

(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
22. Februar 2018 (22.02.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/033248 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 21/683 (2006.01) *H01L 23/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/000990

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. August 2017 (16.08.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 115 186.6
16. August 2016 (16.08.2016) DE

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

(72) Erfinder: **MOOSBURGER, Juergen**; Dr.-Martin-Luther-Str. 7a, 93138 Lappersdorf (DE). **SINGER, Frank**; Telemannstr. 104, 93128 Regenstauf (DE). **GMEINWIESER, Nikolaus**; Dürerstr. 6, 93093 Donaustauf (DE).

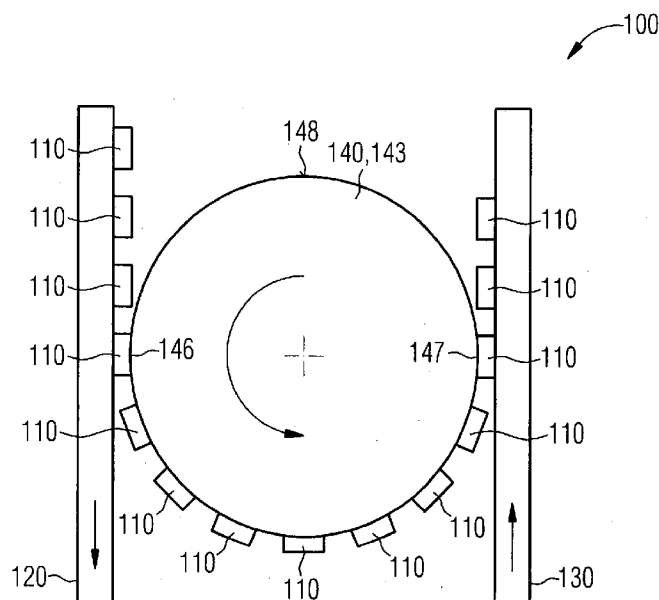
(74) Anwalt: **PATENTANWALTSKANZLEI WILHELM & BECK**; Prinzenstr. 13, 80639 München (DE).

(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,

(54) Title: METHOD FOR ASSEMBLING SEMICONDUCTOR CHIPS AND DEVICE FOR TRANSFERRING SEMICONDUCTOR CHIPS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM MONTIEREN VON HALBLEITERCHIPS UND VORRICHTUNG ZUM ÜBERTRAGEN VON HALBLEITERCHIPS

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to a method for assembling semiconductor chips, in which first the semiconductor chips are transferred from a first carrier to a transfer unit. The transfer unit has a receiving area. The transfer of the semiconductor chips from the first carrier to the transfer unit is carried out by rolling off the receiving area of the transfer unit on the first carrier. In a further method step, the semiconductor chips received by the transfer unit are transported from the receiving area to a delivery area of the transfer unit. In a subsequent method step, the semiconductor chips are transferred from the transfer unit to a second carrier. The transfer of the semiconductor chips from the transfer unit to the second carrier is carried out by rolling off the delivery area of the transfer unit on the second carrier.



WO 2018/033248 A2

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:

- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Montieren von Halbleiterchips, bei dem zunächst die Halbleiterchips von einem ersten Träger auf eine Transfereinheit übertragen werden. Die Transfereinheit weist dabei einen Aufnahmebereich auf. Das Übertragen der Halbleiterchips vom ersten Träger auf die Transfereinheit erfolgt durch ein Abwälzen des Aufnahmebereichs der Transfereinheit an dem ersten Träger. In einem weiteren Verfahrensschritt werden die von der Transfereinheit aufgenommenen Halbleiterchips vom Aufnahmebereich zu einem Abgabebereich der Transfereinheit transportiert. In einem anschließenden Verfahrensschritt werden die Halbleiterchips von der Transfereinheit auf einen zweiten Träger übertragen. Das Übertragen der Halbleiterchips von der Transfereinheit auf den zweiten Träger erfolgt durch ein Abwälzen des Abgabebereichs der Transfereinheit an dem zweiten Träger.

**VERFAHREN ZUM MONTIEREN VON HALBLEITERCHIPS UND VORRICHTUNG
ZUM ÜBERTRAGEN VON HALBLEITERCHIPS**

BESCHREIBUNG

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Montieren von Halbleiterchips und eine Vorrichtung zum Übertragen von Halbleiterchips.

10 Diese Patentanmeldung beansprucht die Priorität der deutschen Patentanmeldung 10 2016 115 186.6, deren Offenbarungsgehalt hiermit durch Rückbezug aufgenommen wird.

Halbleiterchips sind nach ihrer Produktion im Allgemeinen im
15 Waferverbund auf einem Träger angeordnet. Für verschiedene Endprodukte ist es notwendig, dass die auf dem Träger angeordneten Halbleiterchips auf einen weiteren Träger übertragen werden. Im Stand der Technik sind Verfahren bekannt, bei denen die Halbleiterchips mittels eines Greifers von dem Träger
20 abgelöst und auf dem weiteren Träger platziert werden (sogenanntes Pick-and-Place-Verfahren). Dabei wird immer ein einzelner Halbleiterchip gleichzeitig übertragen. Wenn die Anzahl der zu übertragenden Halbleiterchips sehr groß ist, beispielsweise für im Außenbereich angebrachte Anzeigevorrichtungen,
25 ist das aus dem Stand der Technik bekannte Verfahren zu langwierig. Es wird ein Verfahren benötigt, bei dem eine große Anzahl von Halbleiterchips schnell von einem Träger auf einen weiteren Träger übertragen werden kann.

30 Eine Aufgabe der Erfindung ist es, solch ein schnelleres Verfahren zum Übertragen von Halbleiterchips und eine Vorrichtung zum Übertragen von Halbleiterchips bereitzustellen. Diese Aufgabe wird mit dem Verfahren zum Montieren von Halbleiterchips und der Vorrichtung zum Übertragen von Halbleiterchips
35 der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

In einem Verfahren zum Montieren von Halbleiterchips werden zunächst die Halbleiterchips von einem ersten Träger auf eine

Transfereinheit übertragen. Die Transfereinheit weist dabei einen Aufnahmebereich auf. Das Übertragen der Halbleiterchips vom ersten Träger auf die Transfereinheit erfolgt durch ein Abwälzen des Aufnahmebereichs der Transfereinheit an dem ersten Träger. Die Transfereinheit und der erste Träger sind dabei eingerichtet, dass während des Abwälzens des Aufnahmebereichs der Transfereinheit an dem ersten Träger mehrere Halbleiterchips gleichzeitig vom ersten Träger auf die Transfereinheit übertragen werden können. In einem weiteren Verfahrensschritt werden die von der Transfereinheit aufgenommenen Halbleiterchips vom Aufnahmebereich zu einem Abgabebereich der Transfereinheit transportiert. In einem anschließenden Verfahrensschritt werden die Halbleiterchips von der Transfereinheit auf einen zweiten Träger übertragen. Das Übertragen der Halbleiterchips von der Transfereinheit auf den zweiten Träger erfolgt durch ein Abwälzen des Abgabebereichs der Transfereinheit an dem zweiten Träger. Die Transfereinheit und der zweite Träger sind dabei jeweils so eingerichtet, dass mehrere Halbleiterchips durch das Abwälzen des Abgabebereichs der Transfereinheit an dem zweiten Träger gleichzeitig von der Transfereinheit auf den zweiten Träger übertragen werden können. Durch das Abwälzen der Transfereinheit sowohl am ersten Träger als auch am zweiten Träger können also jeweils mehrere Halbleiterchips gleichzeitig von der Transfereinheit aufgenommen oder abgegeben werden. Dadurch können mehrere Halbleiterchips gleichzeitig übertragen werden, wodurch Endprodukte, die eine Vielzahl von Halbleiterchips benötigen, zeitlich schneller hergestellt werden können.

30

Die Transfereinheit kann dabei eine Walze und/oder ein über Rollen geführtes Band aufweisen, wobei die Walze beziehungsweise das Band am ersten und am zweiten Träger abgewälzt werden kann.

35

In einer Ausführungsform des Verfahrens weist die Transfereinheit eine erste Teiltransfereinheit und eine zweite Teiltransfereinheit auf. Der Aufnahmebereich ist auf der ers-

ten Teiltransfereinheit ausgebildet, der Abgabebereich ist auf der zweiten Teiltransfereinheit ausgebildet. Zusätzlich umfasst das Verfahren den Schritt des Übertragens der Halbleiterchips von der ersten Teiltransfereinheit auf die zweite Teiltransfereinheit. Dieses Übertragen erfolgt wiederum durch ein Abwälzen, hier der ersten Teiltransfereinheit an der zweiten Teiltransfereinheit oder umgekehrt. Dies ist vorteilhaft, wenn das Abwälzen am ersten Träger zur Aufnahme der Halbleiterchips ein anderes Material der Transfereinheit erfordert als das Abwälzen der Transfereinheit zum Abgeben der Halbleiterchips am zweiten Träger. Die beiden Teiltransfereinheiten können aus unterschiedlichen oder denselben Materialien gefertigt sein. Die Materialauswahl für die Teiltransfereinheiten kann an den Aufnahme- beziehungsweise Abgabeschritt angepasst werden.

In einer Ausführungsform des Verfahrens werden die Halbleiterchips beim Übertragen von der ersten Teiltransfereinheit auf die zweite Teiltransfereinheit gewendet. Dadurch wird durch die Verwendung von Teiltransfereinheiten zusätzlich ermöglicht, dass die Halbleiterchips gewendet werden und so nach dem Übertragungsvorgang auf dem zweiten Träger in einer zum ersten Träger verschiedenen Orientierung vorliegen. Vorteilhaft kann dabei auch sein, dass die Halbleiterchips auf dem ersten Träger mit der Seite vom Träger abgewandt sind, die nach dem Übertragen an den zweiten Träger angrenzt. Dadurch kann beispielsweise Klebstoff oder Lot auf die Halbleiterchips aufgebracht werden, wenn diese auf dem ersten Träger angeordnet sind. Nach dem Übertragen ist der Klebstoff beziehungsweise das Lot zwischen den Halbleiterchips und dem zweiten Träger angeordnet und kann eine mechanische Fixierung zwischen dem zweiten Träger und den Halbleiterchips ermöglichen.

In einer Ausführungsform des Verfahrens werden erste Abschnitte und zweite Abschnitte der Transfereinheit unterschiedlich präpariert. Die Halbleiterchips werden nur auf die ersten Abschnitte der Transfereinheit übertragen. Die Präpa-

rierung der ersten Abschnitte und der zweiten Abschnitte erfolgt dabei derart, dass die Halbleiterchips nur in den ersten Abschnitten an der Transfereinheit haften. Vorteilhaft an dieser Ausführungsform ist, dass dadurch eine selektive Übertragung von einzelnen Halbleiterchips ermöglicht wird, ohne den Vorteil der gleichzeitigen Übertragung von mehreren Halbleiterchips aufzugeben.

Es kann vorgesehen sein, dass pro erstem Abschnitt ein Halbleiterchip übertragen wird. Ebenso ist es möglich, dass die Abschnitte so präpariert sind, dass mehrere Halbleiterchips pro erstem Abschnitt übertragen werden.

In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst die Präparierung der Abschnitte der Transfereinheit ein Aufbringen einer Oberflächenladung auf die Transfereinheit und ein Entfernen der Oberflächenladung durch Bestrahlung mit elektromagnetischer Strahlung in den ersten Abschnitten oder in den zweiten Abschnitten. Die Halbleiterchips haften entweder an den mit der Oberflächenladung beaufschlagten Stellen der Transfereinheit oder an den nicht mit der Oberflächenladung beaufschlagten Stellen der Transfereinheit. Je nachdem, an welchen dieser Stellen die Halbleiterchips haften, ist das selektive Entfernen der Oberflächenladung mittels elektromagnetischer Strahlung in den ersten oder in den zweiten Abschnitten auszuführen.

In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst die Präparierung der Abschnitte der Transfereinheit das Aufbringen einer Klebeschicht auf die Transfereinheit und die Änderung der Klebrigkeit der Klebeschicht in den ersten Abschnitten oder in den zweiten Abschnitten durch Bestrahlung mit elektromagnetischer Strahlung. Die Änderung der Klebrigkeit kann dabei entweder eine Verstärkung oder eine Verringerung der Klebrigkeit sein, je nachdem, ob die Bestrahlung in den ersten Abschnitten oder in den zweiten Abschnitten erfolgt und welcher Klebstoff für die Klebeschicht verwendet wird. Durch das selektive Ändern der Klebrigkeit der Klebeschicht kann wiederum

erreicht werden, dass eine selektive Auswahl von Halbleiterchips durch das Verfahren übertragen wird.

5 In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst die Präparierung der Abschnitte der Transfereinheit eine Änderung einer Dicke einer Materialschicht der Transfereinheit durch Bestrahlung der ersten Abschnitte oder der zweiten Abschnitte der Transfereinheit mit elektromagnetischer Strahlung. Dies ist vorteilhaft, wenn durch die Änderung der Dicke der Materialschicht der Transfereinheit die ersten Abschnitte beim
10 Abwälzen der Transfereinheit auf dem ersten Träger in Kontakt mit den Halbleiterchips, die auf dem ersten Träger angeordnet sind, stehen und die zweiten Abschnitte der Transfereinheit nicht in Kontakt mit den Halbleiterchips auf dem ersten Träger während des Abwälzvorgangs stehen. Dadurch erfolgt wiederum vorteilhafterweise eine selektive Auswahl der übertragenen Halbleiterchips.
15

In einer Ausführungsform des Verfahrens erfolgt die Bestrahlung der ersten Abschnitte beziehungsweise der zweiten Abschnitte sequentiell nacheinander. Die jeweils anderen Abschnitte werden nicht bestrahlt. Dabei erfolgt die Bestrahlung der ersten beziehungsweise der zweiten Abschnitte, bevor die Transfereinheit auf dem ersten Träger abgewälzt wird.
20 Durch das sequentiell nacheinander erfolgende Bestrahlen ist nur eine Quelle für elektromagnetische Strahlung notwendig, wodurch eine einfache Präparierung ermöglicht wird.
25

In einer Ausführungsform des Verfahrens erfolgt die Bestrahlung mittels eines Lasers. Dabei kann es vorgesehen sein, dass der Laser mittels eines Scannerspiegels, also eines rotierenden oder schwingenden Spiegels auf die ersten Abschnitte beziehungsweise die zweiten Abschnitte gelenkt wird.
30

35 In einer Ausführungsform des Verfahrens werden mehrere erste Abschnitte beziehungsweise mehrere zweite Abschnitte gleichzeitig bestrahlt. Dies kann beispielsweise durch ein pixelförmig aufgebautes Array von Strahlungsquellen erfolgen,

wodurch eine Verringerung der mechanisch beweglichen Bauteile erreicht werden kann. Dadurch, dass weniger mechanisch bewegliche Bauteile vorgesehen sind, wird das Verfahren vereinfacht. Die Präparierung der ersten beziehungsweise zweiten
5 Abschnitte kann nun mit der Geschwindigkeit erfolgen, mit der auch die Strahlungsquellen geschaltet werden können.

In einer Ausführungsform des Verfahrens wird eine Oberfläche der Transfereinheit in den ersten Abschnitten beziehungsweise
10 den zweiten Abschnitten derart verschoben, dass die ersten Abschnitte im Aufnahmebereich bezüglich der zweiten Abschnitte erhaben sind. Dadurch stehen beim Abwälzen der Transfereinheit auf dem ersten Träger die ersten Abschnitte in Kontakt mit den Halbleiterchips, die zweiten Abschnitte ste-
15 hen jedoch nicht in Kontakt mit den Halbleiterchips. Dadurch erfolgt ein selektives Übertragen der Halbleiterchips vom ersten Träger auf die Transfereinheit in den ersten Abschnitten, wobei die zweiten Abschnitte der Transfereinheit von Halbleiterchips frei bleiben.

20 In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst die Präparierung der Abschnitte der Transfereinheit eine Veränderung einer Dicke einer Materialschicht der Transfereinheit durch eine mechanische Einwirkung in den ersten beziehungsweise zwei-
25 ten Abschnitten. Dadurch kann ebenfalls erreicht werden, dass beim Abwälzen der Transfereinheit auf den ersten Träger nur die ersten Abschnitte der Transfereinheit mit den Halbleiterchips in mechanischem Kontakt stehen. Dies ermöglicht wiederum eine selektive Übertragung der Halbleiterchips auf die
30 ersten Abschnitte der Transfereinheit, während die zweiten Abschnitte der Transfereinheit frei bleiben.

In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst die Präparierung der Abschnitte der Transfereinheit eine mechanische Ein-
35 wirkung auf die Transfereinheit, wodurch die ersten Abschnitte der Transfereinheit, bezogen auf die Normale des Aufnahmebereichs, eine von den zweiten Abschnitten der Transfereinheit unterschiedliche Position aufweisen. Durch die unter-

schiedliche Position bezogen auf die Normale des Aufnahmebereichs werden wiederum Halbleiterchips nur in den ersten Abschnitten der Transfereinheit vom ersten Träger auf die Transfereinheit übertragen.

5

In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst die Präparierung der Abschnitte der Transfereinheit ein Aufbringen einer Klebeschicht auf die Transfereinheit und ein Ändern der Klebrigkeit der Klebeschicht durch Erwärmen der ersten Abschnitte beziehungsweise der zweiten Abschnitte der Transfereinheit. Durch die selektive Änderung der Klebrigkeit der Klebeschicht in den ersten beziehungsweise zweiten Abschnitten durch Erwärmung derselben kann wiederum ein selektives Übertragen von Halbleiterchips ausschließlich in den ersten Abschnitten erreicht werden. Das selektive Erwärmen kann dabei beispielsweise mit Heizelementen erfolgen, wodurch ein einfacher Aufbau der Transfereinheit erreicht wird. Alternativ kann das selektive Erwärmen mittels Bestrahlung mit Licht oder Infrarot-Strahlung erfolgen, beispielsweise durch einen Laser.

20

In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst die Präparierung der Abschnitte der Transfereinheit ein Aufbringen einer Klebeschicht in den ersten Abschnitten der Transfereinheit mittels beweglicher Düse. Durch das Aufbringen der Klebeschicht mittels beweglicher Düse ausschließlich in den ersten Abschnitten kann die Menge des benötigten Klebstoffs für die Klebeschicht reduziert werden, da nicht die gesamte Transfereinheit mit einer Klebeschicht bedeckt wird, sondern nur die Stellen, an denen Halbleiterchips übertragen werden sollen. Dies stellt also vorteilhafterweise ein ressourcenschonendes Vorgehen dar.

Alternativ kann die Klebeschicht in den ersten Abschnitten mittels mehrerer unbeweglicher Düsen erfolgen. Die unbeweglichen Düsen können dabei beispielsweise so nebeneinander angeordnet sein, dass die Transfereinheit mit ersten und zweiten Abschnitten präpariert werden kann.

35

In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst das Verfahren die zusätzlichen Schritte einer Vorauswahl der zu montierenden Halbleiterchips auf dem ersten Träger und eines Präparierens der ersten und der zweiten Abschnitte der Transfereinheit anhand dieser Vorauswahl der zu montierenden Halbleiterchips. Die Vorauswahl der zu montierenden Halbleiterchips kann dabei anhand von Eigenschaften der Halbleiterchips erfolgen. Andererseits ist es ebenso möglich, die Vorauswahl der zu montierenden Halbleiterchips danach zu treffen, auf welche Positionen auf dem zweiten Träger Halbleiterchips übertragen werden sollen. Durch die Vorauswahl der zu montierenden Halbleiterchips können dabei die notwendigen Präparierungsschritte für die ersten beziehungsweise zweiten Abschnitte bestimmt werden. Die Präparierung erfolgt dann nach der Vorauswahl.

Dies hat den Vorteil, dass sowohl qualitativ unzureichende Halbleiterchips nicht übertragen werden, als auch, dass Stellen, an die keine Halbleiterchips übertragen werden sollen, frei bleiben können.

In einer Ausführungsform des Verfahrens wird die Vorauswahl der Halbleiterchips anhand einer mittels eines Sensors ermittelten Qualität der Halbleiterchips getroffen. Dabei bezieht sich die Qualität der Halbleiterchips auf technische Daten der Halbleiterchips wie beispielsweise eine Wellenlänge, eine mindestens vorhandene Abstrahlleistung, einen Stromverbrauch des Halbleiterchips bei einer gegebenen Abstrahlleistung, oder andere technische Parameter der Halbleiterchips. Ebenso kann die Qualität einen mittels optischem Sensor bestimmten Qualitätszustand des Halbleiterchips umfassen. Beispielsweise können durch den optischen Sensor Halbleiterchips mit mechanischen Defekten (Sprünge, Kratzer) erkannt werden.

In einer Ausführungsform erfolgt die Ermittlung der Qualität der Halbleiterchips bereits im Waferverbund der Halbleiterchips, also noch vor dem Vereinzeln des Produktionswafers zu einzelnen Chips.

Die Qualität der Halbleiterchips kann in einem Speicher abgelegt werden. Die spätere Präparierung der ersten und zweiten Abschnitte der Transfereinheit kann dann anhand der im Speicher abgelegten Qualitäten der Halbleiterchips erfolgen.
5 Dadurch muss die Durchführung des Verfahrens zum Montieren der Halbleiterchips nicht unmittelbar nach der Herstellung der Halbleiterchips und der Ermittlung der Qualität der Halbleiterchips erfolgen.

10

In einer Ausführungsform des Verfahrens wird mittels eines Sensors eine räumliche Orientierung der Halbleiterchips erfasst. Anschließend werden die ersten und zweiten Abschnitte der Transfereinheit anhand der ermittelten räumlichen Orientierung der Halbleiterchips präpariert. Dies ermöglicht beispielsweise, dass die Halbleiterchips auf den ersten Träger aufgestreut werden und anschließend die ersten und zweiten Abschnitte der Transfereinheit so präpariert werden, dass ausschließlich Halbleiterchips, die in der richtigen Orientierung auf dem ersten Träger vorliegen, durch das Verfahren auf den zweiten Träger übertragen werden. Dadurch wird die Bereitstellung der Halbleiterchips auf dem ersten Träger vereinfacht, da diese auf dem ersten Träger nicht in einer bestimmten Orientierung platziert werden müssen.

25

In einer Ausführungsform des Verfahrens wird das Verfahren mehrmals hintereinander ausgeführt. Dabei ist es möglich, sowohl zur ersten Ausführung des Verfahrens identische Halbleiterchips als auch davon unterschiedliche Halbleiterchips zu übertragen. Beispielsweise könnten für die Herstellung von Anzeigevorrichtungen drei verschiedene Halbleiterchips mit drei verschiedenen Ausführungen des Verfahrens übertragen werden, um so rote, grüne und blaue Pixel auf der Anzeigevorrichtung bereitzustellen. Es werden dann also rot, grün und blau abstrahlende optoelektronische Halbleiterchips übertragen.
30
35

In einer Ausführungsform des Verfahrens werden bei weiteren Ausführungen des Verfahrens Lücken zwischen bereits vorhandenen Halbleiterchips auf dem zweiten Träger aufgefüllt. Dies ist beispielsweise vorteilhaft, wenn bei der ersten Ausführung des Verfahrens Halbleiterchips aufgrund ihrer verringerten Qualität nicht übertragen wurden. Die dadurch entstehenden Lücken auf dem zweiten Träger können nun bei einer zweiten Ausführung des Verfahrens selektiv mit den Halbleiterchips aufgefüllt werden.

10

In einer Ausführungsform des Verfahrens werden bei der zweiten Ausführung des Verfahrens Halbleiterchips von weiteren ersten Trägern auf den zweiten Träger übertragen. Die weiteren ersten Träger können dabei identische oder unterschiedliche Halbleiterchips enthalten.

15

In einer Ausführungsform des Verfahrens wird die Transfereinheit nach dem Montieren der Halbleiterchips regeneriert. Dies bedeutet, dass die zur Präparierung der ersten beziehungsweise zweiten Abschnitte der Transfereinheit notwendigen Schritte rückgängig gemacht werden und die Transfereinheit wieder in den Ausgangszustand zurückversetzt wird. Diese in den Ausgangszustand zurückversetzte Transfereinheit steht nun für eine weitere Anwendung des Verfahrens zur Verfügung.

20

In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst das Verfahren die zusätzlichen Schritte des Erkennens einer ersten Markierung auf dem ersten Träger, des Erkennens einer zweiten Markierung auf der Transfereinheit und eines Ausrichtens des ersten Trägers und der Transfereinheit zueinander anhand der ersten und der zweiten Markierung. Dies ist vorteilhaft, wenn exakte Positionen der Halbleiterchips auf der Transfereinheit notwendig sind, um die Halbleiterchips anschließend auf exakte Positionen des zweiten Trägers zu übertragen.

25

In einer Ausführungsform des Verfahrens umfasst das Verfahren den zusätzlichen Schritt des Erkennens einer dritten Markierung auf dem zweiten Träger und eines Ausrichtens des zweiten

30

35

Trägers und der Transfereinheit zueinander anhand der zweiten und der dritten Markierung. Auch hier wird durch diese Verfahrensschritte die Positionssicherheit der übertragenen Halbleiterchips vergrößert, wodurch die Halbleiterchips auf
5 exakte Positionen auf dem zweiten Träger platziert werden können. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn das Verfahren mehrfach durchgeführt werden soll und so sichergestellt werden kann, dass die Halbleiterchips in Lücken zwischen bereits übertragenen Halbleiterchips platziert werden. Außerdem ist
10 dieses Verfahren vorteilhaft, wenn auf dem zweiten Träger bereits Leiterbahnen oder andere elektrische Kontaktierungsmöglichkeiten vorgesehen sind, und die Halbleiterchips auf diese Kontaktierungsmöglichkeiten ausgerichtet werden sollen.

15 In einer Ausführungsform des Verfahrens wird die Transfereinheit während der Durchführung des Verfahrens gestoppt. Während des Stopps wird der erste Träger durch einen weiteren ersten Träger ersetzt. Dadurch können identische oder unterschiedliche Halbleiterchips übertragen werden, je nachdem
20 welche Halbleiterchips auf dem weiteren ersten Träger angeordnet sind.

In einer Ausführungsform des Verfahrens wird die Transfereinheit gestoppt und der erste Träger während des Stopps in seiner Position verändert. Dies kann beispielsweise genutzt werden,
25 wenn die Halbleiterchips auf dem ersten Träger mit einem geringeren Abstand angeordnet sind, als der Abstand der Halbleiterchips auf dem zweiten Träger betragen soll.

30 In einer Ausführungsform des Verfahrens wird die Transfereinheit nach dem Stopp zumindest teilweise rückwärts bewegt. Dies kann beispielsweise dazu genutzt werden, Halbleiterchips mittels einer ersten Teiltransfereinheit vom ersten Träger abzunehmen und auf eine zweite Teiltransfereinheit zu übertragen.
35 Anschließend wird die zweite Teiltransfereinheit rückwärts bewegt. Darauf folgend können vom selben oder von einem weiteren ersten Träger weitere Halbleiterchips mittels der ersten Teiltransfereinheit aufgenommen werden und in Lü-

cken zwischen den bereits auf der zweiten Teiltransfereinheit vorliegenden Halbleiterchips platziert werden. Nach optionalen weiteren Stopps und Rückläufen der zweiten Teiltransfereinheit werden dann sämtliche Halbleiterchips, die sich auf der zweiten Teiltransfereinheit befinden, auf den zweiten Träger übertragen.

Eine Vorrichtung zum Übertragen von Halbleiterchips weist eine Transfereinheit auf. Die Transfereinheit weist einen Aufnahmebereich und einen Abgabebereich auf. Die Transfereinheit ist eingerichtet, auf einem Träger abgewälzt zu werden, um dabei Halbleiterchips aufzunehmen und abzugeben. Dabei wird die Transfereinheit in einem Aufnahmebereich auf einem Träger abgewälzt, um Halbleiterchips aufzunehmen und in einem Abgabebereich an einem Träger abgewälzt, um Halbleiterchips abzugeben. Mit dieser Vorrichtung können mehrere Halbleiterchips gleichzeitig von einem ersten auf einen zweiten Träger übertragen werden.

In einer Ausführungsform der Vorrichtung weist die Transfereinheit eine zylindrische Walze auf. Der Aufnahmebereich und der Abgabebereich sind auf einer Mantelfläche der Walze angeordnet. Eine solche Walze stellt eine einfache Transfereinheit für eine Vorrichtung zum Übertragen von Halbleiterchips dar, da nur diese Walze mechanisch bewegt werden muss, um Halbleiterchips, die im Aufnahmebereich auf die Walze aufgenommen und im Abgabebereich von der Walze abgegeben werden, von einem ersten Träger auf einen zweiten Träger zu übertragen.

In einer Ausführungsform der Vorrichtung weist die Transfereinheit ein über mehrere Rollen geführtes Band auf. Der Aufnahmebereich und der Abgabebereich sind auf dem Band angeordnet. Dies ist dann vorteilhaft, wenn der Aufnahmebereich und der Abgabebereich weiter räumlich voneinander entfernt angeordnet sein sollen, als dies mit einer einfachen Walze möglich wäre.

In einer Ausführungsform der Vorrichtung weist die Transfereinheit zwei Teiltransfereinheiten auf. Die Teiltransfereinheiten wiederum weisen eine zylindrische Walze und/oder ein über mehrere Rollen geführtes Band auf. Die Teiltransfereinheiten können also sowohl zwei Walzen, zwei über mehrere Rollen geführte Bänder oder jeweils eine Walze und ein Band umfassen.

In einer Ausführungsform der Vorrichtung weist die Vorrichtung zusätzlich eine Präparierungseinheit auf. Diese Präparierungseinheit ist eingerichtet, eine Oberfläche der Transfereinheit zu strukturieren. Diese Strukturierung ist besonders vorteilhaft, wenn dadurch die Haftfähigkeit von Halbleiterchips an der Transfereinheit in unterschiedlichen Abschnitten der Transfereinheit unterschiedlich ausgestaltet wird, derart, dass Halbleiterchips in ersten Abschnitten der Transfereinheit auf der Transfereinheit haften und in zweiten Abschnitten der Transfereinheit nicht auf der Transfereinheit haften. Dadurch können mittels dieser Vorrichtung Halbleiterchips selektiv vom ersten auf den zweiten Träger übertragen werden.

In einer Ausführungsform der Vorrichtung weist die Präparierungseinheit eine Vorrichtung zur Aufbringung einer Oberflächenladung und eine Vorrichtung zum selektiven Entfernen der Oberflächenladung auf. Dadurch ist es möglich, die Transfereinheit so zu präparieren, dass in einzelnen Abschnitten die Halbleiterchips aufgrund der Oberflächenladung an der Transfereinheit haften und in anderen Bereichen aufgrund der entfernten Oberflächenladung die Halbleiterchips nicht an der Transfereinheit haften. Ebenso ist es möglich, dass die Haftung aufgrund der entfernten Oberflächenladung auftritt.

In einer Ausführungsform der Vorrichtung weist die Präparierungseinheit eine Vorrichtung zum Aufbringen einer Klebeschicht auf. Ferner weist die Präparierungseinheit eine Vorrichtung zum selektiven Verändern der Klebrigkeit der Klebeschicht auf. Durch die selektiv veränderte Klebrigkeit kann

dabei wiederum erreicht werden, dass einzelne Halbleiterchips selektiv mittels der Transfereinheit übertragen werden können und an anderen Stellen keine Halbleiterchips übertragen werden.

5

In einer Ausführungsform der Vorrichtung weist die Präparierungseinheit eine Strahlungsquelle und eine Optik zum selektiven Bestrahlen der Transfereinheit auf. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Entfernung der Oberflächenladung beziehungsweise die Veränderung der Klebrigkeit mittels elektromagnetischer Strahlung erreicht werden können.

10

In einer Ausführungsform der Vorrichtung weist die Präparierungseinheit eine bewegliche Düse zum Aufbringen von Klebstoff auf. Diese Düse kann dabei gepulst betrieben werden, um in verschiedenen Abschnitten der Transfereinheit entweder eine Klebeschicht aufzubringen oder keine Klebeschicht aufzubringen. Dadurch kann wiederum eine selektive Auswahl der zu übertragenden Halbleiterchips erreicht werden.

15
20

In einer Ausführungsform der Vorrichtung weist die Präparierungseinheit eine Vorrichtung zum räumlichen Verschieben einer Oberfläche der Transfereinheit auf. Dadurch kann die Oberfläche der Transfereinheit in einzelnen Abschnitten räumlich verschoben werden, wodurch bei einem Abwälzen der Transfereinheit an einem Träger die Transfereinheit in diesen verschobenen, oder in den nicht verschobenen Abschnitten mit den auf dem Träger angeordneten Halbleiterchips in mechanischem Kontakt steht und in den anderen Abschnitten jeweils nicht in Kontakt mit den Halbleiterchips steht. Dadurch erfolgt eine selektive Auswahl der zu übertragenden Halbleiterchips.

25
30

In einer Ausführungsform der Vorrichtung weist die Vorrichtung zum räumlichen Verschieben der Oberfläche einen Piezokristall und/oder einen hydraulischen Stempel und/oder einen pneumatischen Stempel und/oder einen elektrischen Stempel und/oder einen elektromagnetischen Stempel auf. Mit diesen genannten Vorrichtungen ist es möglich, eine Oberfläche der

35

Transfereinheit mechanisch zu verschieben und so einzustellen, welche Teile der Oberfläche mit Halbleiterchips auf einem Träger in Kontakt stehen sollen.

5 In einer Ausführungsform der Vorrichtung weist die Vorrichtung zusätzlich einen Sensor auf, wobei dieser Sensor eingerichtet ist, eine Qualität der Halbleiterchips zu ermitteln. Der Betrieb der Präparierungseinheit kann dann anhand dieser von dem Sensor ermittelten Qualität der Halbleiterchips erfolgen, wobei die Transfereinheit so präpariert werden kann, dass Halbleiterchips, deren ermittelte Qualität ausreicht, durch die Übertragung ausgewählt werden.

15 In einer Ausführungsform der Vorrichtung weist die Vorrichtung einen weiteren Sensor auf, mit dem eine Orientierung von Halbleiterchips ermittelt werden kann. Die Präparierungseinheit ist dann eingerichtet, die Transfereinheit anhand der ermittelten Orientierung von Halbleiterchips zu präparieren.

20 In einer Ausführungsform der Vorrichtung weist die Vorrichtung eine weitere Transfereinheit auf. Diese weitere Transfereinheit weist einen weiteren Aufnahmebereich und einen weiteren Abgabebereich auf und ist ebenfalls eingerichtet, auf einem Träger abgewälzt und dabei Halbleiterchips aufzunehmen und abzugeben.

30 Bei einem Aufbau einer oder mehrerer dieser Transfereinheiten aus Teiltransfereinheiten ist es außerdem möglich, dass die zweite Teiltransfereinheit für jede Transfereinheit identisch ist. Die Halbleiterchips werden dann also auf die jeweiligen ersten Teiltransfereinheiten übertragen, von dieser jeweiligen ersten Teiltransfereinheit anschließend auf eine gemeinsame zweite Teiltransfereinheit übertragen und von der zweiten Teiltransfereinheit auf einen zweiten Träger übertragen.

35 Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusam-

menhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei zeigen in jeweils schematisierter Darstellung

5

Fig. 1 eine Vorrichtung zum Übertragen von Halbleiterchips;

Fig. 2 eine weitere Vorrichtung zum Übertragen von Halbleiterchips mit Teiltransfereinheiten;

10 Fig. 3 und 4 unterschiedlich präparierte Abschnitte auf einer Transfereinheit;

Fig. 5 eine Vorrichtung zum Übertragen von Halbleiterchips, bei der die Transfereinheit strukturiert werden kann;

15 Fig. 6 eine Vorrichtung zum Übertragen von Halbleiterchips mit einem über Rollen geführten Band;

Fig. 7 und 8 einen Aufnahmebereich einer Vorrichtung zum Übertragen von Halbleiterchips;

20 Fig. 9 eine Vorrichtung zum Übertragen von Halbleiterchips mit piezoelektrischen Stempeln;

Fig. 10 eine Vorrichtung zum Übertragen von Halbleiterchips mit einer beweglichen Düse für Klebstoff;

Fig. 11 einen Aufnahmebereich einer Vorrichtung zum Übertragen von Halbleiterchips mit einem Qualitätssensor;

25

Fig. 12 eine Vorrichtung zum Übertragen von Halbleiterchips mit einer Regenerationseinheit;

Fig. 13 eine Vorrichtung zum Übertragen von Halbleiterchips mit zwei Ursprungsträgern;

30 Fig. 14 eine Vorrichtung zum Übertragen von Halbleiterchips mit Positionssensoren;

Fig. 15 einen Abgabebereich einer Vorrichtung zum Übertragen von Halbleiterchips; und

35 Fig. 16 eine Draufsicht auf einen Teilbereich einer Vorrichtung zum Übertragen von Halbleiterchips.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch eine Vorrichtung 100 zum Übertragen von Halbleiterchips 110. Die Halbleiterchips 110 sind auf einem ersten Träger 120 angeordnet. Die Halbleiter-

chips 110 sollen vom ersten Träger 120 auf einen zweiten Träger 130 übertragen werden.

Die Halbleiterchips 110 können im Waferverbund oder bereits
5 vereinzelt auf dem ersten Träger 120 angeordnet sein. Wenn
die Halbleiterchips 110 im Waferverbund auf dem ersten Träger
vorliegen, kann es vorgesehen sein, dass im Waferverbund
Sollbruchstellen für die einzelnen Halbleiterchips 110 vor-
liegen. Wenn die Halbleiterchips 110 bereits vereinzelt auf
10 dem ersten Träger 120 angeordnet sind, können die Halbleiter-
chips 110 mit oder ohne Zwischenräumen auf dem ersten Träger
120 angeordnet sein. Es kann vorgesehen sein, dass die Halb-
leiterchips 110 auf dem ersten Träger 120 bereits in den Ab-
ständen angeordnet sind, mit denen sie anschließend auf den
15 zweiten Träger 130 übertragen werden sollen.

Die Halbleiterchips 110 können auf dem ersten Träger durch
eine Adhäsionskraft fixiert sein. Die Adhäsionskraft kann da-
bei durch einen Kleber verursacht werden. Ebenso ist eine Ad-
20 häsionskraft aufgrund einer elektrischen Aufladung der Halb-
leiterchips 110 und/oder des ersten Trägers 120 denkbar. Fer-
ner kann es vorgesehen sein, dass die Halbleiterchips 110 auf
dem ersten Träger 120 aufliegen und lediglich durch ihre Ge-
wichtskraft in ihrer Position gehalten werden.

25 Der erste Träger 120 kann starr ausgebildet sein und bei-
spielsweise einen Wafer oder ein Plättchen umfassen. Der ers-
te Träger 120 kann außerdem eine Folie umfassen. Die Halb-
leiterchips 110 können dann auf der Folie angeordnet sein.
30 Die Folie kann dabei eine Klebefolie sein.

Der zweite Träger 130 kann ein zu bestückendes Panel, einen
Leiterrahmen, einen Wafer, eine Metallkernplatine, einen Nut-
zen, einen PCB-Träger, eine Leiterplatte oder eine Folie auf-
35 weisen.

Die Halbleiterchips 120 können beispielsweise optoelektroni-
sche Halbleiterchips sein, insbesondere beispielsweise

Leuchtdiodenchips. Beispielsweise können die Halbleiterchips 120 Leuchtdiodenchips sein, die sich zur Herstellung einer Anzeigevorrichtung, insbesondere eines Videowand-Moduls, eines Displays oder eines elektronischen Verkehrszeichens, eignen.

Es kann vorgesehen sein, dass die Halbleiterchips 110 so ausgebildet sind, dass die Halbleiterchips 110 verglichen mit anderen für den vorgesehenen Einsatzzweck geeigneten Halbleiterchips dünn sind und ein geringes Gewicht aufweisen.

Die Vorrichtung 100 zum Übertragen der Halbleiterchips 110 umfasst eine Transfereinheit 140, die eine zylindrische Walze 143 mit einer Mantelfläche 148 umfasst. Die Transfereinheit 140 ist eingerichtet, die Halbleiterchips 110 vom ersten Träger 120 aufzunehmen und auf den zweiten Träger 130 zu übertragen.

Die Walze 143 rotiert um ihre Symmetrieachse. Der erste Träger 120 bewegt sich in lateraler Richtung relativ zur Walze 143. Mittels Pfeilen ist in Fig. 1 dargestellt, wie sich die genannten Bauteile während des Übertragens der Halbleiterchips 110 bewegen. Der erste Träger 120 bewegt sich relativ so zur Walze 143, dass die Bewegungsgeschwindigkeit der Mantelfläche 148 mit der Geschwindigkeit des ersten Trägers 120 übereinstimmt.

Ein Aufnahmebereich 146 der zylindrischen Walze 143 wird auf dem ersten Träger 120 abgewälzt, wodurch die Halbleiterchips 110 auf die zylindrische Walze 143 aufgenommen werden und sich anschließend auf der Mantelfläche 148 der Walze 143 befinden. Durch das Abwälzen des Aufnahmebereichs 146 der Walze 143 am ersten Träger 120 geraten die auf dem ersten Träger 120 angeordneten Halbleiterchips 110 in mechanischen Kontakt mit der Mantelfläche 148 der Walze 143. Dabei werden die Halbleiterchips 110 vom ersten Träger 120 gelöst und auf die Walze 143 übertragen.

Durch die Drehung der Walze 143 werden die von dem ersten Träger 120 aufgenommenen Halbleiterchips 110 von dem Aufnahmebereich 146 zu einem Abgabebereich 147 der Walze 143 befördert.

5

Auf einer dem ersten Träger 120 gegenüberliegenden Seite der Walze 143 ist der zweite Träger 130 angeordnet, der sich relativ zur Mantelfläche 148 mit einer der Bewegungsgeschwindigkeit der Mantelfläche 148 entsprechenden Geschwindigkeit bewegt. Die Bewegung des zweiten Trägers 130 ist in Fig. 1
10 wiederum durch einen Pfeil angedeutet.

Durch Abwälzen des Abgabebereichs 147 der Walze 143 an dem zweiten Träger 130 werden die Halbleiterchips 110 von der
15 Mantelfläche 148 gelöst und auf den zweiten Träger 130 übertragen. Durch das Abwälzen des Abgabebereichs 147 der Walze 143 am zweiten Träger 130 geraten die auf der Mantelfläche 148 der Walze 143 angeordneten Halbleiterchips 110 in mechanischen Kontakt mit dem zweiten Träger 130. Dabei werden die
20 Halbleiterchips 110 von der Walze 143 gelöst und auf den zweiten Träger 130 übertragen.

Die Vorrichtung 100 ermöglicht demnach die Durchführung eines
25 Verfahrens zum Montieren von Halbleiterchips 110, bei dem Halbleiterchips 110 vom ersten Träger 120 auf die Transfereinheit 140 übertragen werden, indem der Aufnahmebereich 146 der Walze 143 der Transfereinheit 140 am ersten Träger 120 abgewälzt wird. Anschließend werden die von der Transfereinheit 140 aufgenommenen Halbleiterchips 110 durch die
30 Rotation der Walze 143 vom Aufnahmebereich 146 zum Abgabebereich 147 transportiert. Dann werden die Halbleiterchips 110 von der Transfereinheit 140 auf den zweiten Träger 130 übertragen, indem der Abgabebereich 147 der Walze 143 der Transfereinheit 140 am zweiten Träger 130 abgewälzt wird.

35

Der Aufnahmebereich 146 wird dabei zu jedem Zeitpunkt durch den Teil der Mantelfläche 148 gebildet, der gerade am ersten Träger 120 abgewälzt wird. Der Abgabebereich 147 ist zu jedem

Zeitpunkt der Teil der Mantelfläche 148, der gerade am zweiten Träger 130 abgewälzt wird. Beim Abwälzen wird die Mantelfläche 148 mit der Geschwindigkeit des ersten Trägers 120 beziehungsweise des zweiten Trägers 130 an dem ersten Träger 120 beziehungsweise dem zweiten Träger 130 vorbeigeführt.

Damit die Halbleiterchips 110 vom ersten Träger 120 auf den zweiten Träger 130 übertragen werden können, ist es zweckmäßig, dass die Haftkraft der Halbleiterchips 110 auf dem ersten Träger 120 kleiner ist als die Haftkraft der Halbleiterchips 110 an der Mantelfläche 148 der zylindrischen Walze 143. Ferner ist es zweckmäßig, dass die Haftkraft der Halbleiterchips 110 am zweiten Träger 130 größer ist als die Haftkraft der Halbleiterchips 110 an der Mantelfläche 148 der zylindrischen Walze 143.

Es kann vorgesehen sein, dass bereits die auf dem ersten Träger 120 angeordneten Halbleiterchips 110 ein Lotmaterial oder einen Klebstoff oder ein anderes Verbindungsmaterial aufweisen, mit dem sie anschließend am zweiten Träger 130 befestigt werden können. Dabei ist es zweckmäßig, wenn das Lotmaterial, der Klebstoff oder das andere Verbindungsmaterial auf der Seite der Halbleiterchips 110 angeordnet ist, die nach dem Übertragen der Halbleiterchips 110 auf den zweiten Träger 130 dem zweiten Träger 130 zugewandt ist.

Wenn der zweite Träger 130 als Folie ausgebildet ist, kann es vorgesehen sein, dass die Folie mit den Halbleiterchips 110, nachdem die Halbleiterchips 110 auf die Folie übertragen wurden, so auf eine Leiterplatte oder einen anderen Träger aufgelegt wird, dass die Halbleiterchips 110 zwischen der Folie und der Leiterplatte oder dem anderen Träger angeordnet sind. Die Folie kann anschließend von den Halbleiterchips 110 abgezogen wird, wobei die Halbleiterchips 110 auf der Leiterplatte oder dem anderen Träger verbleiben.

Nachfolgend werden weitere Ausführungsbeispiele von Vorrichtungen zum Übertragen von Halbleiterchips beschrieben. Kompo-

5 nenten der nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiele, die bei der Vorrichtung 100 vorhandenen Komponenten entsprechen, sind in den weiteren Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen wie in Fig. 1. Die vorstehende Beschreibung trifft insoweit auch auf die nachfolgenden Ausführungsbeispiele zu. Die im Folgenden beschriebenen Beispiele können untereinander und mit dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 kombiniert werden.

10 Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch eine weitere Vorrichtung 100 zum Übertragen von Halbleiterchips 110 von einem ersten Träger 120 auf einen zweiten Träger 130. Der erste Träger 120 und der zweite Träger 130 entsprechen dabei den Trägern der Fig. 1. Eine Transfereinheit 140 der weiteren Vorrichtung 100
15 der Fig. 2 ist aus einer ersten Teiltransfereinheit 141 und einer zweiten Teiltransfereinheit 142 aufgebaut.

Die erste Teiltransfereinheit 141 entspricht dabei der Transfereinheit 140 der Fig. 1, da sie ebenfalls eine zylindrische
20 Walze 143 mit einer Mantelfläche 148 umfasst. Die Walze 143 rotiert um ihre Symmetrieachse. Der erste Träger 120 bewegt sich in lateraler Richtung relativ zur Walze 143. Mittels Pfeilen ist die Bewegung der genannten Bauteile während des Übertragens der Halbleiterchips 110 dargestellt. Der erste
25 Träger 120 bewegt sich relativ so zur Walze 143, dass die Bewegungsgeschwindigkeit der Mantelfläche 148 mit der Geschwindigkeit des ersten Trägers 120 übereinstimmt.

Die zweite Teiltransfereinheit 142 umfasst ein über Rollen
30 145 in einer geschlossenen Bahn geführtes Band 144. Die Bewegungsrichtungen des ersten Trägers 120, der Walze 143, des Bandes 144, der Rollen 145 und des zweiten Trägers 130 sind in Fig. 2 mit Pfeilen dargestellt. Das Band 144 bewegt sich mit einer Geschwindigkeit relativ zur Walze 143 der ersten
35 Teiltransfereinheit 141, die der Geschwindigkeit der Mantelfläche 148 der Walze 143 entspricht. Außerdem stimmt die Bewegungsgeschwindigkeit des Bands 144 mit der Bewegungsgeschwindigkeit des zweiten Trägers 130 überein.

Der Aufnahmebereich 146 der Mantelfläche 148 der Walze 143 wird am ersten Träger 120 abgewälzt, wodurch die Halbleiterchips 110 vom ersten Träger 120 auf die Mantelfläche 148 übertragen werden und sich anschließend auf der Mantelfläche 148 befinden. Durch das Abwälzen des Aufnahmebereichs 146 der Walze 143 am ersten Träger 120 geraten die auf dem ersten Träger 120 angeordneten Halbleiterchips 110 in mechanischen Kontakt mit der Mantelfläche 148 der Walze 143. Dabei werden die Halbleiterchips 110 vom ersten Träger 120 gelöst und auf die Walze 143 übertragen.

Durch die Drehung der Walze 143 werden die von dem ersten Träger 120 aufgenommenen Halbleiterchips 110 von dem Aufnahmebereichs 146 zu einem Übergabebereich 149 der Walze 143 befördert.

Der Übergabebereich 149 der Walze 143 wird an dem Band 144 abgewälzt. Dabei werden die Halbleiterchips 110 von der Walze 143 auf das Band 144 und damit von der ersten Teiltransfereinheit 141 auf die zweite Teiltransfereinheit 142 übertragen.

Durch die Bewegung des Bands 144 werden die auf dem Band 144 aufgenommenen Halbleiterchips 110 zu einem Abgabebereich 147 befördert.

An einer der Rollen 145 wird der Abgabebereich 147 an dem zweiten Träger 130 abgewälzt, wobei die Halbleiterchips 110 auf den zweiten Träger 130 übertragen werden. Die Halbleiterchips 110 werden also vom ersten Träger 120 auf die erste Teiltransfereinheit 141, von dort auf die zweite Teiltransfereinheit 142 und von dort auf den zweiten Träger 130 übertragen.

Die in Fig. 2 dargestellte Vorrichtung 100 ermöglicht damit die Durchführung eines Verfahrens zum Montieren von Halbleiterchips 110, bei dem Halbleiterchips 110 vom ersten Trä-

ger 120 auf die Transfereinheit 140 übertragen werden, indem der Aufnahmebereich 146 der Walze 143 der ersten Teiltransfereinheit 141 am ersten Träger 120 abgewälzt wird. Anschließend werden die Halbleiterchips 110 von der ersten Teiltransfereinheit 141 auf die zweite Teiltransfereinheit 142 übertragen, indem ein Übergabebereich 149 der Walze 143 der ersten Teiltransfereinheit 141 an dem Band 144 der zweiten Teiltransfereinheit 142 abgewälzt wird. Durch die Drehung der Walze 143, die Übertragung der Halbleiterchips 110 von der ersten Teiltransfereinheit 141 auf die zweite Teiltransfereinheit 142 und die Bewegung des Bands 144 werden die Halbleiterchips 110 vom Aufnahmebereich 146 zum Abgabebereich 147 der Transfereinheit 140 transportiert. Dann werden die Halbleiterchips 110 von der Transfereinheit 140 auf den zweiten Träger 130 übertragen, indem der Abgabebereich 147 des Bands 144 der zweiten Teiltransfereinheit 142 am zweiten Träger 130 abgewälzt wird.

Anstelle der in Fig. 2 dargestellten, kontinuierlichen Übertragung der Halbleiterchips 110 kann es auch vorgesehen sein, dass nur wenige Halbleiterchips 110 vom ersten Träger 120 entnommen werden. In diesem Fall kann die Aufnahme der Halbleiterchips 110 durch die erste Teiltransfereinheit 141 beendet sein, bevor die ersten Halbleiterchips 110 den Abgabebereich 147 der zweiten Teiltransfereinheit 142 erreichen.

Die Halbleiterchips 110 werden bei dem anhand der Fig. 2 beschriebenen Verfahren beim Übertragen von der ersten Teiltransfereinheit 141 auf die zweite Teiltransfereinheit 142 gewendet. Dies wird in Fig. 2 dadurch deutlich, dass die ursprünglich dem ersten Träger 120 abgewandte Seite der Halbleiterchips 110 nach der Übertragung der Halbleiterchips 110 auf den zweiten Träger 130 die dem zweiten Träger 130 zugewandte Seite der Halbleiterchips 110 bildet. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn ein eventuell vorgesehener Klebstoff oder ein eventuell vorgesehenes Lot auf die Halbleiterchips 110 auf dem ersten Träger 120 aufgebracht werden soll, da

dies auf der freiliegenden Seite der Halbleiterchips 110 erfolgen kann.

Bei den anhand der Figuren 1 und 2 beschriebenen Verfahren
5 kann es vorgesehen sein, dass vor dem Abwälzen der Trans-
fereinheit 140 am ersten Träger 120 eine Haftkraft der Halb-
leiterchips 110 am ersten Träger 120 reduziert wird, bei-
spielsweise durch Erwärmen des ersten Trägers 120 oder durch
10 Bestrahlen des ersten Trägers 120 mit sichtbarem Licht oder
UV-Strahlung. Dadurch haften die Halbleiterchips 110 besser
an der Transfereinheit 140 als am ersten Träger 120, wodurch
das Übertragen der Halbleiterchips 110 vom ersten Träger 120
auf die Transfereinheit 140 verbessert wird.

15 Ebenso kann es vorgesehen sein, dass vor dem Abwälzen der
Transfereinheit 140 am zweiten Träger 130 eine Haftkraft der
Halbleiterchips 110 an der Transfereinheit 140 reduziert
wird, beispielsweise durch Erwärmen der Transfereinheit 140
oder durch Bestrahlen der Transfereinheit 140 mit sichtbarem
20 Licht oder UV-Strahlung. Dadurch haften die Halbleiterchips
110 besser am zweiten Träger 130 als an der Transfereinheit
140, wodurch das Übertragen der Halbleiterchips 110 von der
Transfereinheit 140 auf den zweiten Träger 130 verbessert
wird.

25 Bei dem anhand der Figur 2 beschriebenen Verfahren kann eine
Verringerung einer Haftkraft zwischen der ersten Teiltrans-
fereinheit 141 und den Halbleiterchips 110 ebenfalls bei-
spielsweise durch Erwärmen der ersten Teiltransfereinheit 141
30 oder durch Bestrahlen der ersten Teiltransfereinheit 141 mit
sichtbarem Licht oder UV-Strahlung erreicht werden und
dadurch das Übertragen der Halbleiterchips 110 von der ersten
Teiltransfereinheit 141 auf die zweite Teiltransfereinheit
142 während des Abwälzens der ersten Teiltransfereinheit 141
35 an der zweiten Teiltransfereinheit 142 verbessert werden.

Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf einen Ausschnitt der Mantel-
fläche 148 der zylindrischen Walze 143 der vorherigen Figu-

ren. Auf der Mantelfläche sind erste Abschnitte 151 und zweite Abschnitte 152 ausgebildet. Die ersten Abschnitte 151 und die zweiten Abschnitte 152 der Mantelfläche 148 der Transfereinheit 140 werden unterschiedlich präpariert. Beispiele
5 für verschiedene Methoden, die Abschnitte 151, 152 zu präparieren, werden in folgenden Ausführungsbeispielen erläutert. Die Präparierung erfolgt derart, dass Halbleiterchips 110 nur auf die ersten Abschnitte 151 und nicht auf die zweiten Abschnitte 152 übertragen werden können. Dies kann dadurch er-
10 folgen, dass die Haftkraft der Halbleiterchips 110 an den ersten Abschnitten 151 und den zweiten Abschnitten 152 unterschiedlich ist. Solche unterschiedlichen Haftkräfte können beispielsweise aufgrund von Ladungen, Klebstoffschichten oder durch eine mechanische Verschiebung einer Oberfläche der
15 Transfereinheit 140 auftreten.

In Fig. 3 dargestellt sind quadratische erste und zweite Abschnitte 151, 152, die jeweils nicht aneinander angrenzen. Auch andere geometrische Formen der ersten und zweiten Abschnitte 151, 152 sind denkbar, beispielsweise Rechtecke,
20 Rauten, Kreise, Ovale, Dreiecke, Sechsecke und Hexagone. Ebenso sind aneinander angrenzende Abschnitte 151, 152 denkbar. Formen, Größen und Abstände der Abschnitte 151, 152 können an die Formen, Größen und Abstände der Halbleiterchips
25 110 auf dem ersten Träger 120 angepasst werden. Ferner können sich die Formen der ersten und zweiten Abschnitte 151, 152 an verschiedenen Positionen der Walze 143 voneinander unterscheiden.

30 Fig. 4 zeigt den Ausschnitt der Mantelfläche 148 der Walze 143 der Fig. 3, nachdem die Walze 143 Transfereinheit 140 an dem ersten Träger 120 abgewälzt wurde. In den ersten Abschnitten 151 befinden sich nun Halbleiterchips 110, die beim Abwälzen der Walze 143 an dem ersten Träger 120 von der Walze
35 143 aufgenommen wurden. In den zweiten Abschnitten 152 befinden sich keine Halbleiterchips 110, da die Haftkraft in den zweiten Abschnitten 152 nicht ausgereicht hat, um Halbleiterchips 110 aufzunehmen.

Anstatt auf der Mantelfläche 148 der zylindrischen Walze 143 können die ersten Abschnitte 151 und die zweiten Abschnitte 152 auch auf einem über Rollen 145 geführten Band 144 präpariert werden, das einen Teil einer Transfereinheit 140 bildet.

Die unterschiedliche Präparierung der ersten Abschnitte 151 und der zweiten Abschnitte 152 der Figuren 3 und 4 kann anhand einer Vorauswahl der Halbleiterchips 110 auf dem ersten Träger 120 erfolgen. Beim Abwälzen des Aufnahmebereichs 146 am ersten Träger werden dann nur die vorausgewählten Halbleiterchips 110 auf die Transfereinheit 140 übertragen, da die Halbleiterchips 110 nur an den aufgrund der Vorauswahl präparierten ersten Abschnitten 151 der Transfereinheit 140 haften. Die Haftung zwischen den Halbleiterchips 110 und den zweiten Abschnitten 152 ist so gering, dass während des Abwälzens des Aufnahmebereichs 146 am ersten Träger 120 keine Halbleiterchips 110 auf die aufgrund der Vorauswahl der Halbleiterchips 110 präparierten zweiten Abschnitte 152 übertragen werden.

Die Vorauswahl der Halbleiterchips 110, die von dem ersten Träger 120 auf die ersten Abschnitte 151 übertragen werden, kann auf Grundlage einer in einem vorhergehenden Verfahrensschritt ermittelten Qualität der Halbleiterchips 110 erfolgen, wie nachfolgend noch beschrieben wird.

Alternativ oder zusätzlich zur Präparierung der ersten und zweiten Abschnitte 151, 152 auf der Transfereinheit 140 kann es vorgesehen sein, dass eine Haftkraft, mit der die Halbleiterchips 110 am ersten Träger 120 anhaften, selektiv verändert wird, beispielsweise durch selektives Erwärmen des ersten Trägers 120 oder durch selektives Bestrahlen des ersten Trägers 120 mit sichtbarem Licht oder UV-Strahlung. Die Veränderung kann dabei eine Reduzierung oder eine Erhöhung der Haftkraft sein. Dadurch haften unterschiedliche Halbleiterchips 110 unterschiedlich stark am ersten Träger 120.

An ersten Stellen des ersten Trägers 120 haften die Halbleiterchips 110 beispielsweise weniger stark am ersten Träger 120 als an zweiten Stellen des ersten Trägers 120. Die Haftkraft der Halbleiterchips 110 an den ersten Stellen des ersten Trägers 120 ist dabei geringer als die Haftkraft zwischen Halbleiterchips 110 und Transfereinheit 140. Die Haftkraft der Halbleiterchips 110 an den zweiten Stellen des ersten Trägers 120 ist dabei größer als die Haftkraft zwischen Halbleiterchips 110 und Transfereinheit 140.

10

Wenn die Transfereinheit 140 dann am ersten Träger 120 abgewälzt wird, werden die Halbleiterchips 110 von den ersten Stellen des ersten Trägers 120 aufgrund der größeren Haftkraft zwischen den Halbleiterchips 110 und der Transfereinheit 140 auf die Transfereinheit 140 übertragen, während die Halbleiterchips 110, die an den zweiten Stellen des ersten Trägers 120 angeordnet sind, aufgrund der größeren Haftkraft zwischen Halbleiterchips 110 und erstem Träger 120 am ersten Träger 120 verbleiben. Hierdurch wird eine selektive Übertragung der Halbleiterchip 110 auf die Transfereinheit ermöglicht.

20

Ferner ist es möglich, dass die ersten Stellen des ersten Trägers 120 und erste Abschnitte 151 der Transfereinheit 140, die analog zu den Figuren 3 und 4 erzeugt wurden, einander während des Abwälzens der Transfereinheit 140 am ersten Träger 120 gegenüberliegen und dadurch das selektive Übertragen der Halbleiterchips 110 auf die Transfereinheit 140 weiter verbessert wird.

30

Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch eine Vorrichtung 100 zum Übertragen von Halbleiterchips 110 von einem ersten Träger 120 auf einen zweiten Träger 130, die in Aufbau und Funktion grundsätzlich der Vorrichtung 100 der Fig. 1 entspricht. Zusätzlich umfasst die Vorrichtung 100 eine Präparierungseinheit 160, die dazu vorgesehen ist, erste Abschnitte 151 und zweite Abschnitte 152, wie in Fig. 3 und Fig. 4 dargestellt, zu präparieren.

35

Die Präparierungseinheit 160 umfasst eine Vorrichtung 161 zur Aufbringung einer Oberflächenladung und eine Vorrichtung 162 zum selektiven Entfernen der Oberflächenladung. Durch die
5 Vorrichtung 161 zur Aufbringung einer Oberflächenladung wird auf die Mantelfläche 148 der zylindrischen Walze 143 eine Oberflächenladung aufgebracht. Die Vorrichtung 162 zum selektiven Entfernen der Oberflächenladung ist als Laser ausgebildet, wobei ein Laserstrahl 167 von der Vorrichtung 162 zum
10 selektiven Entfernen der Oberflächenladung auf die Mantelfläche 148 der Walze gerichtet werden kann.

Mittels einer nicht dargestellten Ablenkeinheit kann der Laserstrahl 167 auf verschiedene Orte der Mantelfläche 148 gelenkt werden. Dabei trifft der Laserstrahl 167 nicht auf die
15 gesamte Mantelfläche 148 auf, sondern wird nur auf Teilbereiche der Mantelfläche 148 gelenkt. Die Halbleiterchips 110 können dabei abhängig vom Material der Transfereinheit 140 und vom Material der Halbleiterchips 110 entweder in Teilbereichen mit Oberflächenladung oder Teilbereichen ohne Oberflächenladung an der Transfereinheit 140 haften. Je nachdem,
20 an welchen Teilbereichen die Halbleiterchips 110 haften, sind diese die ersten Abschnitte 151, die für die Übertragung der Halbleiterchips 110 eingerichtet sind.

25 Es ist also möglich, dass die Halbleiterchips 110 in den Teilbereichen der Transfereinheit 140 haften, die weiterhin eine Oberflächenladung aufweisen. In diesem Fall wird der Laserstrahl 167 auf die zweiten Abschnitte 152 gelenkt, um in
30 den zweiten Abschnitten 152 die Oberflächenladung zu entfernen.

Ebenso kann es sein, dass die Halbleiterchips 110 in den Teilbereichen der Transfereinheit 140 haften, in denen keine
35 Oberflächenladung vorliegt. In diesem Fall wird der Laserstrahl 167 auf die ersten Abschnitte 151 gelenkt, um in den ersten Abschnitten 151 die Oberflächenladung zu entfernen.

In beiden Fällen haften die Halbleiterchips 110 dann an den ersten Abschnitten 151 der Transfereinheit 140.

5 Durch das selektive Entfernen der Oberflächenladung mittels Laserstrahl 167 entsteht also eine Anordnung von ersten und zweiten Abschnitten 151, 152 analog zu den Figuren 3 beziehungsweise 4. Dadurch ergeben sich während des Übertragungsvorganges der Halbleiterchips 110 vom ersten Träger 120 auf den zweiten Träger 130 Lücken an den Stellen, an denen die
10 Mantelfläche 148 während des Übertragungsvorgangs einen zweiten Abschnitt 152 aufgewiesen hat. Es werden somit nicht sämtliche Halbleiterchips 110 des ersten Trägers 120 übertragen. Einige auf dem ersten Träger 120 angeordnete Halbleiterchips 110 können ausgelassen und auf dem ersten Träger 120
15 belassen werden.

Es kann vorgesehen sein, dass die Halbleiterchips 110 eine Schicht oder einen Bereich aufweisen, der elektrostatisch aufgeladen werden kann. Dadurch kann die Haftung der Halbleiterchips 110 an der Transfereinheit 140 verbessert werden,
20 insbesondere wenn die Oberflächenladung auf der Transfereinheit 140 in den ersten Abschnitten 151 und die elektrostatische Ladung der Halbleiterchips 110 unterschiedliche Vorzeichen aufweisen. Alternativ dazu kann es vorgesehen sein, dass
25 die zweiten Abschnitte 152 der Transfereinheit 140 eine Oberflächenladung mit einem identischen Vorzeichen zur elektrostatischen Ladung der Halbleiterchips 110 aufweisen und dadurch eine elektrische Abstoßung zwischen den zweiten Abschnitten 152 der Transfereinheit 140 und den Halbleiterchips
30 110 vorliegt. Zwischen ersten Abschnitten 151 der Transfereinheit 140 ohne Oberflächenladung und den Halbleiterchips 110 liegt dann eine elektrische Anziehung zwischen den ersten Abschnitten 151 der Transfereinheit 140 und den Halbleiterchips 110 vor, so dass die Halbleiterchips 110 an den ersten
35 Abschnitten 151 der Transfereinheit 140 haften. In beiden Fällen werden die Halbleiterchips 110 selektiv auf die ersten Abschnitte 151 der Transfereinheit 140 beim Abwälzen des Auf-

nahmebereichs 146 der Transfereinheit 140 am ersten Träger 120 übertragen.

Fig. 6 zeigt einen Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 100 zum Übertragen von Halbleiterchips 110 von einem ersten Träger 120 auf einen zweiten Träger 130.

Die Transfereinheit 140 weist dabei ein über mehrere Rollen 145 geführtes Band 144 auf. Das Band 144 wird nicht auf einer geschlossenen Bahn geführt. Stattdessen stellt eine Vorratsrolle 153 das Band 144 als Verbrauchsmaterial für den Übertragungsvorgang zur Verfügung. Nachdem das Band 144 die Transfereinheit 140 durchlaufen hat, wird das Band 144 auf einer Aufnahmerolle 154 aufgewickelt. Mit Pfeilen sind die Drehrichtungen der Rollen 145 und die Bewegungsrichtung des Bandes 144 dargestellt, wobei die Relativgeschwindigkeiten von Band 144, erstem Träger 120 und zweitem Träger 130 wiederum übereinstimmen. Selbstverständlich ist alternativ auch die Verwendung eines auf einer geschlossenen Bahn geführten Bands möglich.

Ein Aufnahmebereich 146 des Bands 144 wird an einem ersten Träger 120 abgewälzt. Der Aufnahmebereich 146 ist damit zu jedem Zeitpunkt der Teil des Bandes 144, der gerade am ersten Träger 120 abgewälzt wird. Beim Abwälzen wird das Band 144 mit der Geschwindigkeit des ersten Trägers 120 am ersten Träger 120 vorbeigeführt. Während des Abwälzens des Aufnahmebereichs 146 des Bands 144 am ersten Träger 120 werden Halbleiterchips 110 vom ersten Träger 120 auf das Band 144 übertragen, wobei das Band 144 Teil der Transfereinheit 140 ist. Anschließend werden die Halbleiterchips 110 durch eine Bewegung des Bands 144 vom Aufnahmebereich 146 zu einem Abgabebereich transportiert.

Der Abgabebereich 147 des Bands 144 wird an einem zweiten Träger 130 abgewälzt. Der Abgabebereich 147 ist damit zu jedem Zeitpunkt der Teil des Bandes 144, der gerade am zweiten

Träger 130 abgewälzt wird. Beim Abwälzen wird das Band 144 mit der Geschwindigkeit des zweiten Trägers 130 am zweiten Träger 130 vorbeigeführt. Während des Abwälzens des Abgabebereichs 147 des Bands 144 am zweiten Träger 130 werden Halbleiterchips 110 vom Band 144 auf den zweiten Träger 130 übertragen.

Die Vorrichtung 100 der Fig. 6 weist ferner eine Präparierungseinheit 160 auf, die eingerichtet ist, das Band 144 selektiv aufzuladen. Dies kann beispielsweise analog zur Fig. 5 mittels einer Vorrichtung 161 zur Aufbringung einer Oberflächenladung und einem anschließenden selektiven Entfernen der Oberflächenladung mittels Beleuchtung erfolgen. Sämtliche dazu notwendige Bauteile können in die Präparierungseinheit 160 integriert sein. Durch die Präparierungseinheit 160 werden wiederum erste und zweite Abschnitte 151, 152 auf dem Band 144 präpariert, wobei die Halbleiterchips 110 ausschließlich in den ersten Abschnitten 151 übertragen werden. Die Präparierung der Abschnitte 151, 152 erfolgt dabei analog zu den Figuren 3 und 4 und kann anhand einer Vorauswahl der Halbleiterchips 110 auf dem ersten Träger 120 erfolgen. Beim Abwälzen des Aufnahmebereichs 146 am ersten Träger werden dann nur die vorausgewählten Halbleiterchips 110 auf die Transfereinheit 140 übertragen, da die Halbleiterchips 110 nur an den aufgrund der Vorauswahl präparierten ersten Abschnitten 151 der Transfereinheit 140 haften. Die Haftung zwischen den Halbleiterchips 110 und den zweiten Abschnitten 152 ist so gering, dass während des Abwälzens des Aufnahmebereichs 146 am ersten Träger 120 keine Halbleiterchips 110 auf die aufgrund der Vorauswahl der Halbleiterchips 110 präparierten zweiten Abschnitte 152 übertragen werden.

Die Vorauswahl der Halbleiterchips 110, die von dem ersten Träger 120 auf die ersten Abschnitte 151 übertragen werden, kann auf Grundlage einer in einem vorhergehenden Verfahrensschritt ermittelten Qualität der Halbleiterchips 110 erfolgen, wie nachfolgend noch beschrieben wird.

Die in Fig. 6 gezeigte Vorrichtung 100 ermöglicht die Durchführung eines Verfahrens zum Montieren von Halbleiterchips 110, bei dem Halbleiterchips 110 vom ersten Träger 120 auf die Transfereinheit 140 übertragen werden, indem der Aufnahmebereich 146 des Bands 144 der Transfereinheit 140 am ersten Träger 120 abgewälzt wird. Anschließend werden die von der Transfereinheit 140 aufgenommenen Halbleiterchips 110 durch die Bewegung des Bands 144 vom Aufnahmebereich 146 zum Abgabebereich 147 transportiert. Dann werden die Halbleiterchips 110 von der Transfereinheit 140 auf den zweiten Träger 130 übertragen, indem der Abgabebereich 147 des Bands 144 der Transfereinheit 140 am zweiten Träger 130 abgewälzt wird.

In einem weiteren, in den Figuren nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Präparierungseinheit 160 eingerichtet, eine Klebeschicht auf die Transfereinheit 140 aufzubringen und anschließend eine Klebrigkeit der Klebeschicht in den ersten oder in den zweiten Abschnitten 151, 152 durch Bestrahlung mit elektromagnetischer Strahlung relativ zueinander zu ändern. Dies erfolgt derart, dass die Klebrigkeit in den ersten Abschnitten 151 größer ist als die Klebrigkeit in den zweiten Abschnitten 152. Anstelle einer Oberflächenladung wird also eine Klebeschicht auf die Transfereinheit 140 aufgebracht und anschließend selektiv die Klebrigkeit dieser Klebeschicht verändert.

In einem weiteren, in den Figuren nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Präparierungseinheit 160 eingerichtet, durch elektromagnetische Strahlung eine Dicke einer Materialschicht der Transfereinheit 140 zu verändern. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, dass eine Materialschicht der Transfereinheit 140 aufquillt und nur die aufgequollenen Bereiche der Materialschicht im Aufnahmebereich 146 in mechanischen Kontakt mit den Halbleiterchips 110 auf dem ersten Träger 120 treten. Aufgequollene Bereiche bilden also die ersten Abschnitte 151. Somit werden nur die Halbleiterchips, die an die aufgequollene Materialschicht angrenzen, übertragen. An den Stellen, an denen die Materialschicht nicht aufgequollen

ist, tritt die Transfereinheit 140 nicht in mechanischen Kontakt mit den Halbleiterchips 110, sodass keine Halbleiterchips 110 aufgenommen werden. Damit bilden die nicht aufgequollenen Bereiche die zweiten Abschnitte 152.

5

Die beiden voranstehenden Ausführungsbeispiele können auch so kombiniert werden, dass durch das Bestrahlen mit elektromagnetischer Strahlung sowohl die Klebrigkeit einer Klebeschicht als auch die Dicke einer Materialschicht der Transfereinheit 140 verändert werden und die Halbleiterchips 110 in den ersten Abschnitten 151 sowohl aufgrund der veränderten Klebrigkeit als auch aufgrund der veränderten Dicke der Materialschicht haften.

10

15 In einigen Ausführungsformen ist die Präparierungseinheit 160 eingerichtet, die einzelnen ersten Abschnitte 151 beziehungsweise die einzelnen zweiten Abschnitte 152 sequentiell nacheinander zu präparieren. Dies kann beispielsweise mittels eines Lasers und eines Dreh- oder Kippspiegels erfolgen, wobei
20 der Laser an- und ausgeschaltet wird und durch die Bewegung des Spiegels und das An- und Ausschalten des Lasers selektiert werden kann, auf welche Abschnitte 151, 152 der Laserstrahl auftrifft.

25 In anderen Ausführungsformen werden mehrere erste Abschnitte 151 beziehungsweise mehrere zweite Abschnitte 152 gleichzeitig präpariert. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass mehrere Lichtquellen in einem Array angeordnet sind, und mehrere Lichtquellen parallel gleichzeitig betrieben werden,
30 um die Transfereinheit 140 mit elektromagnetischer Strahlung zu bestrahlen.

In einem Ausführungsbeispiel wird eine Oberfläche der Transfereinheit 140 in den ersten Abschnitten 151 beziehungsweise
35 den zweiten Abschnitten 152 durch die Präparierung derart verschoben, dass die ersten Abschnitte 151 im Aufnahmebereich 146 bezüglich der zweiten Abschnitte 152 erhaben sind. Dies kann beispielsweise mittels einer mechanischen Verschiebung

erfolgen. In diesem Fall treten wiederum nur die erhabenen ersten Abschnitte 151 mit den Halbleiterchips 110 auf dem ersten Träger 120 in mechanischen Kontakt.

5 In einem Ausführungsbeispiel wird eine Dicke einer Materialschicht der Transfereinheit 140 bei der Präparierung durch eine mechanische Einwirkung in den ersten Abschnitten 151 oder in den zweiten Abschnitten 152 verändert, wodurch wiederum nur die ersten Abschnitte im Aufnahmebereich 146 mit den
10 Halbleiterchips 110 auf dem ersten Träger 120 in mechanischen Kontakt treten. Dies kann beispielsweise durch einen mechanischen Umformprozess wie beispielsweise Schmieden, Eindrücken oder Stauchen, oder durch einen mechanischen Trennprozess wie beispielsweise Fräsen oder Hobeln erfolgen.

15

Figuren 7 und 8 zeigen Querschnitte durch ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen Teilbereich einer Transfereinheit 140 im Bereich des Aufnahmebereichs 146. Die Transfereinheit 140 umfasst dabei ein über Rollen 145 geführtes Band 144. In
20 den Figuren 7 und 8 ist nur ein Teilbereich des Bandes 144 dargestellt. Das Band 144 ist über zwei Rollen 145 geführt. Im Bereich der Rollen ist das Band 145 gekrümmt, zwischen den Rollen 145 verläuft das Band 144 linear.

25 Der restliche, nicht dargestellte Bereich des Bandes 144 kann analog zu den Figuren 2 oder 6 einen Abgabebereich 147 aufweisen, der an einem nicht dargestellten zweiten Träger 130 abgewälzt werden kann, um Halbleiterchips 110 vom Band 144 auf den zweiten Träger 130 zu übertragen. Das über die Rollen
30 145 geführte Band 144 bildet in diesem Fall die Transfereinheit 140. Alternativ kann das Band 144 einen Übergabebereich 149 aufweisen, an dem das Band 144 an einem weiteren, nicht dargestellten Band oder an einer nicht dargestellten Walze abgewälzt werden kann, um die Halbleiterchips 110 auf das
35 weitere Band oder die Walze zu übertragen. Das über die Rollen 145 geführte Band 144, dessen Teilbereich in den Figuren 7 und 8 dargestellt ist, ist in diesem Fall Bestandteil einer ersten Teiltransfereinheit 141, die Teil der Transfereinheit

140 ist. Das weitere Band oder die Walze sind dann Bestandteil einer zweiten Teiltransfereinheit 142, die ebenfalls zur Transfereinheit 140 zugeordnet ist.

- 5 Halbleiterchips 110 sind auf einem ersten Träger 120 angeordnet, der parallel zu dem zwischen den Rollen 145 verlaufenden Abschnitt des Bands 144 angeordnet ist.

Ein Aufnahmebereich 146 des Bandes 144 wird zwischen den zwei
10 in den Figuren 7 und 8 dargestellten Rollen 145 am ersten Träger 120 abgewälzt. Dazu wird das Band 144 zwischen den Rollen 145 parallel zum ersten Träger 120 geführt. Der erste Träger 120 bewegt sich dabei in laterale Richtung mit der gleichen Geschwindigkeit wie das Band 144. Die Bewegungsrichtung
15 ist in den Figuren 7 und 8 mittels Pfeilen dargestellt.

Zwischen den beiden Rollen ist eine Präparierungseinheit 160 mit einem Stempel 164 angeordnet. Wie Fig. 8 zeigt, kann der Stempel 164 in Richtung der Halbleiterchips 110 bewegt werden, um über vorausgewählten Halbleiterchips 110 angeordnete
20 erste Abschnitte 151 des Bands 144 lokal an einen oder mehrere auf dem ersten Träger 120 angeordnete Halbleiterchips 110 anzudrücken. Dadurch werden die ersten Abschnitte 151 des Bands 144 mit den vorausgewählten Halbleiterchips 110 in Kontakt gebracht und bleiben an diesen Halbleiterchips 110 haften. Die über nicht-vorausgewählten Halbleiterchips 110 angeordneten zweiten Abschnitte 152 des Bands 144 werden nicht
25 durch den Stempel 164 an Halbleiterchips 110 angedrückt. Der Stempel 164 verschiebt also eine den Halbleiterchips 110 zugewandte Oberfläche des Bands 144 durch mechanische Einwirkung räumlich so, dass die ersten Abschnitte 151 des Bands
30 144, bezogen auf die Normale des Aufnahmebereichs 146, gegenüber den zweiten Abschnitte 152 erhaben sind.

- 35 An der in Verlaufsrichtung des Bands 144 hinteren Rolle 145 werden die vorausgewählten Halbleiterchips 110 von dem ersten Träger 120 abgehoben. Dadurch werden die vorausgewählten

Halbleiterchips 110 von dem ersten Träger 120 auf das Band 144 der Transfereinheit 140 übertragen.

5 Die Vorauswahl der Halbleiterchips 110, die von dem ersten Träger 120 auf das Band 144 der Transfereinheit 140 übertragen werden, kann auf Grundlage einer in einem vorhergehenden Verfahrensschritt ermittelten Qualität der Halbleiterchips 110 erfolgen, wie nachfolgend noch beschrieben wird.

10 Der Stempel 164 kann beispielsweise einen Piezo-Kristall umfassen oder als hydraulischer Stempel, als pneumatischer Stempel, als elektrischer Stempel oder als elektromagnetischer Stempel ausgebildet sein.

15 Das Band 144 kann durch den Stempel 164 elastisch oder inelastisch verformt werden. Im Fall einer elastischen Verformung des Bands 144 können die ersten Abschnitte 151 des Bands 144, anders als in Fig. 8 dargestellt, bereits vor dem Erreichen der in Verlaufsrichtung des Bands 144 hinteren Rolle 145 elastisch in ihre Ausgangslage zurückkehren und dabei
20 die vorausgewählten Halbleiterchips 110 von dem ersten Träger 120 abheben.

Der in den Figuren 7 und 8 gezeigte Teilbereich der Vorrichtung 25 100 ermöglicht das Übertragen von Halbleiterchips 110 vom ersten Träger 120 auf das Band 144 der Transfereinheit 140, indem der Aufnahmebereich 146 des Bands 144 der Transfereinheit 140 am ersten Träger 120 abgewälzt wird. Anschließend werden die von der Transfereinheit 140 aufgenommenen
30 Halbleiterchips 110 durch die Bewegung des Bands 144 vom Aufnahmebereich 146 zum nicht dargestellten Abgabebereich 147 oder zum Übergabebereich 149 transportiert und können dort entweder auf den zweiten Träger 130 oder ein weiteres Band 145 oder eine Walze 143 übertragen werden, wobei das weitere
35 Band 145 oder die Walze 143 eine zweite Teiltransfereinheit 142 bilden.

Abweichend von der Darstellung der Figuren 7 und 8 kann vorgesehen sein, dass das Band 144 zwischen den Rollen 145 mit allen Halbleiterchips 110 in mechanischem Kontakt steht. Dabei besteht zunächst keine zur Übertragung der Halbleiterchips 110 von dem ersten Träger 120 auf das Band 144 der Transfereinheit 140 ausreichende Haftung. In diesem Fall kann der Stempel 164 über vorausgewählten Halbleiterchips 110 angeordnete erste Abschnitte 151 des Bands 144 lokal an einen oder mehrere auf dem ersten Träger 120 angeordnete Halbleiterchips 110 anzudrücken, um die Haftung zwischen dem Band 144 und den vorausgewählten Halbleiterchips 110 auf einen für die Übertragung notwendigen Wert zu erhöhen. Das Band 144 oder die Halbleiterchips 110 können hierbei nötigenfalls eine Haftbeschichtung aufweisen, deren Haftkraft durch das Andrücken verstärkt werden kann.

Wenn der erste Träger 120 aus einer dünnen Folie besteht, kann es außerdem vorgesehen sein, dass die Präparierungseinheit 160 mit dem Stempel 164 unterhalb des ersten Trägers 120, also auf der dem Band 144 abgewandten Seite des ersten Trägers 120, angeordnet ist und die vorausgewählten Halbleiterchips 110 in Richtung des Bandes 144 drückt und so den Transfer der vorausgewählten Halbleiterchips 110 vom ersten Träger 120 auf das Band 144 ermöglicht. Ebenfalls ist es denkbar, sowohl oberhalb als auch unterhalb des Bandes 144 jeweils eine Präparierungseinheit 160 mit jeweils einem Stempel 164 vorzusehen.

In einer weiteren Variante kann die Präparierungseinheit 160 anstelle des Stempels 164 eine Vorrichtung zum lokalen Erwärmen des Bands 144 umfassen. In dieser Variante kann das Band 144 zwischen den Rollen 145 mit allen Halbleiterchips 110 in mechanischem Kontakt stehen. Dabei besteht zunächst keine zur Übertragung der Halbleiterchips 110 von dem ersten Träger 120 auf das Band 144 der Transfereinheit 140 ausreichende Haftung. Die Präparierungseinheit 160 erwärmt über vorausgewählten Halbleiterchips 110 angeordnete erste Abschnitte 151 des Bands 144 lokal, um die Haftung zwischen dem Band 144 und den

vorausgewählten Halbleiterchips 110 aus einen für die Übertragung notwendigen Wert zu erhöhen. Das Band 144 oder die Halbleiterchips 110 können hierbei nötigenfalls eine Haftbeschichtung aufweisen, deren Haftkraft durch das Erwärmen verstärkt werden kann. Die lokale Erwärmung des Bands 144 kann beispielsweise durch Bestrahlung mit elektromagnetischer Strahlung erfolgen. Es ist auch möglich, die Haftkraft zwischen den ersten Abschnitten 151 des Bands 144 und den vorausgewählten Halbleiterchips 110 auf andere Weise als durch Erwärmung, beispielsweise durch Bestrahlung mit sichtbarem Licht oder UV-Strahlung, zu erhöhen.

Ferner kann es vorgesehen sein, dass vor dem Abwälzen der Transfereinheit 140 am ersten Träger 120 die Haftkraft, mit der die Halbleiterchips 110 am ersten Träger 120 anhaften, selektiv verändert wird, beispielsweise durch Erwärmen oder durch Bestrahlung mit Strahlung, beispielsweise sichtbarem Licht oder UV-Strahlung, um die Übertragung der Halbleiterchips 110 auf die Transfereinheit 140 während des Abwälzens zu erleichtern. In diesem Fall wird die Haftkraft der Halbleiterchips 110 auf dem ersten Träger 120 derart reduziert, dass die Halbleiterchips 110 besser an den ersten Abschnitten 151 des Bands haften als am ersten Träger 120. Es ist ebenfalls möglich, dass nur in Teilbereichen des ersten Trägers 120 die Haftkraft beispielsweise durch selektive Erwärmung oder durch selektive Bestrahlung verringert wird, beispielsweise in Teilbereichen des ersten Trägers, die den ersten Abschnitten 151 des Bandes 144 während des Abwälzvorgangs gegenüberliegen.

Fig. 9 zeigt einen Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Vorrichtung 100 zum Übertragen von Halbleiterchips 110 von einem ersten Träger 120 auf einen zweiten Träger 130. Eine Transfereinheit 140 weist wiederum eine Walze 143 auf. Die Anordnung von erstem und zweitem Träger 120, 130 und Walze 143 entspricht dabei der Fig. 1.

Die Walze 143 ist allerdings an ihrer Mantelfläche 148 mit verschiedenen Stempeln 164 ausgestattet, die in radialer Richtung ausgefahren und eingefahren werden können. Die Stempel 164 können jeweils eine erste Position entfernt von der Mantelfläche 148 der Walze und eine zweite Position näher an der Mantelfläche 148 der Walze 143 einnehmen. Dadurch kann eine Oberfläche der Stempel 164, die der Transfereinheit 140 zugeordnet sind, in Richtung der Normalen der Mantelfläche 148 derart verschoben werden, dass die Oberfläche der Stempel 164 in ersten Abschnitten 151 erhaben gegenüber der Oberfläche der Stempel 164 in zweiten Abschnitten 152 ist.

Im ausgefahrenen Zustand treten die Stempel 164 während des Abwälzens des Aufnahmebereichs 146 am ersten Träger 120 in mechanischen Kontakt mit den Halbleiterchips 110 auf dem ersten Träger 120 und nehmen diese aufgrund des mechanischen Kontakts vom ersten Träger 120 ab. Stempel 164, die in die zweite Position näher an der Mantelfläche 148 gebracht sind, treten während des Abwälzens des Aufnahmebereichs 146 am ersten Träger 120 nicht in mechanischen Kontakt mit den Halbleiterchips 110, wodurch diese Stempel 164 während des Abwälzens des Aufnahmebereichs 146 am ersten Träger 120 keine Halbleiterchips 110 aufnehmen. Dadurch kann wiederum ein selektives Aufnehmen der Halbleiterchips 110 auf die Transfereinheit 140 und damit ein selektives Übertragen der Halbleiterchips 110 vom ersten Träger 120 auf den zweiten Träger 130 erreicht werden.

Die Präparierung der ersten und zweiten Abschnitte 151, 152 erfolgt bei diesem Ausführungsbeispiel also durch Bewegen der Stempel 164 auf der Mantelfläche 148 der Walze 143. Die Präparierung der ersten und zweiten Abschnitte 151, 152 und damit die Selektion der zu übertragenden Halbleiterchips 110 kann aufgrund einer Vorauswahl der Halbleiterchips 110 erfolgen. Mögliche Methoden, diese Vorauswahl zu treffen, werden im Folgenden noch beschrieben.

Die in Fig. 9 gezeigte Vorrichtung 100 ermöglicht die Durchführung eines Verfahrens zum Montieren von Halbleiterchips 110, bei dem Halbleiterchips 110 vom ersten Träger 120 auf die Transfereinheit 140 übertragen werden, indem der Aufnahmebereich 146 der Walze 143 der Transfereinheit 140 am ersten Träger 120 abgewälzt wird. Anschließend werden die von der Transfereinheit 140 aufgenommenen Halbleiterchips 110 durch die Bewegung der Walze 143 vom Aufnahmebereich 146 zum Abgabebereich 147 transportiert. Dann werden die Halbleiterchips 110 von der Transfereinheit 140 auf den zweiten Träger 130 übertragen, indem der Abgabebereich 147 der Walze 143 der Transfereinheit 140 am zweiten Träger 130 abgewälzt wird. Durch die Stempel 164 werden dabei erste und zweite Abschnitte 151, 152 präpariert, wobei die Halbleiterchips 110 nur an den ersten Abschnitten 151 haften und somit eine selektive Übertragung der Halbleiterchips 110 ermöglicht wird.

Es kann vorgesehen sein, dass die Walze 143 als Bestandteil einer ersten Teiltransfereinheit 141 ausgebildet ist und anstelle des Abgabebereichs 147 einen Übergabebereich 149 aufweist, der an einer zweiten Teiltransfereinheit 142 analog zu Fig. 2 abgewälzt wird. Durch das Abwälzen des Übergabebereichs 149 an der zweiten Teiltransfereinheit 142 werden die Halbleiterchips 110 auf die zweite Teiltransfereinheit 142 übertragen und können von dort analog zu Fig. 2 auf den zweiten Träger 130 übertragen werden.

Die Stempel 164 können einen Piezo-Kristall umfassen oder hydraulische Stempel, pneumatische Stempel, elektrische Stempel oder elektromagnetische Stempel sein.

Fig. 10 zeigt einen Querschnitt durch eine Vorrichtung zum Übertragen von Halbleiterchips 100, die, analog zur Fig. 2, eine erste Teiltransfereinheit 141 und eine zweite Teiltransfereinheit 142 umfasst, die eine Transfereinheit 140 bilden. Die erste Teiltransfereinheit 141 ist dabei wiederum eine zylindrische Walze 143 und die zweite Teiltransfereinheit 142

wiederum ein über Rollen 145 geführtes geschlossenes Band 144.

Die Transfereinheit 140 weist an der ersten Teiltransfereinheit 141, also an der zylindrischen Walze 143, eine bewegliche Düse 165 und eine Entfernungseinheit 166 auf, die Teil einer Präparierungseinheit 160 sind. Die bewegliche Düse 165 kann senkrecht zur Zeichenebene bewegt werden und ist eingerichtet, eine Klebeschicht selektiv auf die zylindrische Walze 143 aufzubringen und dadurch die ersten und zweiten Abschnitte 151, 152 zu präparieren. Die Klebeschicht wird mittels der beweglichen Düse 165 in den ersten Abschnitten 151 der Walze 143 aufgebracht. In den zweiten Abschnitten 152 wird keine Klebeschicht aufgebracht.

Während des Abwälzens des Aufnahmebereichs 146 der Walze 143 am ersten Träger 120 haften die Halbleiterchips 110 an der selektiv aufgetragenen Klebeschicht und damit an den ersten Abschnitten 151 der Walze 143 der Transfereinheit 140. An den zweiten Abschnitten 152 haften keine Halbleiterchips 110 an.

Die Entfernungseinheit 166 ist eingerichtet, überschüssigen Klebstoff von der zylindrischen Walze 143 abzustreifen, nachdem die Halbleiterchips 110 durch ein Abwälzen des Übergabebereichs 149 am Band 144 der zweiten Teiltransfereinheit 142 auf das Band 144 übertragen wurden. Die Entfernungseinheit 166 versetzt somit die zylindrische Walze 143 wieder in den Ausgangszustand zurück. Anschließend kann erneut eine Klebstoffschicht mittels der beweglichen Düse 165 auf die Walze 143 aufgebracht werden, um eine weitere selektive Übertragung von Halbleiterchips 110 zu ermöglichen.

Die in Fig. 10 dargestellte Vorrichtung 100 ermöglicht die Durchführung eines Verfahrens zum Montieren von Halbleiterchips 110, bei dem Halbleiterchips 110 vom ersten Träger 120 auf die Transfereinheit 140 übertragen werden, indem der Aufnahmebereich 146 der Walze 143 der ersten Teiltransfereinheit 141 am ersten Träger 120 abgewälzt wird. Anschließend werden

die Halbleiterchips 110 von der ersten Teiltransfereinheit 141 auf die zweite Teiltransfereinheit 142 übertragen, indem ein Übergabebereich 149 der Walze 143 der ersten Teiltransfereinheit 141 an dem Band 144 der zweiten Teiltransfereinheit 142 abgewälzt wird. Hierdurch werden die Halbleiterchips 110 vom Aufnahmebereich 146 zum Abgabebereich 147 der Transfereinheit 140 transportiert. Dann werden die Halbleiterchips 110 von der Transfereinheit 140 auf den zweiten Träger 130 übertragen, indem der Abgabebereich 147 des Bands 144 der zweiten Teiltransfereinheit 142 am zweiten Träger 130 abgewälzt wird. Durch die bewegliche Düse 165 werden dabei erste und zweite Abschnitte 151, 152 präpariert, wobei die Halbleiterchips 110 nur an den ersten Abschnitten 151 haften und somit eine selektive Übertragung der Halbleiterchips 110 ermöglicht wird.

Anstelle der zweiten Teiltransfereinheit 142 kann ebenfalls vorgesehen sein, dass ein Abgabebereich 147, der dem Übergabebereich 149 der Fig. 10 entspricht, an einem zweiten Träger 130 abgewälzt und dabei die Halbleiterchips 110 auf den zweiten Träger übertragen werden.

Anstelle der beweglichen Düse 165 können auch mehrere unbewegliche Düsen vorgesehen sein, die senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 10 nebeneinander angeordnet sind. Mittels dieser Düsen können ebenfalls erste und zweite Abschnitte 151, 152 auf der Walze 143 präpariert werden, indem selektiv Klebstoff auf die ersten Abschnitte 151 aufgebracht wird.

Die Präparierung der ersten und zweiten Abschnitte 151, 152 kann anhand einer Vorauswahl der Halbleiterchips 110 auf dem ersten Träger 120 erfolgen. Mögliche Verfahren zur Vorauswahl werden im Folgenden noch beschrieben.

In einem alternativen Ausführungsbeispiel, das in den Figuren nicht dargestellt ist, weist die Präparierungseinheit 160 eine Vorrichtung zum Aufbringen einer Klebeschicht auf die Transfereinheit 140 auf. Ferner umfasst die Präparierungsein-

heit 160 eine Vorrichtung zum selektiven Erwärmen der Transfereinheit 140 derart, dass die Klebeschicht nach dem selektiven Erwärmen in den ersten Abschnitten 151 eine höhere Klebrigkeit als in den zweiten Abschnitten 152 aufweist. Die Vorrichtung zum selektiven Erwärmen kann in der Nähe der Walze 143 oder des Bands 144 angeordnet sein. Die Vorrichtung zum selektiven Erwärmen kann ebenfalls innerhalb einer Walze 143 oder Rolle 145 der Transfereinheit 140 angeordnet sein. Die Vorrichtung zum selektiven Erwärmen kann Heizelemente umfassen oder einen Laser aufweisen. Im Übrigen ist die Vorrichtung zum Übertragen von Halbleiterchips 100 bei diesem Ausführungsbeispiel so ausgebildet wie in Fig. 10.

Anstelle der Erhöhung der Klebrigkeit in den ersten Abschnitten 151 der Transfereinheit 140 kann auch vorgesehen sein, dass eine Klebrigkeit in den zweiten Abschnitten 152 der Transfereinheit 140 verringert wird, beispielsweise durch selektives Erwärmen der Transfereinheit 140 oder durch selektives Bestrahlen der Transfereinheit 140.

Fig. 11 zeigt einen Teil einer Vorrichtung 100 zum Übertragen von Halbleiterchips 110 von einem ersten Träger 120 auf einen zweiten Träger 130 gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiels. Gezeigt ist ein Querschnitt durch den ersten Träger 120 mit Halbleiterchips 110 und einen Teilbereich einer ersten Teiltransfereinheit 141, die aus einem über Rollen 145 geführten Band 144 besteht. Dargestellt ist ein Teilbereich des Bands 144, das über eine Rolle 145 geführt ist. Ein Aufnahmebereich 146 der ersten Teiltransfereinheit 141 wird am ersten Träger 120 abgewälzt, wobei durch das Abwälzen Halbleiterchips 110 vom ersten Träger 120 auf das Band 144 übertragen werden. Dies erfolgt analog zum Ausführungsbeispiel der Fig. 6.

Die auf das Band 144 aufgenommenen Halbleiterchips 110 werden aufgrund der Bewegung des Bandes 144 vom Aufnahmebereich 146 weg transportiert und bewegen sich in Richtung eines nicht dargestellten Abgabebereichs 147 analog zu den Figuren 2 oder

6, oder in Richtung eines Übergabebereichs 149, der an einer weiteren Teiltransfereinheit 142 analog zu Fig. 2 abgewälzt wird, wodurch die Halbleiterchips auf die zweite Teiltransfereinheit 142 übertragen werden.

5

Ein Sensor 170 ist oberhalb des ersten Trägers 120 angeordnet und eingerichtet, eine Qualität der Halbleiterchips 110 zu ermitteln. Die Qualität kann beispielsweise eine Wellenlänge der emittierten Strahlung, eine Energieausbeute, eine Betriebsspannung, einen Betriebsstrom oder andere technische Parameter der Halbleiterchips 110 umfassen. Die Qualität kann auch eine Funktionsfähigkeit oder Unbeschädigtheit der Halbleiterchips 110 sein. In diesem Fall kann der Sensor 170 beispielsweise vorgesehen sein, mechanische Beschädigungen wie beispielsweise Sprünge oder Abplatzungen der Halbleiterchips 110, die die Güte der Halbleiterchips 110 beeinflussen, zu detektieren.

Ferner weist die erste Teiltransfereinheit 141 eine Präparierungseinheit 160 auf, die eingerichtet ist, das Band 144 analog zu den bereits beschriebenen Ausführungsbeispielen in erste und zweite Abschnitte 151, 152 zu präparieren. Der Betrieb der Präparierungseinheit 160 erfolgt dabei anhand der durch den Sensor 170 ermittelten Qualität der Halbleiterchips 110. Die Präparierung der Transfereinheit 140 mittels der Präparierungseinheit 160 erfolgt also anhand einer Vorauswahl der zu montierenden Halbleiterchips 110 auf dem ersten Träger 120. Die Vorauswahl kann dazu dienen, Halbleiterchips 110, die eine geforderte Qualität nicht aufweisen, auszusortieren. Beispielsweise können beschädigte Halbleiterchips 110 oder Halbleiterchips 110, die nicht in einem gewünschten Wellenlängenintervall emittieren, aussortiert werden.

Die Qualität der Halbleiterchips 110 kann auch schon deutlich früher im Bearbeitungsprozess, beispielsweise direkt nach der Produktion der Halbleiterchips 110, auf einem Produktionswafer erfolgen. Angaben über die Qualität und die Position der Halbleiterchips 110 werden dann in einem Speicher abge-

legt und dienen der Vorauswahl der Halbleiterchips 110 und der Präparierung der ersten und zweiten Abschnitte 151, 152. Die im Speicher abgelegten Informationen über Qualität und Position der Halbleiterchips 110 können als Wafermap bezeichnet werden.

In einem Ausführungsbeispiel wird mittels des Sensors 170 eine räumliche Orientierung der Halbleiterchips 110 ermittelt. Dies kann beispielsweise nützlich sein, wenn Halbleiterchips 110 in der richtigen Orientierung vom ersten Träger 120 auf den zweiten Träger 130 übertragen werden sollen und Halbleiterchips 110, die nicht richtig herum orientiert sind, ausgelassen werden sollen. Dadurch können die Halbleiterchips 110 einfach auf dem ersten Träger 120 bereitgestellt werden, indem sie auf den ersten Träger 120 aufgestreut werden. Der erste Träger 120 kann dabei Vertiefungen aufweisen, deren Abstände den Abständen der Halbleiterchips 110 nach dem Montageverfahren entsprechen.

Fig. 12 zeigt einen Querschnitt durch eine Vorrichtung 100 zum Übertragen von Halbleiterchips 110 von einem ersten Träger 120 auf einen zweiten Träger 130, die teilweise der Vorrichtung 100 der Fig. 6 entspricht. Im Gegensatz zur Fig. 6 ist hier keine Vorratsrolle 153 und keine Aufnahmerolle 154 vorgesehen, sondern das Band 144 ist kontinuierlich über die Rollen 145 geführt. Eine Regenerationseinheit 168 ist eingerichtet, das Band, nachdem die Halbleiterchips 110 vom ersten Träger 110 auf den zweiten Träger 120 übertragen wurden, wieder in den Ursprungszustand zurückzusetzen. Dies kann beispielsweise durch eine Entfernung der in den ersten oder zweiten Abschnitten 151, 152 verbliebenen Oberflächenladung mittels Bestrahlung mit elektromagnetischer Strahlung oder mittels elektrischem Kontakt oder mittels Entfernen der Klebeschicht oder mittels Erwärmen oder Bestrahlung erfolgen. Nachdem das Band die Regenerationseinheit 168 durchlaufen hat, kann es wiederum mittels der Präparierungseinheit 160 in unterschiedliche Abschnitte 151, 152 präpariert werden.

Die Transfereinheit 140 kann sowohl aus einer Walze 143 oder aus einem Band 144, das über Rollen 145 geführt ist, aufgebaut sein. Auch beliebige Kombinationen aus Walzen 143 und über Rollen 145 geführten Bändern 144 können vorgesehen sein, insbesondere wenn die Walzen 143 beziehungsweise die über Rollen 145 geführten Bänder 144 die Teiltransfereinheiten 141, 142 bilden. Dabei kann sowohl die erste Teiltransfereinheit 141 als auch die zweite Teiltransfereinheit 142 Walzen 143, und/oder Bänder 144 und Rollen 145 umfassen.

In einem Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass das Verfahren mehrfach ausgeführt wird, also mittels der Transfereinheit 140 mehrmals Halbleiterchips 110 von einem ersten Träger 120 auf einen zweiten Träger 130 übertragen werden. Dabei können insbesondere beim mehrmaligen Durchlaufen des Verfahrens die Halbleiterchips 110 nach der Qualität ausgewählt werden, wobei beim zweiten Durchlauf die Halbleiterchips 110 zusätzlich danach ausgewählt werden, ob an einer Stelle des zweiten Trägers 130, an die ein Halbleiterchip 110 aufgrund des zweiten Durchlaufes des Verfahrens übertragen werden würde, bereits ein Halbleiterchip 110 aufgrund des ersten Durchlaufes des Verfahrens vorhanden ist. An eine solche Stelle wird im zweiten Durchlauf des Verfahrens kein weiterer Halbleiterchip 110 übertragen. Im zweiten Durchlauf des Verfahrens können also beispielsweise Lücken, die nach dem ersten Durchlaufen des Verfahrens auf dem zweiten Träger 130 zwischen den Halbleiterchips 110 bestehen, aufgefüllt werden. Der erste Durchlauf beziehungsweise der zweite Durchlauf des Verfahrens entsprechen dabei dem bisher beschriebenen Verfahren.

Wenn nach dem zweiten oder einem daran anschließenden weiteren Durchlauf des Verfahrens aufgrund der Vorauswahl weitere Lücken zwischen Halbleiterchips 110 auf dem zweiten Träger 130 auftreten sollten, können die Lücken beispielsweise mit einem konventionellen Pick-and-Place-Verfahren oder mit einem weiteren Durchlauf des Verfahrens geschlossen werden.

Fig. 13 zeigt einen Querschnitt durch eine weitere Vorrichtung 100 zum Übertragen von Halbleiterchips 110 von einem ersten Träger 120 auf einen zweiten Träger 130. In diesem Ausführungsbeispiel umfasst die Transfereinheit 140 zwei erste Teiltransfereinheiten 141 und eine zweite Teiltransfereinheit 142.

Die ersten Teiltransfereinheiten 141 umfassen wiederum jeweils eine Walze 143, eine Präparierungseinheit 160 und eine Regenerationseinheit 168. Die zweite Teiltransfereinheit 142 umfasst ein über Rollen 145 geführtes Band 144. Aufnahmebereiche 146 der Walzen 143 der ersten Teiltransfereinheiten 141 werden an jeweils einem ersten Träger 120 abgewälzt und nehmen dabei Halbleiterchips 110 auf, analog zu Fig. 2. Übergabebereiche 149 der Walzen 143 der ersten Teiltransfereinheiten 141 werden an der zweiten Teiltransfereinheit 142 abgewälzt, um die Halbleiterchips 110 auf die zweite Teiltransfereinheit 142 zu übertragen. Anschließend wird ein Abgabebereich 147 der zweiten Teiltransfereinheit 142 am zweiten Träger 130 abgewälzt, wodurch die Halbleiterchips 110, analog zu Fig. 2, auf den zweiten Träger übertragen werden.

Die ersten Teiltransfereinheiten 141 sind so angeordnet, dass die Halbleiterchips 110 jeweils auf unterschiedlichen Positionen des Bandes 144 zum Liegen kommen. Diese Anordnung der ersten Teiltransfereinheiten 141 entspricht vom Ergebnis also einem mehrmaligen Durchführen des Übertragungsverfahrens, bei dem die Halbleiterchips 110 beim zweiten Durchlauf des Verfahrens in Lücken des ersten Durchlaufs des Verfahrens platziert werden.

Mit der Vorrichtung 100 der Fig. 13 ist es beispielsweise möglich, rot, grün und blau emittierende Halbleiterchips 110 von unterschiedlichen ersten Trägern 120 auf den zweiten Träger 130 zu übertragen, sodass diese dort beispielsweise eine Anzeigevorrichtung mit farbiger Bildausgabe bilden.

Fig. 14 zeigt einen Querschnitt durch eine Vorrichtung 100 zum Übertragen von Halbleiterchips 110 von einem ersten Träger 120 auf einen zweiten Träger 130 gemäß einer weiteren Ausführungsform. Die Vorrichtung 100 entspricht dabei im Wesentlichen der Vorrichtung der Fig. 2.

Auf dem ersten Träger 120 sind auf der den Halbleiterchips 110 gegenüberliegenden Seite erste Markierungen 181 angebracht. Auf der Transfereinheit 140 befinden sich zweite Markierungen 182. Der zweite Träger 130 weist dritte Markierungen 183 auf. Es ist jeweils ein Markierungssensor 180 vorgesehen, der die ersten, zweiten und dritten Markierungen 181, 182, 183 auslesen kann. Die Markierungen 181, 182, 183 könnten jeweils auch an anderen Positionen der entsprechenden Bauteile angebracht sein, ohne die Funktionsweise einzuschränken.

Während des Übertragens der Halbleiterchips 110 vom ersten Träger 120 auf den zweiten Träger 130 werden von den Markierungssensoren 180 die ersten Markierungen 181 und die zweiten Markierungen 182 ausgelesen. Der erste Träger 120 und die Transfereinheit 140 werden zueinander anhand der ersten Markierungen 181 und der zweiten Markierungen 182 ausgerichtet. Dazu kann beispielsweise der erste Träger 120 relativ zur Transfereinheit 140 beweglich angeordnet sein und eine mechanische Steuerung den ersten Träger 120 relativ zur Transfereinheit 140 bewegen. Dies kann insbesondere dazu dienen, auf dem ersten Träger 120 angeordnete Halbleiterchips 110 während des Abwälzens des Aufnahmebereichs 146 der Transfereinheit 140 am ersten Träger 120 an Positionen der ersten beziehungsweise zweiten Abschnitte 151, 152 auszurichten.

Zusätzlich kann vorgesehen sein, dass mit dem Markierungssensor 180 die dritte Markierungen 183 des zweiten Trägers 130 ausgelesen werden und der zweite Träger 130 und die Transfereinheit 140 zueinander anhand der dritten Markierungen 183 und der zweiten Markierungen 182 ausgerichtet werden. Der zweite Träger 130 kann dazu relativ zur Transfereinheit

140 bewegbar ausgebildet sein. Dadurch können die Positionen der Halbleiterchips 110 auf dem zweiten Träger 130 an die Positionen der Halbleiterchips 110 auf der Transfereinheit 140 angepasst werden, damit die Halbleiterchips beispielsweise
5 korrekt auf dem zweiten Träger vorhandene Leiterbahnen aufgesetzt werden. Ferner ist das Auslesen der dritten Markierungen 183 vorteilhaft, wenn das Verfahren mehrfach durchgeführt werden soll, um die im zweiten Durchgang auf den zweiten Träger 130 übertragenen Halbleiterchips 110 relativ zu den im
10 ersten Durchgang auf den zweiten Träger 130 übertragenen Halbleiterchips 110 auszurichten.

Als dritte Markierungen 183 können wahlweise bereits auf dem zweiten Träger 130 vorhandene Strukturierungen dienen, beispielsweise bereits vorhandene elektrische Leiterbahnen. Der
15 Markierungssensor 180 erkennt dann die Positionen der Strukturierungsmerkmale des zweiten Trägers 130, wobei die Strukturierungsmerkmale als dritte Markierungen 183 dienen.

20 Fig. 15 zeigt einen Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen Teilbereich einer Transfereinheit 140 im Bereich des Abgabebereichs 147. Die Transfereinheit 140 umfasst dabei ein über Rollen 145 geführtes Band 144. In Fig. 15 ist nur ein Teilbereich des Bandes 144 dargestellt. Das
25 Band 144 ist über zwei Rollen 145 geführt. Im Bereich der Rollen ist das Band 145 gekrümmt, zwischen den Rollen 145 verläuft das Band 144 linear.

Der restliche, nicht dargestellte Bereich der Transfereinheit
30 140 kann, analog zu Fig. 6, einen Aufnahmebereich 146 aufweisen, der an einem nicht dargestellten ersten Träger 120 abgewälzt werden kann, um Halbleiterchips 110 vom ersten Träger 120 auf das Band 144 zu übertragen.

35 Alternativ kann das Band 144 einen Übergabebereich 149 analog zu Fig. 2 aufweisen, in dem ein weiteres, nicht dargestelltes Band oder eine nicht dargestellte Walze am Band 144 abgewälzt werden kann, um die Halbleiterchips 110 von dem weiteren Band

oder der Walze auf das Band 144 zu übertragen. Das über die Rollen 145 geführte Band 144, dessen Teilbereich in Fig. 15 dargestellt ist, ist in diesem Fall Bestandteil einer zweiten Teiltransfereinheit 142, die Teil der Transfereinheit 140 ist. Das weitere Band oder die Walze sind dann Bestandteil einer ersten Teiltransfereinheit 141 der Transfereinheit 140.

Auf dem Band 144 sind Halbleiterchips 110 angeordnet. Parallel zum Band 144 ist zwischen den Rollen 145 ein zweiter Träger 130 angeordnet, auf den die Halbleiterchips 110 übertragen werden sollen.

Der Abgabebereich 147 des Bandes 144 wird zwischen den zwei Rollen 145 am zweiten Träger 130 abgewälzt. Dazu wird das Band 144 zwischen den Rollen 145 parallel zum zweiten Träger 130 geführt. Der zweite Träger 130 bewegt sich dabei in laterale Richtung mit der gleichen Geschwindigkeit wie das Band 144. Die Bewegungsrichtung ist in Fig. 15 mittels Pfeilen dargestellt.

Das Band 144 ist transparent für einen Teilbereich des elektromagnetischen Spektrums, beispielsweise für sichtbares Licht, Infrarotstrahlung, ultraviolette Strahlung und/oder Röntgenstrahlung. Ein optischer Sensor 184 ist oberhalb des Bands 144 angeordnet und arbeitet in dem Teilbereich des elektromagnetischen Spektrums, für den das Band 144 transparent ist. Zusätzlich kann der optische Sensor 184 eine Strahlungsquelle für elektromagnetische Strahlung des Teilbereichs des elektromagnetischen Spektrums, für den das Band 144 transparent ist, aufweisen.

Mittels des optischen Sensors können die Positionen der Halbleiterchips 110 auf dem Band 144 relativ zum zweiten Träger 130 ermittelt werden. Dadurch kann vor oder während dem Abwälzen des Abgabebereichs 147 am zweiten Träger 130 überprüft werden, ob die Halbleiterchips 110 auf Sollpositionen auf dem zweiten Träger 130 übertragen werden. Sollte die Position von Band 144 und zweitem Träger 130 relativ zueinander nicht zu

einer Übertragung der Halbleiterchips 110 auf die Sollpositionen auf dem zweiten Träger 130 führen, kann zunächst die Relativposition von Band 144 und zweitem Träger 130 derart verändert werden, dass durch das Abwälzen des Abgabebereichs 147
5 am zweiten Träger 130 die Halbleiterchips 110 auf die Sollpositionen auf dem zweiten Träger 130 übertragen werden.

Um die Relativposition von Band 144 und zweitem Träger zu erkennen, kann es vorgesehen sein, dass Markierungen analog zu
10 den Markierungen 181, 182, 183 der Fig. 14 auf dem Band 144 und/oder dem zweiten Träger 130 angeordnet sind, die vom optischen Sensor 184 erkannt werden können. Außerdem kann es vorgesehen sein, dass die Halbleiterchips 110 nicht transparent für den Teilbereich des elektromagnetischen Spektrums,
15 für den das Band 144 transparent ist, sind. Als optischer Sensor kann beispielsweise eine Kamera verwendet werden. Ein Bild der Kamera kann mittels Bildbearbeitung dahingehend ausgewertet werden, ob die Halbleiterchips 110 oberhalb von Leiterbahnen auf dem zweiten Träger angeordnet 130 sind. Wenn
20 dies der Fall ist, wird das Abwälzen durchgeführt, ansonsten werden Band 144 und zweiter Träger 130 relativ zueinander bewegt.

Sollte die Transfereinheit anstelle des Bands 144 eine Walze
25 143 umfassen, wie beispielsweise in Fig. 1 gezeigt, ist es möglich, die Walze 143 transparent für einen Teilbereich des elektromagnetischen Spektrums auszugestalten und den optischen Sensor 184 im Inneren der Walze 143 anzuordnen. Dann können die Walze 143 und der zweite Träger 130 gegebenenfalls
30 relativ zueinander bewegt werden, um eine Übertragung der Halbleiterchips 110 auf Sollpositionen auf dem zweiten Träger 130 zu erzielen.

In einem Ausführungsbeispiel wird die Transfereinheit 140
35 während der Ausführung des Verfahrens gestoppt. Während des Stopps der Transfereinheit 140 wird der erste Träger 120 in seiner Position verändert oder durch einen weiteren ersten Träger 120 ersetzt. Dies kann dazu dienen, weitere Halb-

leiterchips 110 auf einem weiteren ersten Träger 120 zur Verfügung zu stellen.

Außerdem können dadurch auf dem ersten Träger 120 vorliegende
5 Halbleiterchips 110 mit einem geringeren Abstand angeordnet
sein, als der Abstand der Halbleiterchips 110 auf dem zweiten
Träger 130 betragen soll. Beispielsweise kann es vorgesehen
sein, dass der Abstand der Halbleiterchips 110 auf dem zwei-
10 ten Träger 130 das Doppelte des Abstands der Halbleiterchips
110 auf dem ersten Träger 120 betragen soll. Zunächst wird
dann jeder zweite Halbleiterchip 110 vom ersten Träger 120
abgenommen und auf den zweiten Träger 130 übertragen. Nach
dem Stopp der Transfereinheit 140 kann der erste Träger 120
15 dann so bewegt werden, dass nachfolgend die auf dem ersten
Träger 120 verbliebenen Halbleiterchips 110 abgenommen und
auf dem zweiten Träger 130 montiert werden. Der erste Träger
120 wird dazu um die Hälfte des Abstands zwischen zwei Halb-
leiterchips 110 auf dem zweiten Träger 130 bewegt. Es können
auch andere vielfache und Abstände berücksichtigt werden.
20 Ebenso ist es denkbar, dass Abstände der Halbleiterchips 110
in zwei Dimensionen berücksichtigt werden, also beispielswei-
se jeder zehnte Halbleiterchip 110 einer Zeile und jede achte
Zeile, womit pro Stopp ein achtzigstel der Halbleiterchips
110 des ersten Trägers 120 übertragen werden. Durch eine ras-
25 terförmige Bewegung kann mithilfe von achtzig Stopps der ge-
samte Bereich des ersten Trägers 120 übertragen werden. Diese
Vorgehensweise kann zusätzlich oder alternativ zu der anhand
der Figuren 3 und 4 beschriebenen Präparierung der ersten Ab-
schnitte 151 und der zweiten Abschnitte 152 der Transferein-
30 heit 140 gewählt werden.

Ferner ist es möglich, Halbleiterchips 110 nur aus einem ers-
ten Teilbereich des ersten Trägers 120 mittels Transferein-
heit 140 aufzunehmen und anschließend zu einem zweiten Teil-
35 bereich des ersten Trägers 120 zu wechseln, um Halbleiter-
chips 110 aus dem zweiten Teilbereich aufzunehmen.

In einem Ausführungsbeispiel wird die Transfereinheit 140 nach dem Stopp zumindest teilweise rückwärts bewegt. Dies kann beispielsweise bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform der Vorrichtung 100 dazu genutzt werden, Halbleiterchips 5 110 mittels der ersten Teiltransfereinheit 141 vom ersten Träger 120 abzunehmen und auf die zweite Teiltransfereinheit 142, also das Band 144, zu übertragen. Anschließend wird die zweite Teiltransfereinheit 142, also das Band 144 rückwärts bewegt. Darauffolgend können vom selben oder von einem weiteren ersten Träger 120 weitere Halbleiterchips 110 mittels der 10 ersten Teiltransfereinheit 141 aufgenommen werden und in Lücken zwischen die bereits auf der zweiten Teiltransfereinheit 142 vorhandenen Halbleiterchips 110 platziert werden. Nach optionalen weiteren Stopps und Rückläufen der zweiten 15 Teiltransfereinheit 142 werden dann sämtliche Halbleiterchips 110, die sich auf der zweiten Teiltransfereinheit 142, also dem Band 144, befinden, auf den zweiten Träger 130 übertragen, indem das Band 144 am zweiten Träger 130 abgewälzt wird.

20 Fig. 16 zeigt eine Draufsicht auf einen Teilbereich eines Bands 144 einer Transfereinheit 140. Erste Abschnitte 151 und zweite Abschnitte 152 in einer Matrixanordnung mit Reihen 155 und Zeilen 156, 157, 158 sind durch eines der beschriebenen Verfahren auf dem Band 144 präpariert worden, beispielsweise 25 auf Grundlage einer anhand einer Chipqualität erfolgten Vorauswahl. Durch eines der bereits beschriebenen Verfahren sind Halbleiterchips 110 auf die ersten Abschnitte 151 des Bandes 144 übertragen worden. Auf die zweiten Abschnitte 152 des Bands wurden keine Halbleiterchips 110 übertragen. Die Halb- 30 leiterchips 110 sind dazu vorgesehen, durch Abwälzen des Bands 144 auf einen zweiten Träger 130 übertragen zu werden.

Die Reihen 155 weisen in diesem Beispiel untereinander jeweils einen Abstand auf, der bereits dem Abstand entspricht, 35 den die Halbleiterchips 110 nach ihrer Übertragung auf den zweiten Träger 130 aufweisen sollen. Die Abstände zwischen den Halbleiterchips 110 innerhalb der Reihen 155, also die Abstände zwischen den Zeilen 156, 157, 158, sind in diesem

Beispiel dagegen geringer als die Abstände, die die Halbleiterchips 110 nach der Übertragung auf den zweiten Träger 130 aufweisen sollen. Die Abstände zwischen den Zeilen 156, 157, 158 von Halbleiterchips 110 sollen also beim Übertragen auf den zweiten Träger 130 vergrößert werden.

Dies kann dadurch erreicht werden, dass die Halbleiterchips 110 zeilenweise übertragen werden. Nach dem Übertragen einer ersten Zeile 156 der Halbleiterchips 110 vom Band 144 auf Sollpositionen der Halbleiterchips 110 auf dem zweiten Träger 130 werden das Band 144 und der zweite Träger 130 relativ zueinander bewegt und so neu justiert, dass anschließend Halbleiterchips 110 einer zweiten Zeile 157 auf Sollpositionen auf dem zweiten Träger 130 übertragen werden können. Nun wird wiederum der Abgabebereich 147 des Bands 144 am zweiten Träger 130 abgewälzt und dadurch die zweite Zeile 157 von Halbleiterchips 110 auf den zweiten Träger 130 übertragen. Entsprechend wird nach dem Übertragen jeder Zeile 156, 157, 158 verfahren. Um die Justierung vorzunehmen, kann eines der anhand der Figuren 14 und 15 beschriebenen Verfahren verwendet werden.

Innerhalb der Reihen 155 und Zeilen 156, 157, 158 befinden sich zweite Abschnitte 152 ohne Halbleiterchips 110, also Lücken. Wenn die Zeilen 156, 157, 158 durch Abwälzen des Abgabebereichs 147 des Bands 144 am zweiten Träger 130 übertragen werden, werden die Lücken zwischen den Halbleiterchips 110 mitübertragen. Es kann vorgesehen sein, die Lücken auf dem zweiten Träger 130 durch einen weiteren Durchlauf eines der beschriebenen Verfahren oder durch ein Pick-and-Place-Verfahren zu schließen.

Alternativ dazu kann das im Folgenden beschriebene Verfahren verwendet werden, um die Halbleiterchip 110 ohne Lücken vom Band 144 auf den zweiten Träger 130 zu übertragen. Das Band 144 und der zweite Träger 130 werden relativ zueinander so ausgerichtet, dass die Halbleiterchips 110 der ersten Zeile 156 beim Abwälzen des Abgabebereichs 147 des Bands 144 am

zweiten Träger 130 auf Sollpositionen auf dem zweiten Träger 130 übertragen werden. Da die erste Zeile 156 einen Halbleiterchip 110 in jeder Reihe 155 enthält, entsteht dabei keine Lücke zwischen den Halbleiterchips 110 auf dem zweiten
5 Träger 130. Danach werden das Band 144 und der zweite Träger neu positioniert und der Abgabebereich 147 des Bands 144 am zweiten Träger 130 abgewälzt, um die Halbleiterchips 110 der zweiten Zeile 157 vom Band 144 auf den zweiten Träger 130 zu übertragen. Da die zweite Zeile 157 auf dem Band 144 eine Lücke aufweist, entsteht dabei auch eine Lücke in der zweiten
10 Zeile auf dem zweiten Träger 130.

Nun werden das Band 144 und der zweite Träger 130 derart zueinander relativ bewegt, dass ein Halbleiterchip 110 der
15 dritten Zeile 158 des Bands über der Lücke positioniert wird. Anschließend wird der über der Lücke positionierte Halbleiterchip 110 mittels eines Stempels vom Band 144 auf den zweiten Träger 130 übertragen und somit die entstandene Lücke zwischen den Halbleiterchips 110 auf dem zweiten Träger 130
20 aufgefüllt. Dafür entsteht eine Lücke in der dritten Zeile 158 des Bands 144.

Anschließend werden Band 144 und zweiter Träger 130 derart relativ zueinander bewegt, dass die dritte Zeile 158 auf
25 Sollpositionen einer dritten Zeile des zweiten Trägers 130 übertragen werden kann. Wiederum wird ein Lücke übertragen, die nachfolgend, analog zum beschriebenen Verfahren, mit einem Halbleiterchip 110 aus einer vierten Zeile des Bands 144 geschlossen werden kann.

30

Die in den Figuren dargestellten Elemente der Transfereinheit 140 können auch miteinander kombiniert werden. Beispielsweise könnte eine Transfereinheit 140 eine Präparierungseinheit 160 wie in Fig. 6 oder 10 gezeigt, einen Qualitätssensor 170, wie
35 in Fig. 11 gezeigt, mehrere Teiltransfereinheiten 141, 142 wie in Fig. 13 gezeigt und sowohl die Träger 120, 130 als auch die Transfereinheit 140 Markierungen 181, 182, 183 wie in Fig. 14 gezeigt, aufweisen.

Ferner können die in den Figuren dargestellten Positionen der Elemente zueinander, insbesondere des ersten Trägers 120, des zweiten Trägers 130, der Transfereinheit 140, der ersten
5 Teiltransfereinheit 141 und der zweiten Teiltransfereinheit 142 verändert und die Elemente anders zueinander angeordnet werden.

Es kann vorgesehen sein, dass die Haftkraft der Halbleiterchips 110 am ersten Träger 120 geringer ist als an der Transfereinheit 140. Zusätzlich haften die Halbleiterchips 110
10 besser am zweiten Träger 130 als an der Transfereinheit 140. Wenn die Transfereinheit 140 aus Teiltransfereinheiten 141, 142 aufgebaut ist, wird die Haftung mit jeder durchlaufenen
15 Teiltransfereinheit 141, 142 größer. Ferner kann es vorgesehen sein, dass während des Abwälzens des Aufnahmebereichs 146 und/oder des Abgabebereichs 147 am ersten Träger 120 und/oder
20 zweiten Träger 130 die Haftung der Halbleiterchips 110 am Träger 120, 130 oder an der Transfereinheit 140 durch Veränderung der Temperatur, Aufbringen oder Entfernen einer Ladung
oder Bestrahlung mit elektromagnetischer Strahlung verändert und dadurch der Transfer der Halbleiterchips 110 erleichtert wird.

25 Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus
30 abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 100 Vorrichtung zum Übertragen von Halbleiterchips
110 Halbleiterchip
5 120 erster Träger
130 zweiter Träger
140 Transfereinheit
141 erste Teiltransfereinheit
142 zweite Teiltransfereinheit
10 143 Walze
144 Band
145 Rolle
146 Aufnahmebereich
147 Abgabebereich
15 148 Mantelfläche
149 Übergabebereich
151 erster Abschnitt
152 zweiter Abschnitt
153 Vorratsrolle
20 154 Aufnahmerolle
155 Reihe
156 erste Zeile
157 zweite Zeile
158 dritte Zeile
25 160 Präparierungseinheit
161 Vorrichtung zur Aufbringung einer Oberflächenladung
162 Vorrichtung zum selektiven Entfernen einer Oberflächenladung
163 Präparierungseinheit
30 164 Stempel
165 bewegliche Düse
166 Entfernungseinheit
167 Laserstrahl
168 Regenerationseinheit
35 170 Sensor
180 Markierungssensor
181 erste Markierung
182 zweite Markierung

183 dritte Markierung

184 optischer Sensor

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Montieren von Halbleiterchips (110) mit den folgenden Schritten:
 - 5 - Übertragen der Halbleiterchips (110) von einem ersten Träger (120) auf eine Transfereinheit (140), wobei die Transfereinheit (140) einen Aufnahmebereich (146) aufweist, wobei das Übertragen der Halbleiterchips (110) vom ersten Träger (120) auf die Transfereinheit (140) durch ein Abwälzen des Aufnahmebereichs (146) der Transfereinheit (140) an dem ersten Träger (120) erfolgt;
 - 10 - Transportieren der von der Transfereinheit (140) aufgenommenen Halbleiterchips (110) vom Aufnahmebereich (146) zu einem Abgabebereich (147);
 - 15 - Übertragen der Halbleiterchips (110) von der Transfereinheit (140) auf den zweiten Träger (130), wobei das Übertragen der Halbleiterchips (110) von der Transfereinheit (140) auf den zweiten Träger (130) durch ein Abwälzen des Abgabebereichs (147) der Transfereinheit (140) an dem zweiten Träger (130) erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Transfereinheit (140) eine erste Teiltransfereinheit (141) und eine zweite Teiltransfereinheit (142) aufweist, wobei der Aufnahmebereich (146) auf der ersten Teiltransfereinheit (141) ausgebildet ist, und wobei der Abgabebereich (147) auf der zweiten Teiltransfereinheit (142) ausgebildet ist, wobei das Verfahren den zusätzlichen Schritt umfasst:
 - 25 - Übertragen der Halbleiterchips (110) von der ersten Teiltransfereinheit (141) auf die zweite Teiltransfereinheit (142), wobei das Übertragen durch ein Abwälzen der ersten Teiltransfereinheit (141) an der zweiten Teiltransfereinheit (142) erfolgt.
 - 30
 - 35

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die Halbleiterchips (110) beim Übertragen von der ersten Teiltransfereinheit

(141) auf die zweite Teiltransfereinheit (142) gewendet werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei erste
5 Abschnitte (151) und zweite Abschnitte (152) der Trans-
fereinheit (140) unterschiedlich präpariert werden, wobei
die Halbleiterchips (110) nur auf die ersten Abschnitte
(151) der Transfereinheit (140) übertragen werden.

- 10 5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei das Präparieren der Ab-
schnitte (151, 152) der Transfereinheit (140) folgende
Schritte umfasst:
 - Aufbringen einer Oberflächenladung auf die Trans-
fereinheit (140);
 - 15 - Entfernen der Oberflächenladung durch Bestrahlen mit
elektromagnetischer Strahlung in den ersten Abschnit-
ten (151) oder in den zweiten Abschnitten (152).

- 20 6. Verfahren nach Anspruch 4, wobei das Präparieren der Ab-
schnitte (151, 152) der Transfereinheit (140) folgende
Schritte umfasst:
 - Aufbringen einer Klebeschicht auf die Transfereinheit
(140);
 - Ändern der Klebrigkeit der Klebeschicht in den ersten
25 Abschnitten (151) oder in den zweiten Abschnitten
(152) durch Bestrahlen mit elektromagnetischer Strah-
lung.

- 30 7. Verfahren nach Anspruch 4, wobei das Präparieren der Ab-
schnitte (151, 152) der Transfereinheit (140) folgenden
Schritt umfasst:
 - Ändern einer Dicke einer Materialschicht der Trans-
fereinheit (140) durch Bestrahlen der ersten Ab-
35 schnitte (151) oder der zweiten Abschnitte (152) der
Transfereinheit (140) mit elektromagnetischer Strah-
lung.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei das Bestrahlen der ersten Abschnitte (151) beziehungsweise der zweiten Abschnitte (152) sequentiell nacheinander erfolgt.
- 5
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei das Bestrahlen mittels eines Lasers erfolgt.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei mehrere erste Abschnitte (151) beziehungsweise zweite Abschnitte (152) gleichzeitig bestrahlt werden.
- 15
11. Verfahren nach Anspruch 4, wobei eine Oberfläche der Transfereinheit (140) in den ersten Abschnitten (151) beziehungsweise zweiten Abschnitten (152) derart verschoben wird, dass die ersten Abschnitte (151) im Aufnahmebereich (146) bezüglich der zweiten Abschnitte (152) erhaben sind.
- 20
12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei das Präparieren der Abschnitte (151, 152) der Transfereinheit (140) folgenden Schritt umfasst:
- 25
- Verändern einer Dicke einer Materialschicht der Transfereinheit (140) durch eine mechanische Einwirkung in den ersten Abschnitten (151) beziehungsweise den zweiten Abschnitten (152).
- 30
13. Verfahren nach Anspruch 11, wobei das Präparieren der Abschnitte (151, 152) der Transfereinheit (140) folgenden Schritt umfasst:
- 35
- Mechanisches Einwirken auf die Transfereinheit (140), wodurch die ersten Abschnitte (151) der Transfereinheit (140), bezogen auf die Normale des Aufnahmebereichs (146), eine von den zweiten Abschnitten (152) der Transfereinheit (140) unterschiedliche Position aufweisen.

14. Verfahren nach Anspruch 4, wobei das Präparieren der Abschnitte (151, 152) der Transfereinheit (140) folgende Schritte umfasst:
- 5 - Aufbringen einer Klebeschicht auf die Transfereinheit (140);
 - Ändern der Klebrigkeit der Klebeschicht durch Erwärmen der ersten Abschnitte (151) beziehungsweise zweiten Abschnitte (152) der Transfereinheit (140).
- 10 15. Verfahren nach Anspruch 4, wobei das Präparieren der Abschnitte (151, 152) der Transfereinheit (140) folgenden Schritt umfasst:
- 15 - Aufbringen einer Klebeschicht in den ersten Abschnitten (151) der Transfereinheit (140) mittels einer Düse.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 15, mit den folgenden zusätzlichen Schritten:
- 20 - Vorauswählen der zu montierenden Halbleiterchips (110) auf dem ersten Träger (120);
 - Präparieren der ersten Abschnitte (151) und zweiten Abschnitte (152) der Transfereinheit (140) anhand der Vorauswahl der zu montierenden Halbleiterchips (110).
- 25 17. Verfahren nach Anspruch 16, mit den folgenden zusätzlichen Schritten:
- Ermitteln einer Qualität der Halbleiterchips (110) mittels eines Sensors;
 - 30 - Vorauswählen der Halbleiterchips (110) anhand der ermittelten Qualität.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 17 mit den folgenden zusätzlichen Schritten:
- 35 - Erfassen einer räumlichen Orientierung der Halbleiterchips (110) mittels eines weiteren Sensors;
 - Präparieren der ersten Abschnitte (151) und zweiten Abschnitte (152) der Transfereinheit (140) anhand der

ermittelten räumlichen Orientierung der Halbleiterchips (110).

- 5 19. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 18, wobei das Verfahren mehrmals hintereinander ausgeführt wird.
- 10 20. Verfahren nach Anspruch 19, wobei bei einer zweiten Ausführung des Verfahrens Lücken zwischen bereits vorhandenen Halbleiterchips (110) auf dem zweiten Träger (130) aufgefüllt werden.
- 15 21. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 oder 20, wobei bei der zweiten Ausführung des Verfahrens Halbleiterchips (110) von weiteren ersten Trägern (120) auf den zweiten Träger (130) übertragen werden.
- 20 22. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 21, wobei die Transfereinheit (140) nach dem Montieren der Halbleiterchips (110) regeneriert wird.
- 25 23. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 22 mit den folgenden Schritten:
- Erkennen einer ersten Markierung (181) auf dem ersten Träger (120);
 - Erkennen einer zweiten Markierung (182) auf der Transfereinheit (140);
 - Ausrichten des ersten Trägers (120) und der Transfereinheit (140) zueinander anhand der ersten Markierung (181) und der zweiten Markierung (182).
- 30
- 35 24. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 23 mit den folgenden Schritten:
- Erkennen einer dritten Markierung (183) auf dem zweiten Träger (130);
 - Ausrichten des zweiten Trägers (130) und der Transfereinheit (140) zueinander anhand der dritten Markierung (183).

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 24, mit den zusätzlichen Schritten:
- Stoppen der Transfereinheit (140);
 - Ersetzen des ersten Trägers (120) durch einen weiteren ersten Träger (120).
- 5
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 25, mit den zusätzlichen Schritten:
- Stoppen der Transfereinheit (140);
 - Verschieben des ersten Trägers (120).
- 10
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 oder 26, wobei die Transfereinheit (140) nach dem Stoppen zumindest teilweise rückwärts bewegt wird.
- 15
28. Vorrichtung zum Übertragen von Halbleiterchips (110), aufweisend eine Transfereinheit (140), wobei die Transfereinheit (140) einen Aufnahmebereich (146) und einen Abgabebereich (147) aufweist, wobei die Transfereinheit (140) eingerichtet ist, auf einem Träger (120, 130) abgewälzt zu werden um Halbleiterchips (110) aufzunehmen und abzugeben.
- 20
29. Vorrichtung nach Anspruch 28, wobei die Transfereinheit (140) eine zylindrische Walze (143) aufweist, wobei der Aufnahmebereich (146) und der Abgabebereich (147) auf der Mantelfläche (148) der Walze (143) angeordnet sind.
- 25
30. Vorrichtung nach Anspruch 28, wobei die Transfereinheit (140) ein über mehrere Rollen geführtes Band (144) aufweist, wobei der Aufnahmebereich (146) und der Abgabebereich (147) auf dem Band (144) angeordnet sind.
- 30
31. Vorrichtung nach Anspruch 28, wobei die Transfereinheit (140) zwei Teiltransfereinheiten (141, 142) aufweist, wobei die Teiltransfereinheiten (141, 142) eine zylindrische Walze (143) und/oder ein über mehrere Rollen (145) geführtes Band (144) aufweisen.
- 35

32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 28 bis 31, zusätzlich aufweisend eine Präparierungseinheit (160), wobei die Präparierungseinheit (160) eingerichtet ist, eine Oberfläche der Transfereinheit (140) zu strukturieren.
33. Vorrichtung nach Anspruch 32, wobei die Präparierungseinheit (160) eine Vorrichtung (161) zum Aufbringen einer Oberflächenladung aufweist, und wobei die Präparierungseinheit (160) eine Vorrichtung zum selektiven Entfernen der Oberflächenladung aufweist.
34. Vorrichtung nach Anspruch 32, wobei die Präparierungseinheit (160) eine Vorrichtung zum Aufbringen einer Klebeschicht aufweist, wobei die Präparierungseinheit (160) eine Vorrichtung zum selektiven Verändern der Klebrigkeit der Klebeschicht aufweist.
35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 34, wobei die Präparierungseinheit (160) eine Strahlungsquelle und eine Optik zum selektiven Bestrahlen der Transfereinheit (140) aufweist.
36. Vorrichtung nach Anspruch 32, wobei die Präparierungseinheit (160) eine Düse (165) zum Aufbringen von Klebstoff aufweist.
37. Vorrichtung nach Anspruch 32, wobei die Präparierungseinheit (160) eine Vorrichtung zum räumlichen Verschieben einer Oberfläche der Transfereinheit (140) aufweist.
38. Vorrichtung nach Anspruch 37, wobei die Vorrichtung zum räumlichen Verschieben der Oberfläche einen Piezokristall und/oder einen hydraulischen Stempel und/oder einen pneumatischen Stempel und/oder einen elektrischen Stempel und/oder einen elektromagnetischen Stempel aufweist.

39. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 28 bis 38, zusätzlich aufweisend einen Sensor (170), wobei der Sensor (170) eingerichtet ist, eine Qualität von Halbleiterchips (110) zu ermitteln.

5

40. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 28 bis 39, zusätzlich aufweisend eine weitere Transfereinheit (140), wobei die weitere Transfereinheit (140) einen weiteren Aufnahmebereich (146) und einen weiteren Abgabebereich (147) aufweist, wobei die weitere Transfereinheit (140) eingerichtet ist, auf einem Träger (120, 130) abgewälzt zu werden und dabei Halbleiterchips (110) aufzunehmen und abzugeben.

10

FIG 1

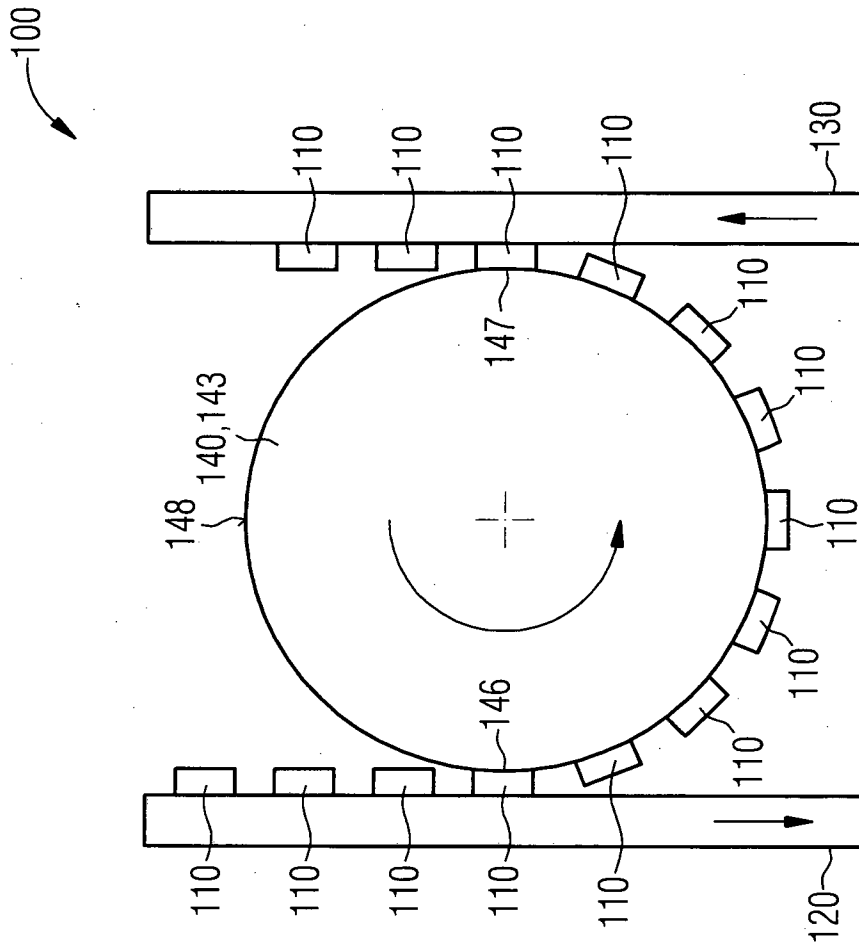


FIG 3

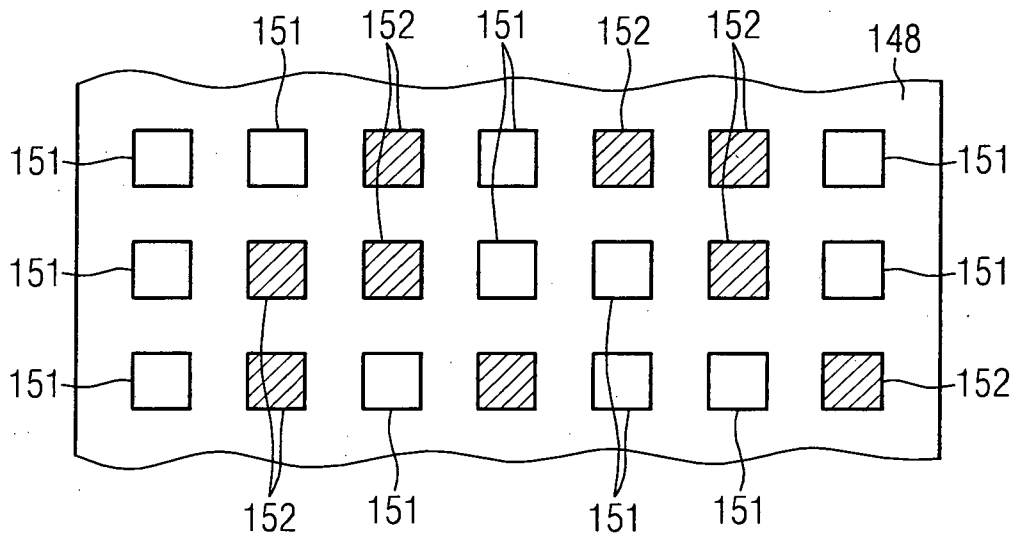
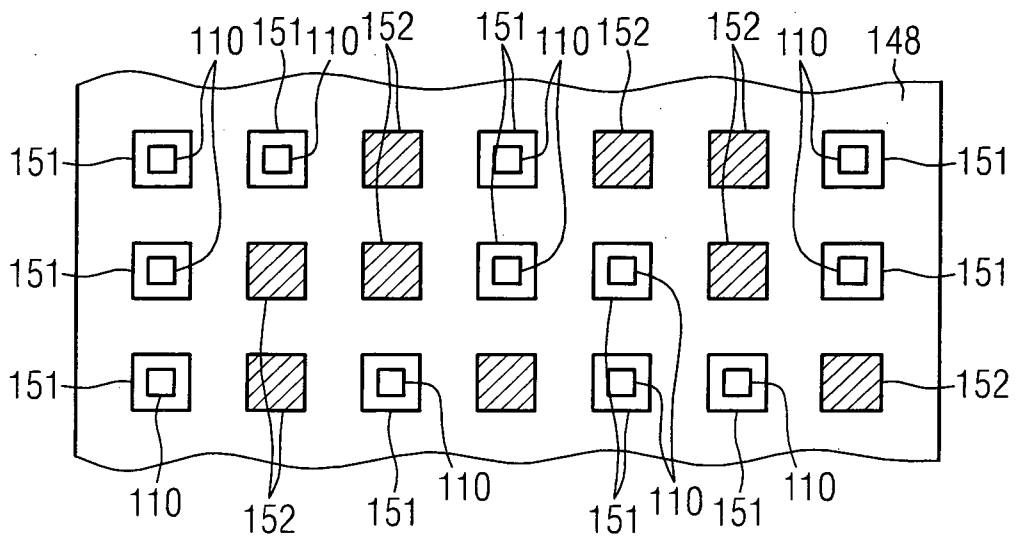


FIG 4



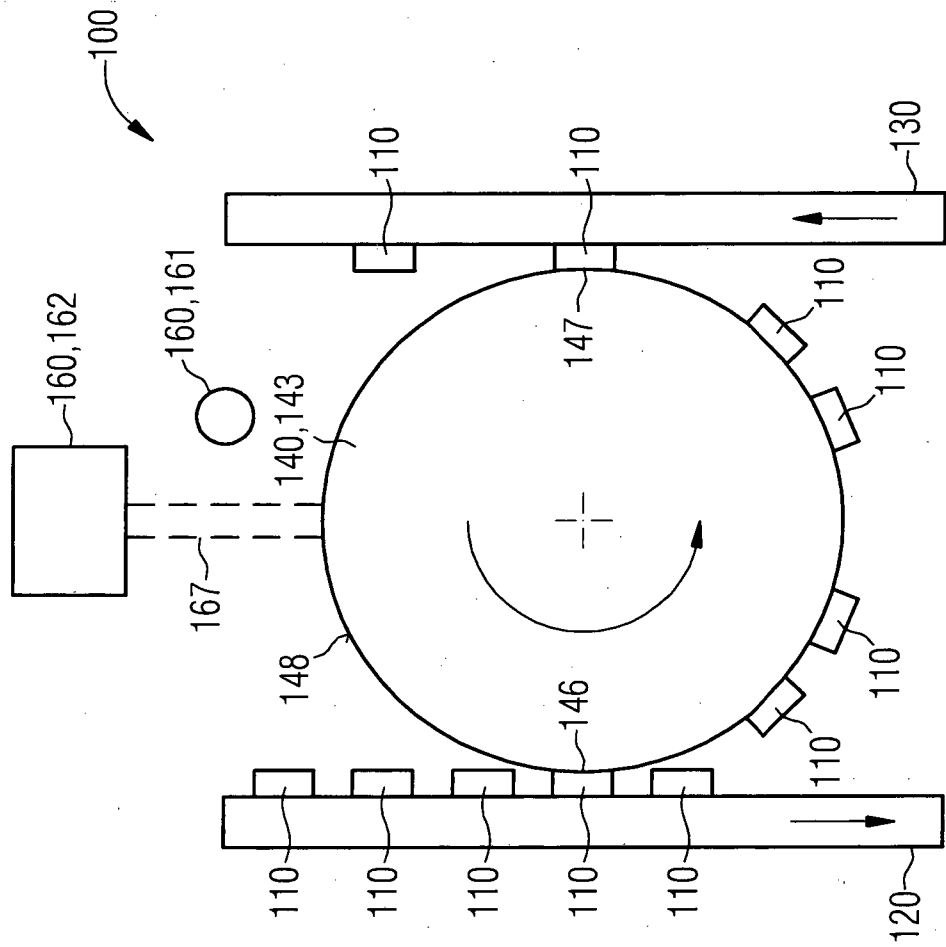


FIG 5

FIG 6

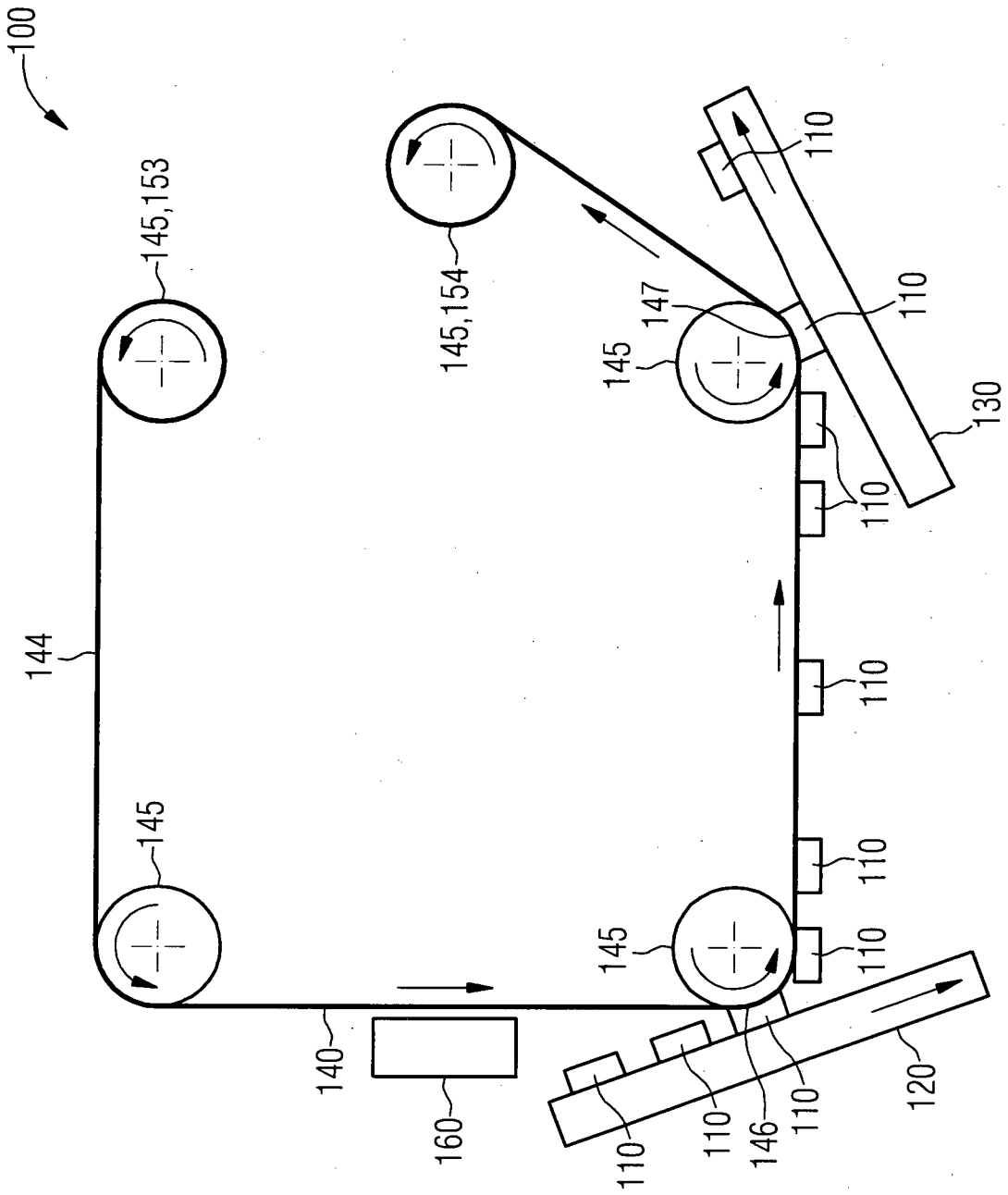


FIG 7

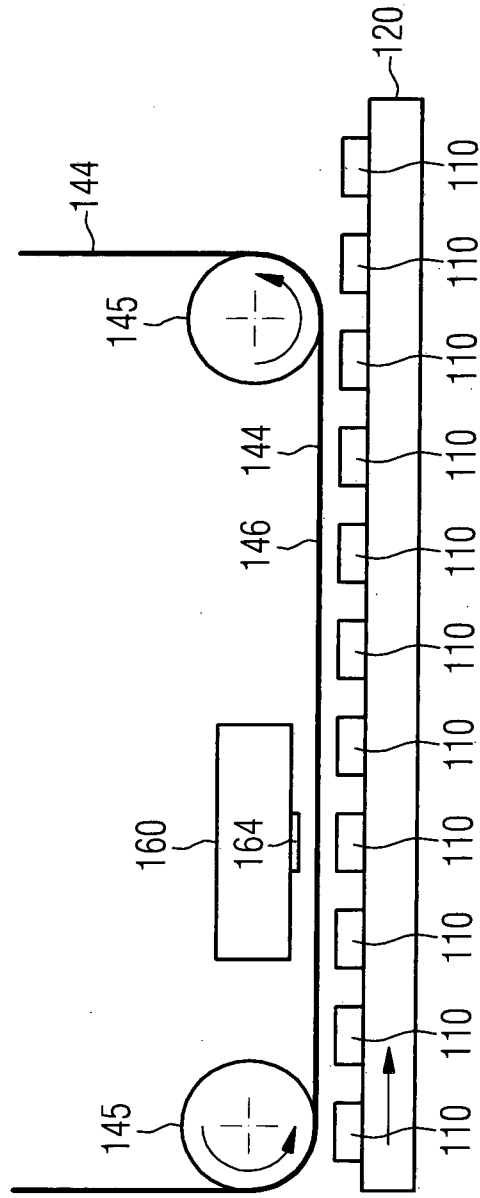


FIG 8

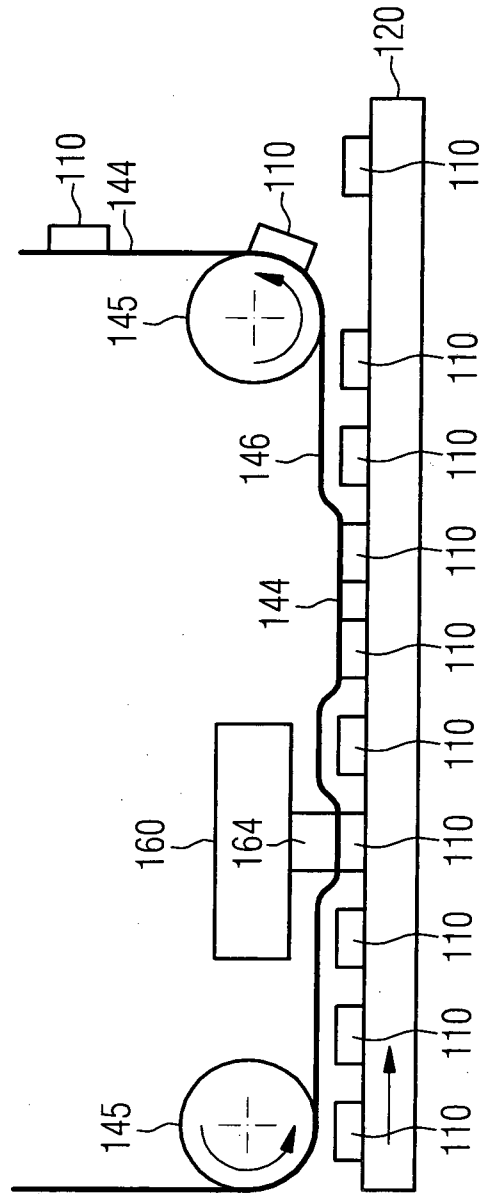
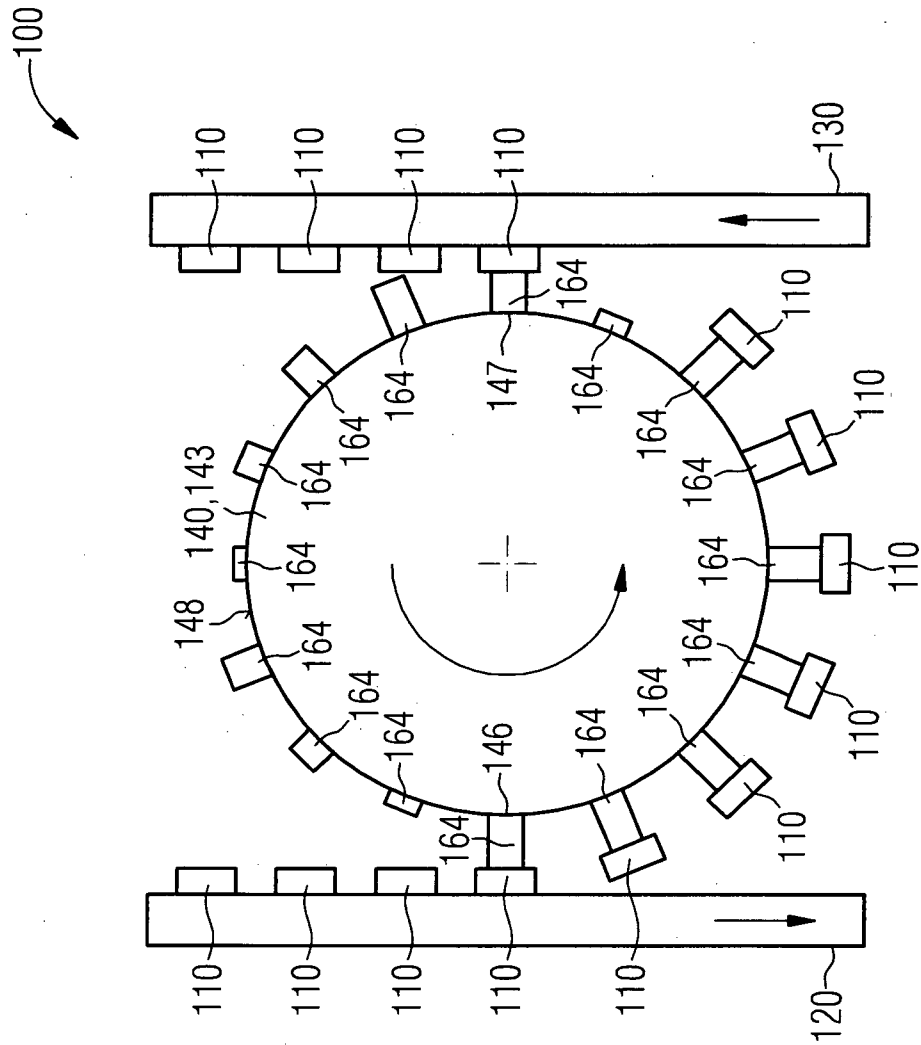


FIG 9



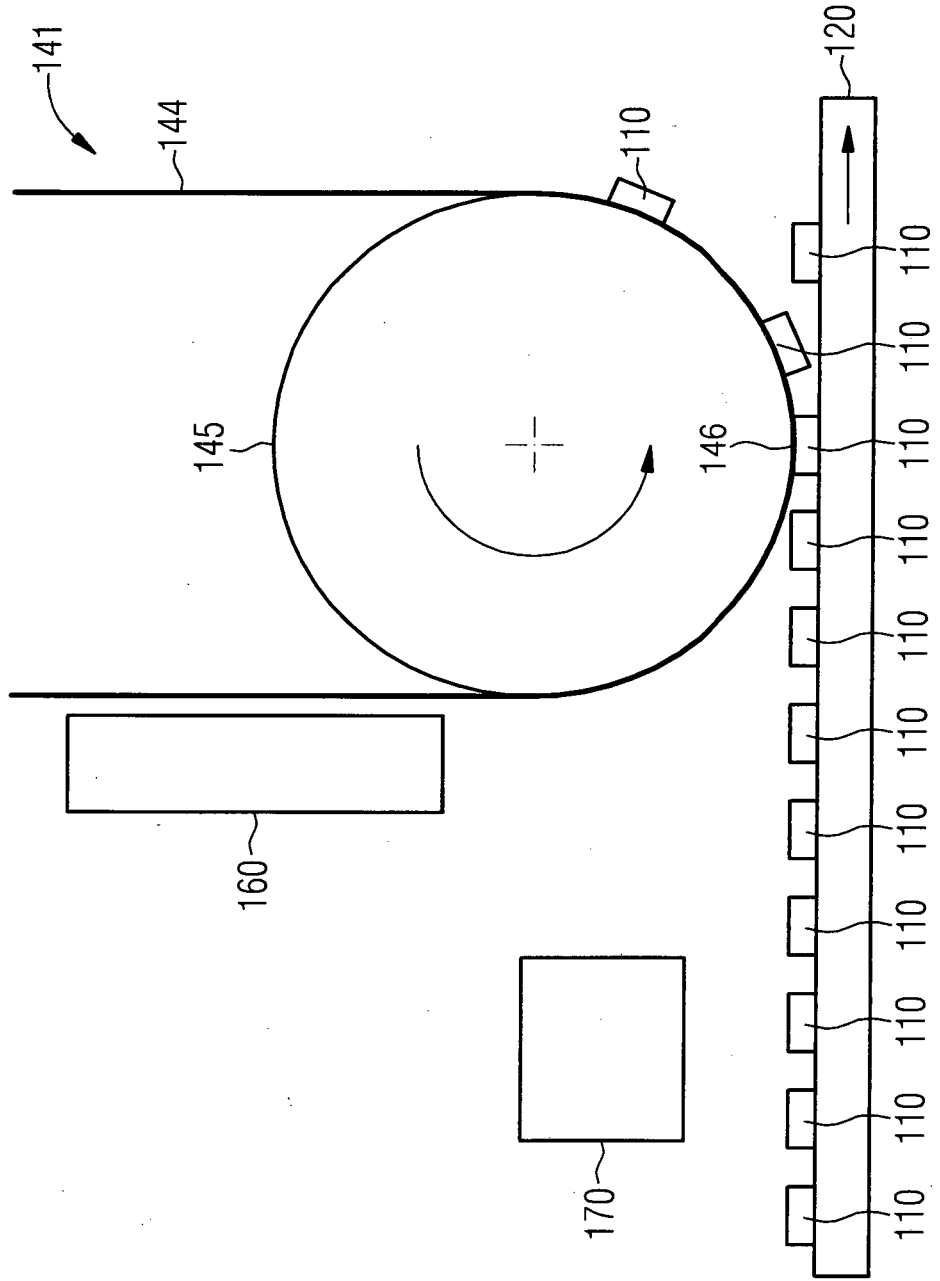


FIG 11

FIG 12

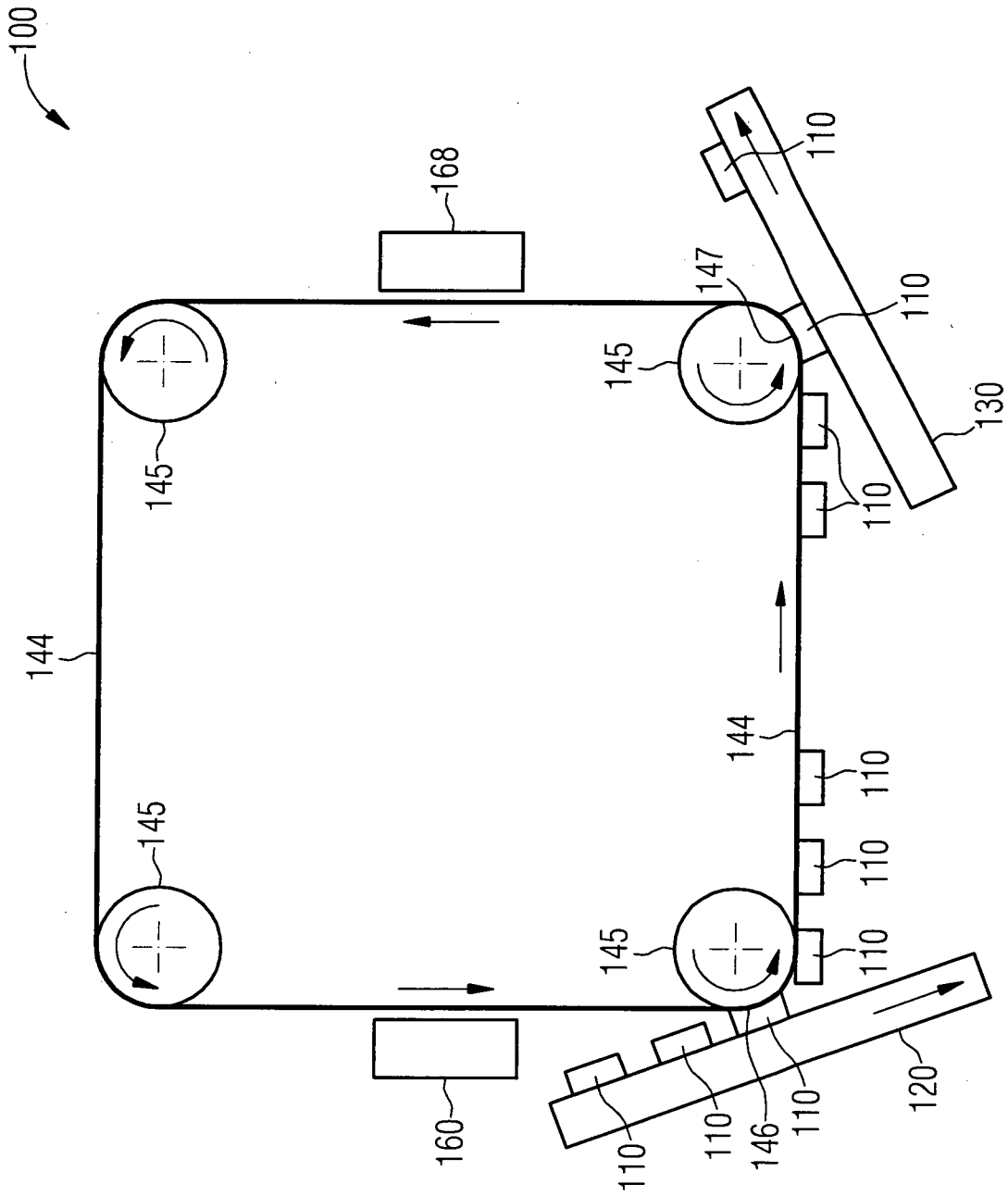


FIG 14

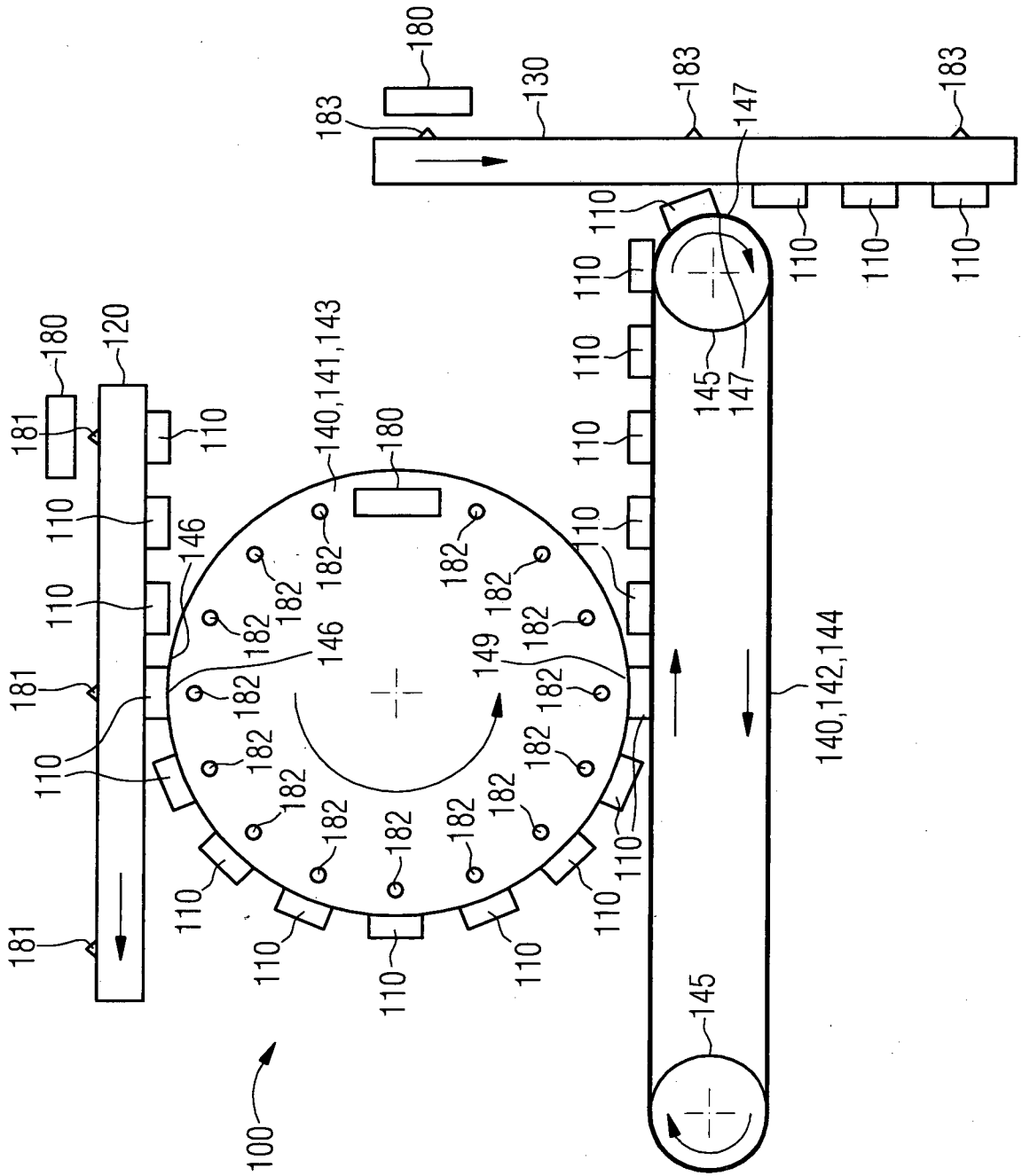
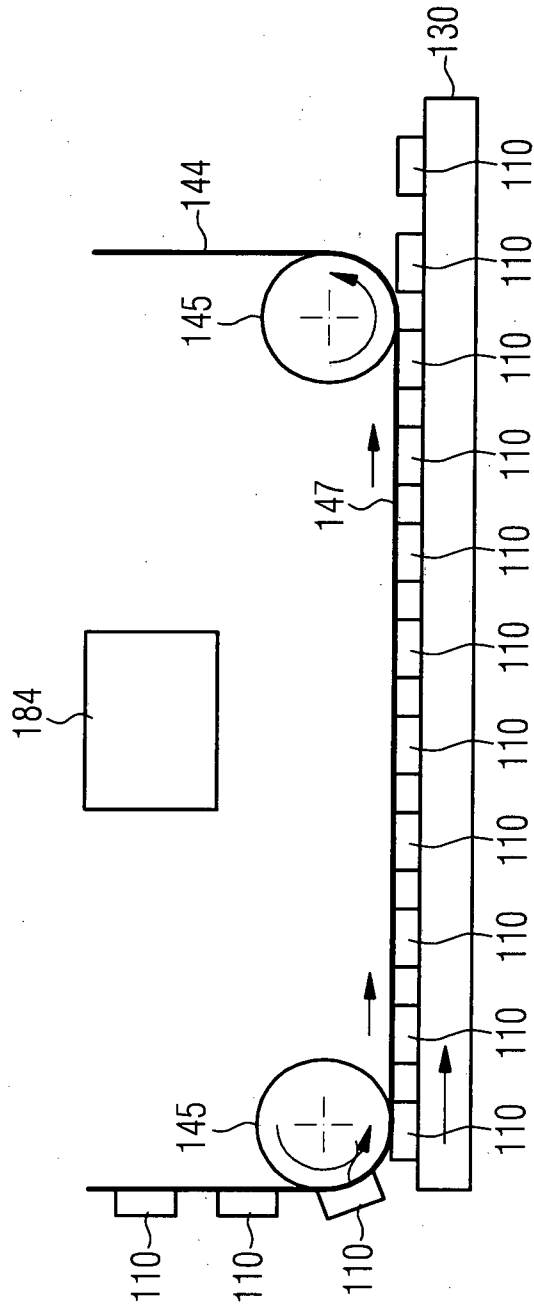


FIG 15



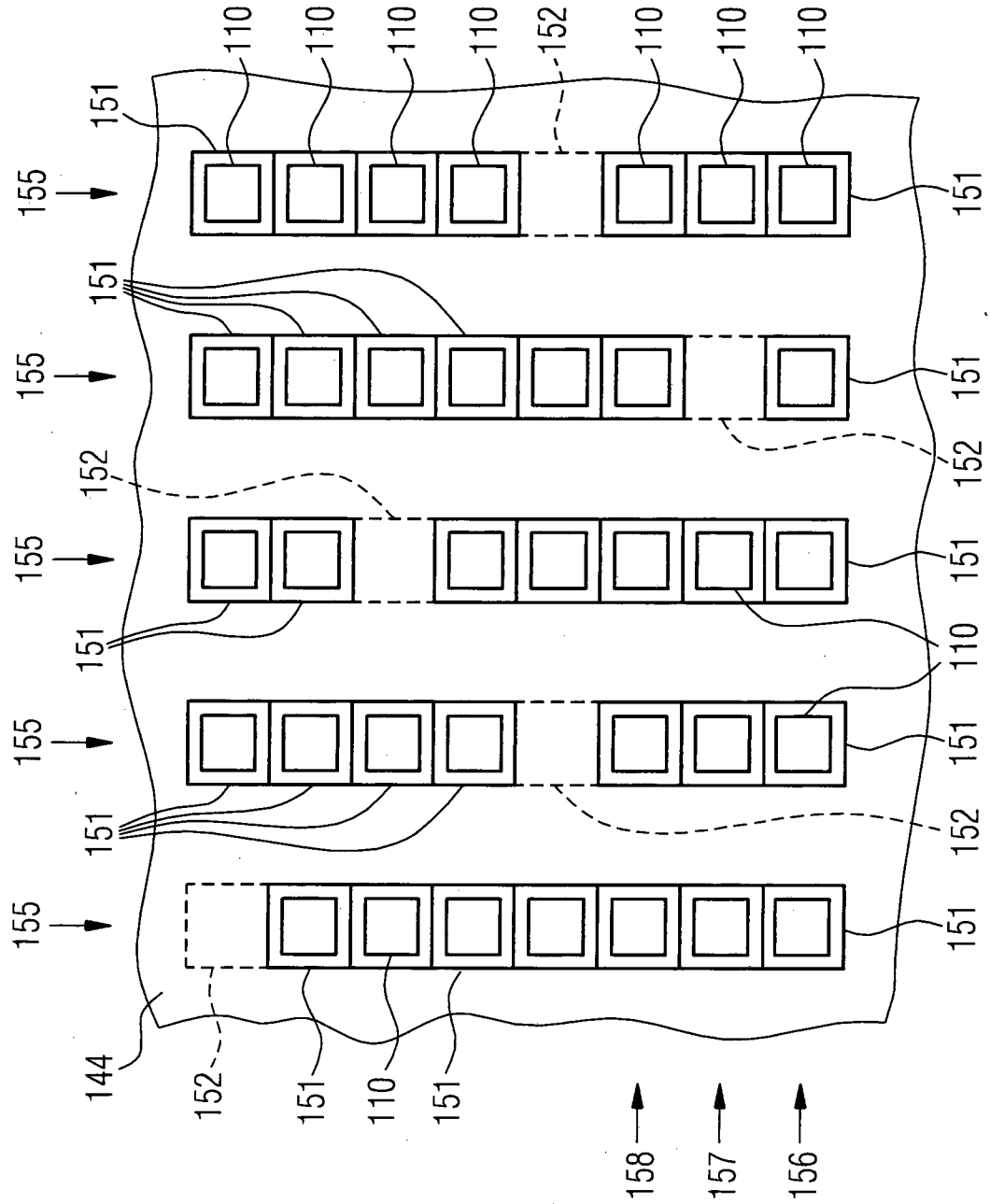


FIG 16