Bauelemente vom Transporthalter auf dem Zielträger mit einer gegenüber der Rasteranordnung des Quellträgers gedrehten Rasteranordnung auf dem Zielträger abgesetzt werden.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens ein Bauelement auf dem Zielträger lateral verschoben wird, um eine Anordnung von Bauelementen mit möglichst wenig freien Plätzen in der Rasteranordnung des Zielträgers zu erreichen.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Rasteranordnungen der ausgewählten Bauelemente von mehreren Quellträgern erfasst werden, wobei die Rasteranordnungen der Bauelemente der Quellträger dahingehend analysiert werden, welche von wenigstens zwei Gruppen von Quellträgern mit möglichst wenig Transportbewegungen des Transporthalters eine vorgegebene Dichte von Bauelementen auf den Zielträgern ermöglicht, und wobei anschließend die Quellträger gemäß dem Ergebnis der Analyse in die wenigstens zwei Gruppen aufgeteilt werden, und wobei die Bauelemente der zwei Gruppen von Quellträgern getrennt gemäß dem beschriebenen Verfahren auf zwei Gruppen von Zielträgern umverteilt werden.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Rasteranordnungen der ausgewählten Bauelemente von mehreren Quellträgern erfasst werden, wobei die Rasteranordnungen der Bauelemente der Quellträger dahingehend analysiert werden, in welcher Reihenfolge welche Untergruppen von ausgewählten Bauelementen von den Quellträgern auf

wenigstens einen Zielträger übertragen werden sollten, um möglichst wenig Arbeitsschritte des Transporthalters zu benötigen, und wobei anschließend die ausgewählten Bauelemente vom Transporthalter in der ermittelten Reihenfolge und in den ermittelten Rasteranordnungen von den Quellträgern auf den wenigstens einen Zielträger übertragen werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die Analyse für eine vorgegebene Anzahl von Zielträgern durchgeführt wird, wobei die Zielträger mit einer vorgegebenen prozentualen Anzahl von belegten Rasterplätzen mit ausgewählten Bauelementen gefüllt werden, und wobei eine vorgegebene Anzahl von Quellträgern mit ausgewählten Bauelementen vorgesehen ist.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei bei dem Sortieren der ausgewählten Bauelemente von den Quellträgern zu den Zielträgern Gruppen von wenigstens zwei verschieden farbigen lichtemittierenden ausgewählten Bauelementen in einer Gruppenraasteranordnung auf den Zielträgern angeordnet werden.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die ausgewählten Bauelemente nach dem Erreichen einer vorgegebenen dichten Anordnung auf einem Zielträger auf ein größeres Rastermaß auf dem Zielträger auseinanderbewegt werden.

15. Vorrichtung (70) zum Aussortieren von ausgewählten Bauelementen (4) mit wenigstens einem vorgegebenen Merkmal aus einer Vielzahl von Bauelementen (4,5), wobei Bauelemente (4,5) auf einer vorgegebenen Anzahl von Quellträgern (1,2,3,14 bis 19) in vorgegebenen Rasteranordnungen

- 36 -

angeordnet sind, wobei wenigstens eine vorgegebene Anzahl von Zielträgern (6,7,21 bis 29) vorgesehen ist, mit einem Datenspeicher (71), wobei Rasterplätze der ausgewählten Bauelemente (4) auf den Quellträgern (1,2,3,14 bis 19) in dem Datenspeicher (71) abgelegt sind, wobei ein Transporthalter (11) vorgesehen ist, wobei der Transporthalter (11) ausgebildet ist, wenigstens einen Teil der Bauelemente (4,5) oder alle Bauelemente (4,5) eines Quellträgers (1,2,3,14 bis 19) in der Rasteranordnung des Quellträgers (1,2,3,14 bis 19) aufzunehmen und in einem Arbeitsschritt auf einem Zielträger (6,7,21 bis 29) in der Rasteranordnung des Quellträgers (1,2,3,14 bis 19) abzu- legen, wobei eine Steuereinheit (72) vorgesehen ist, wobei die Steuereinheit (72) ausgebildet ist, um ein Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche auszuführen.

FIG 1

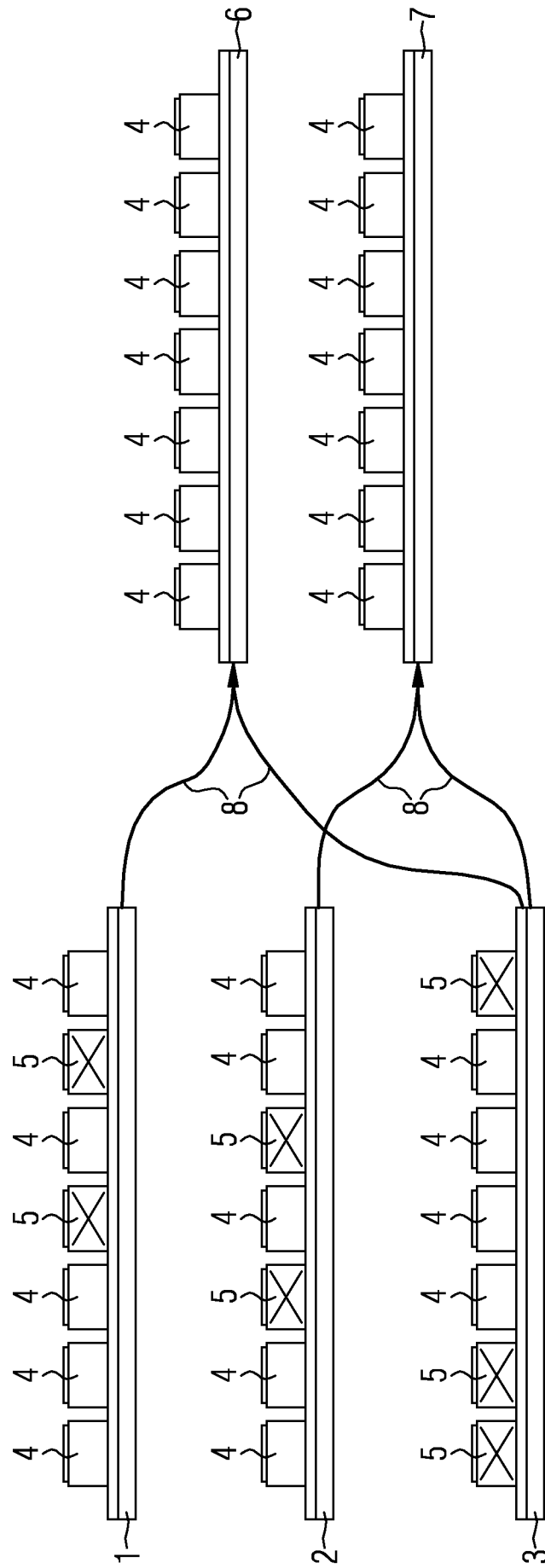


FIG 2

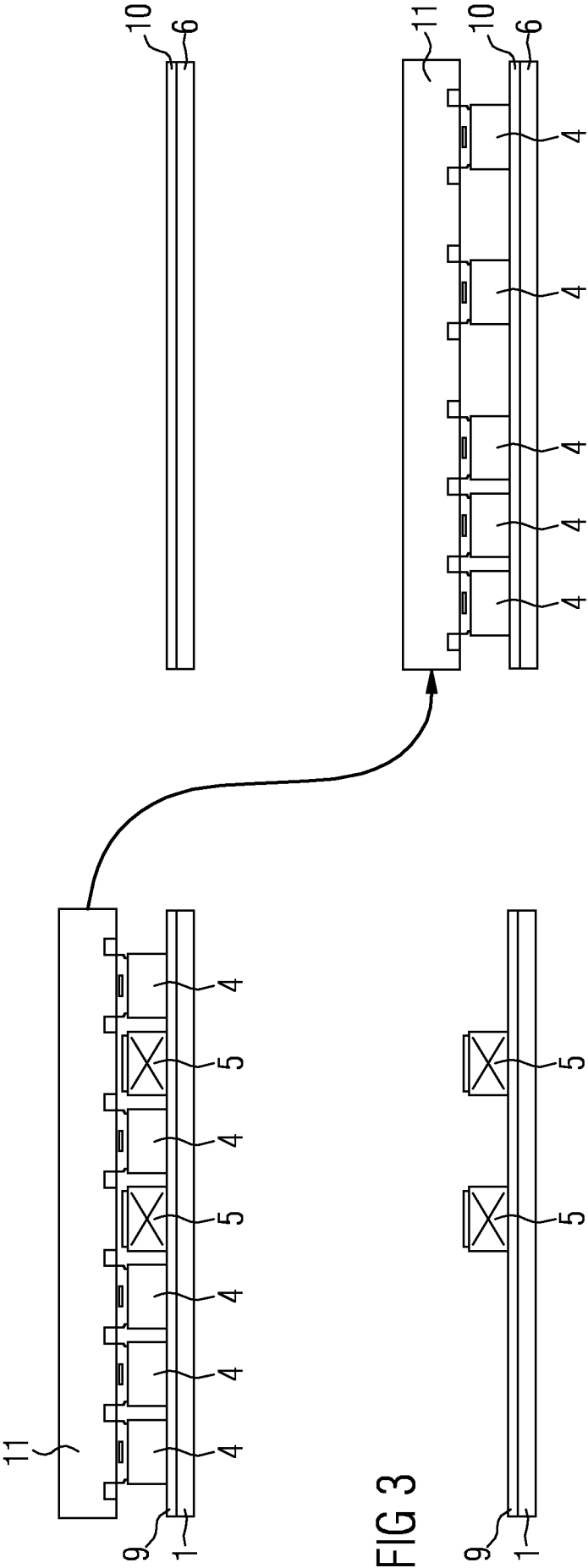


FIG 3

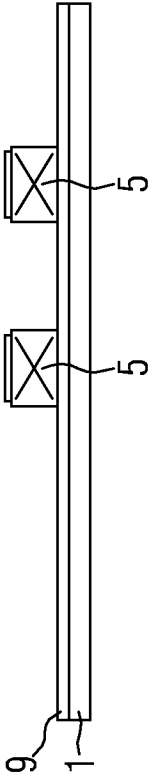


FIG 4

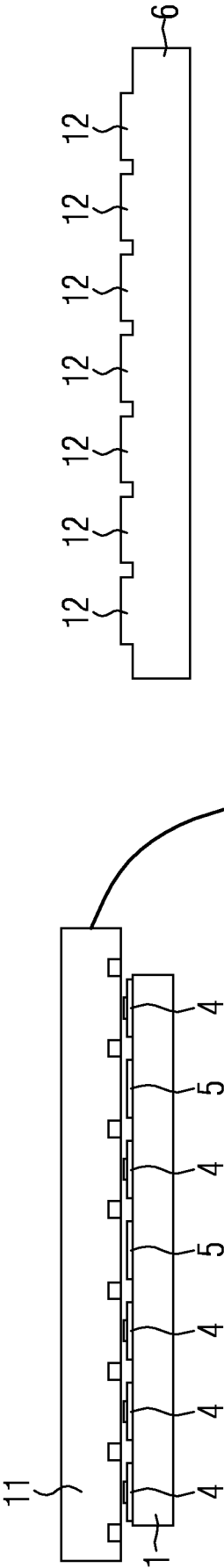


FIG 5

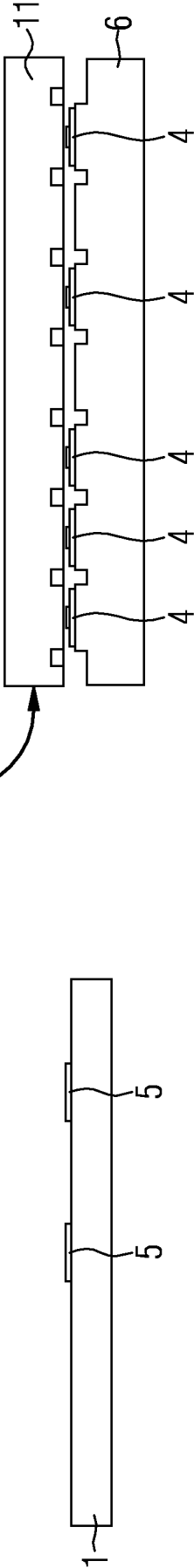


FIG 6

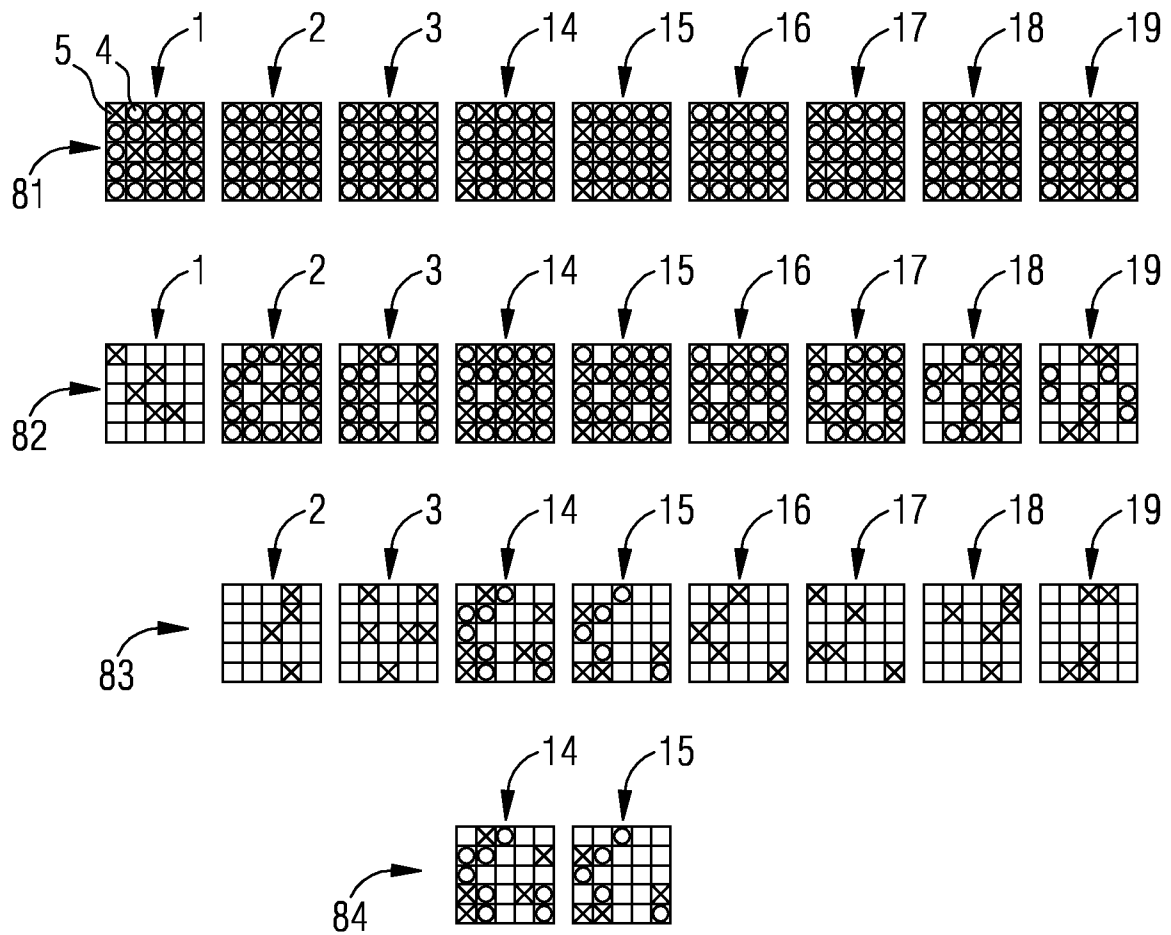


FIG 7

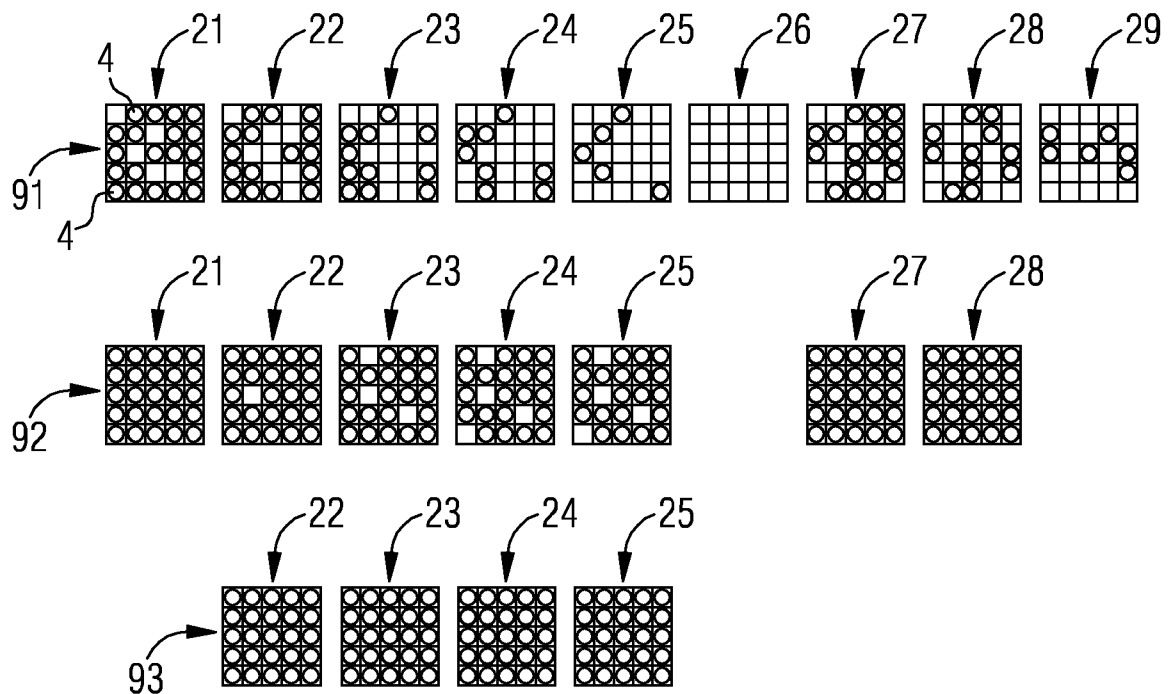


FIG 8

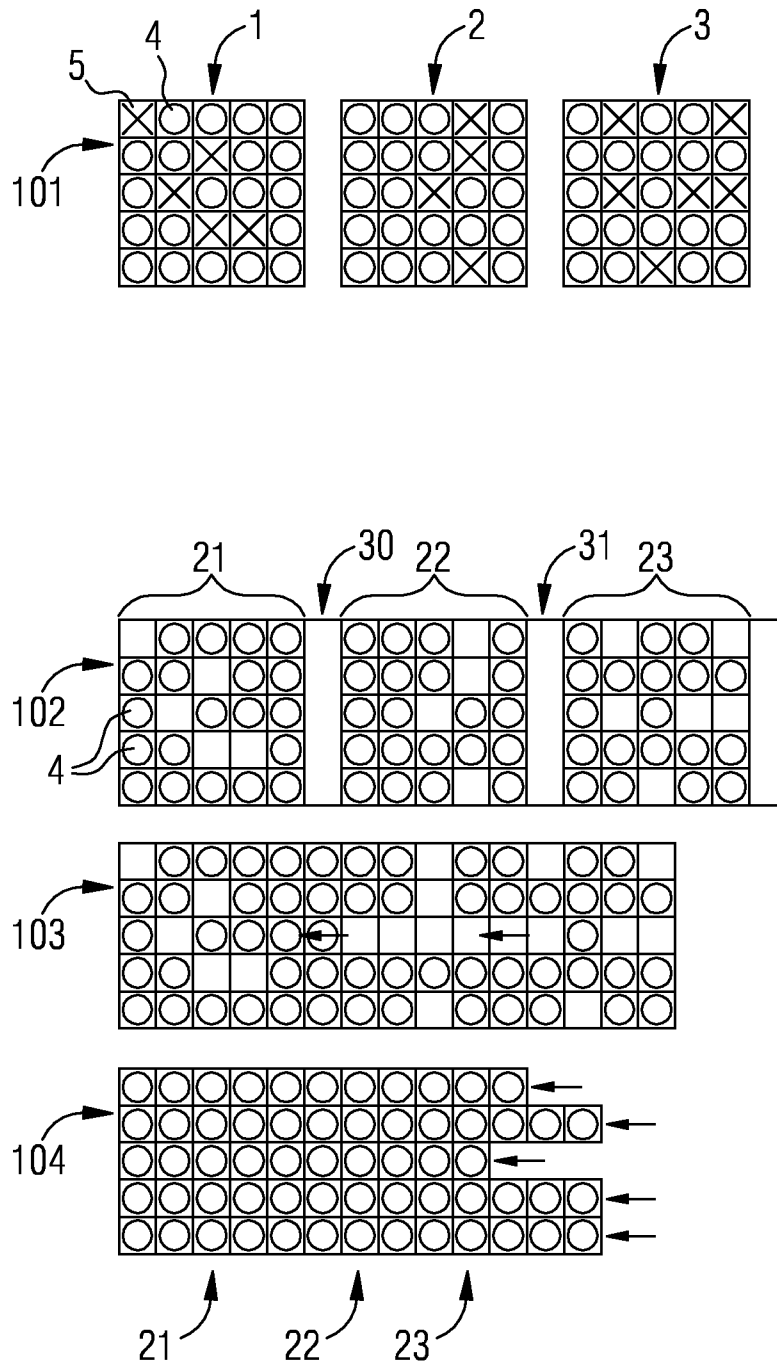


FIG 9

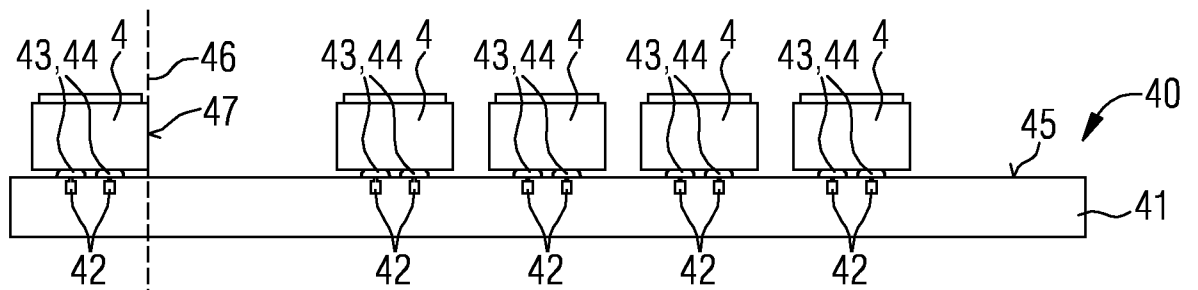


FIG 10

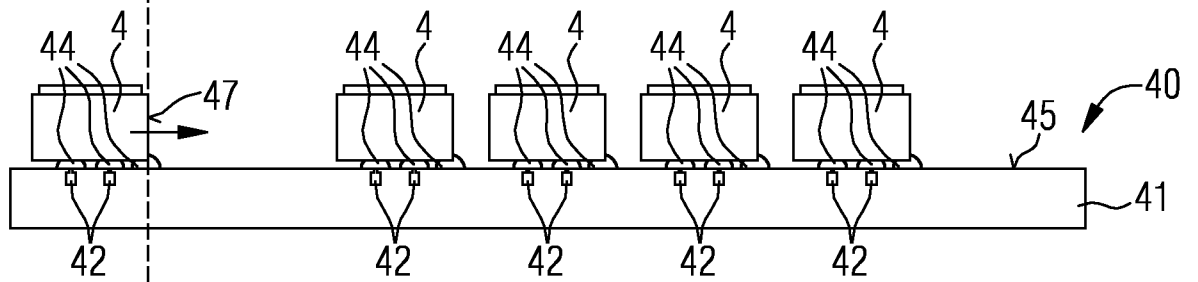


FIG 11

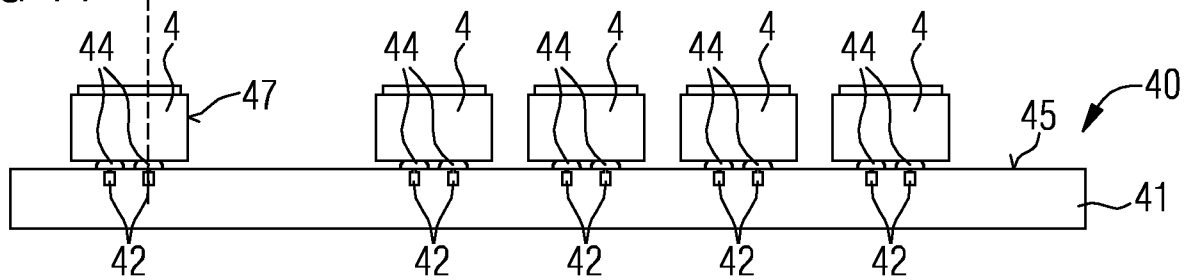


FIG 12

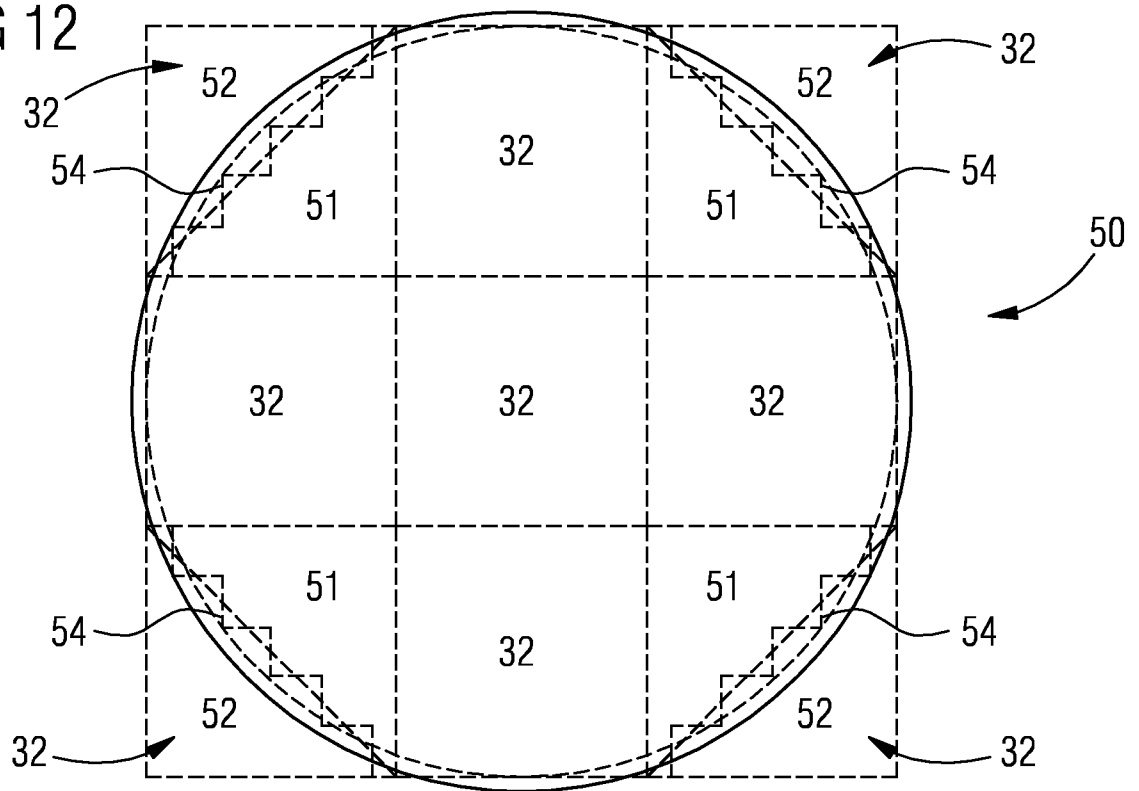
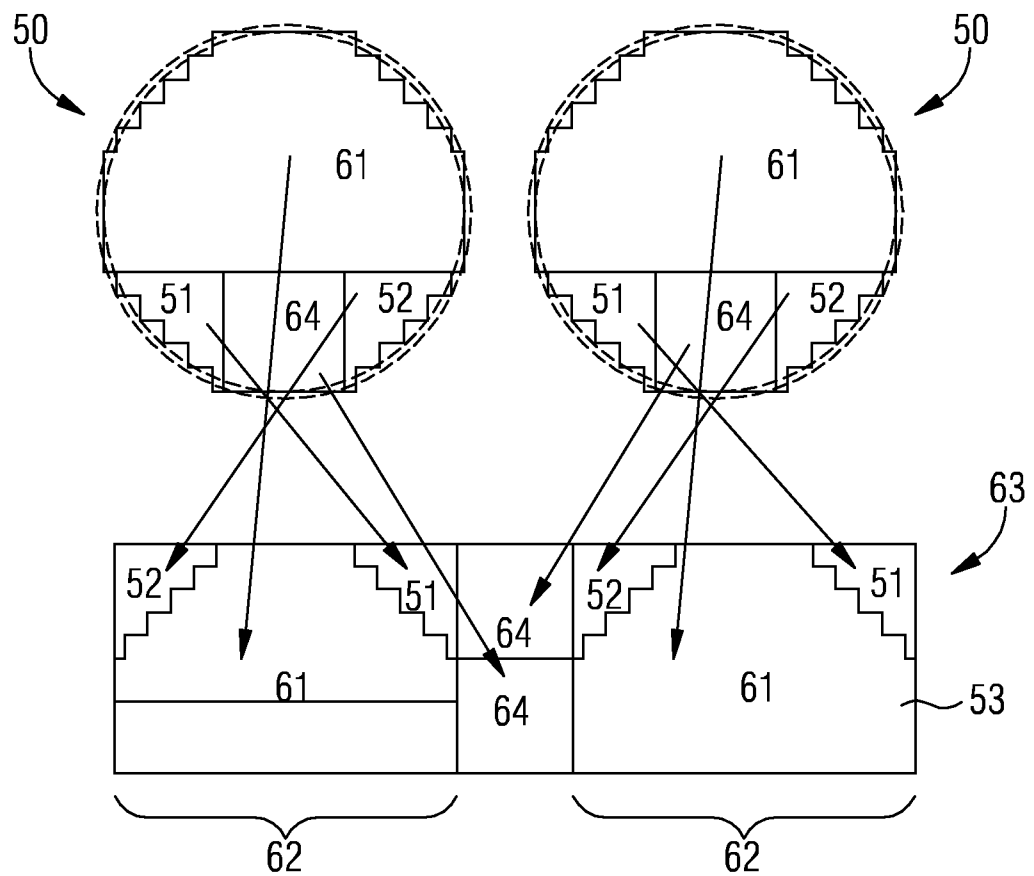
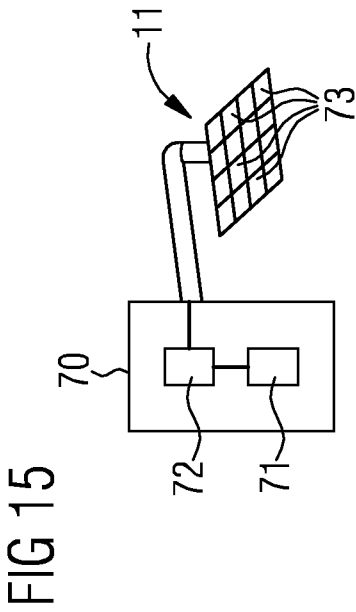
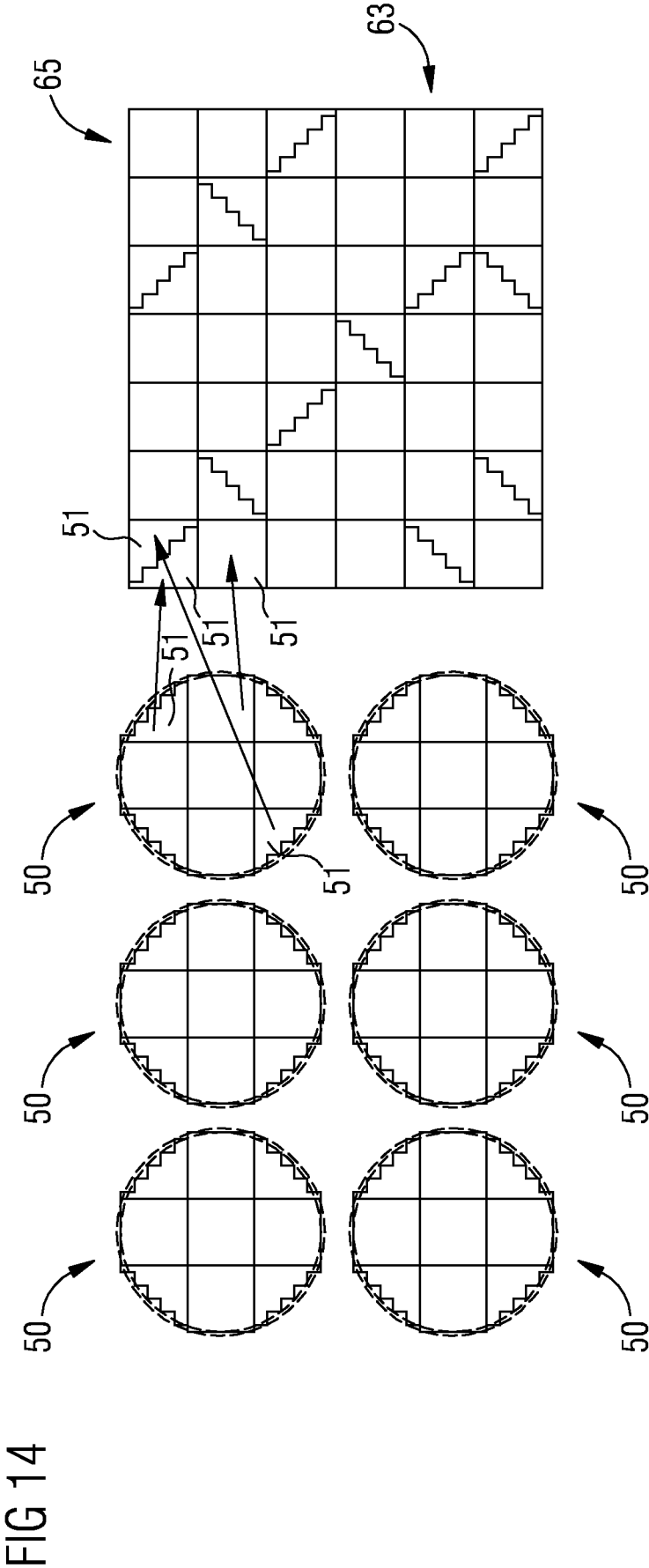


FIG 13





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/077488

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B07C5/36
 ADD.

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)
 B07C

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 2014/061687 A1 (HU HSIN-HUA [US] ET AL) 6 March 2014 (2014-03-06) cited in the application abstract -----	1-15
A	US 2008/000815 A1 (DEPPERMAN KEVIN L [US]) 3 January 2008 (2008-01-03) figures -----	1-15
A	WO 2014/207073 A1 (IG SPECIALS B V [NL]) 31 December 2014 (2014-12-31) page 3, line 19 - line 26; figures -----	1-15
A	EP 0 569 689 A2 (KRONSEDER HERMANN [DE]) 18 November 1993 (1993-11-18) figure 1 -----	1-15



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

11 January 2018

Date of mailing of the international search report

19/01/2018

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Wich, Roland

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/077488

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014061687 A1	06-03-2014	US 2013126081 A1 US 2014061687 A1	23-05-2013 06-03-2014
US 2008000815 A1	03-01-2008	BR PI0713106 A2 CA 2656676 A1 CN 101505883 A EP 2035157 A2 EP 3162454 A1 RU 2009102660 A US 2008000815 A1 US 2016318074 A1 WO 2008002985 A2	16-10-2012 03-01-2008 12-08-2009 18-03-2009 03-05-2017 10-08-2010 03-01-2008 03-11-2016 03-01-2008
WO 2014207073 A1	31-12-2014	CA 2915170 A1 EP 3013487 A1 JP 2016523181 A NL 2011066 C US 2016144408 A1 WO 2014207073 A1	31-12-2014 04-05-2016 08-08-2016 05-01-2015 26-05-2016 31-12-2014
EP 0569689 A2	18-11-1993	EP 0569689 A2 ES 2136097 T3 JP H0680112 A US 5305892 A	18-11-1993 16-11-1999 22-03-1994 26-04-1994

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B07C5/36
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B07C

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 2014/061687 A1 (HU HSIN-HUA [US] ET AL) 6. März 2014 (2014-03-06) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung -----	1-15
A	US 2008/000815 A1 (DEPPERMAN KEVIN L [US]) 3. Januar 2008 (2008-01-03) Abbildungen -----	1-15
A	WO 2014/207073 A1 (IG SPECIALS B V [NL]) 31. Dezember 2014 (2014-12-31) Seite 3, Zeile 19 - Zeile 26; Abbildungen -----	1-15
A	EP 0 569 689 A2 (KRONSEDER HERMANN [DE]) 18. November 1993 (1993-11-18) Abbildung 1 -----	1-15



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

11. Januar 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/01/2018

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

Wich, Roland

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/077488

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
US 2014061687	A1	06-03-2014	US	2013126081	A1		23-05-2013	
			US	2014061687	A1		06-03-2014	

US 2008000815	A1	03-01-2008	BR	PI0713106	A2		16-10-2012	
			CA	2656676	A1		03-01-2008	
			CN	101505883	A		12-08-2009	
			EP	2035157	A2		18-03-2009	
			EP	3162454	A1		03-05-2017	
			RU	2009102660	A		10-08-2010	
			US	2008000815	A1		03-01-2008	
			US	2016318074	A1		03-11-2016	
			WO	2008002985	A2		03-01-2008	

WO 2014207073	A1	31-12-2014	CA	2915170	A1		31-12-2014	
			EP	3013487	A1		04-05-2016	
			JP	2016523181	A		08-08-2016	
			NL	2011066	C		05-01-2015	
			US	2016144408	A1		26-05-2016	
			WO	2014207073	A1		31-12-2014	

EP 0569689	A2	18-11-1993	EP	0569689	A2		18-11-1993	
			ES	2136097	T3		16-11-1999	
			JP	H0680112	A		22-03-1994	
			US	5305892	A		26-04-1994	
