(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
28. Januar 2010 (28.01.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/009865 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01L 21/677 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/005288

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Juli 2009 (21.07.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 034 505.9 24. Juli 2008 (24.07.2008) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **STANGL SEMICONDUCTOR EQUIPMENT AG** [DE/DE]; Ringstrasse 17, 82223 Eichenau (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **STANGL, Wolfgang** [DE/DE]; Elsterstrasse 28, 82223 Eichenau (DE). **DOLCH, Michael** [DE/DE]; Fasanstr. 1, 82223 Eichenau (DE). **MENSCHICK, Martin Maximilian** [DE/DE]; Aicherstr. 3, 81241 München (DE).

(74) Anwälte: **SCHOPPE, ZIMMERMANN, STÖCKELER & ZINKLER** et al.; Postfach 246, 82043 Pullach bei 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

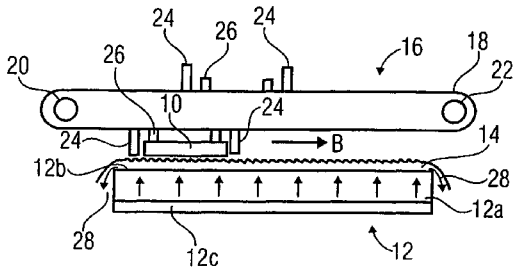
Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR PROCESSING AND HANDLING PROCESS PRODUCTS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM PROZESSIEREN UND HANDHABEN VON PROZESSGUT

FIG 1A



(57) Abstract: The invention relates to a device for processing a process product using a process medium, comprising a unit (12) for providing the process medium, and a transport unit. The transport unit has a transport element (24) that is configured in order to move the process product (10) along a process path between a receiving process of a receiving device and a handing over process of a handing over device, and in order to move from the receiving process to the handing over process of the process product (10). The process product enters the process medium (14) from the side, and is moved by the medium, or floats along on top of the process medium (14).

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung zum Prozessieren eines Prozessguts mit einem Prozessmedium weist eine Einrichtung (12) zum Bereitstellen des Prozessmediums, und eine Transporteinrichtung auf. Die Transporteinrichtung besitzt ein Transportelement (24), das ausgelegt ist, um das Prozessgut (10) entlang eines Prozesswegs zwischen einer Übernahme von einer Übergabevorrichtung und einer Übergabe an eine Übernahmevorrichtung zu bewegen und um sich von der Übernahme bis zu der Übergabe mit dem Prozessgut (10) zu bewegen. Das Prozessgut tritt von der Seite in das Prozessmedium (14) ein und wird durch dasselbe bewegt wird oder wird schwimmend auf dem Prozessmedium (14) an demselben vorbeigeführt.

WO 2010/009865 A1

Vorrichtungen und Verfahren zum Prozessieren und Handhaben von Prozessgut

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Vorrichtungen und Verfahren zum Prozessieren und Handhaben von Prozessgut und insbesondere Vorrichtungen und Verfahren, die zur Handhabung von plattenförmigem Prozessgut geeignet sind, wie zum Beispiel von Halbleiter-Wafern, wie sie bei der Herstellung von Solarzellen Anwendung finden.

Halbleiter-Wafer und beispielsweise polykristalline oder monokristalline Halbleiter-Wafer einer geringen Dicke in einem Bereich zwischen 0,1 mm und 0,5 mm, wie zum Beispiel 0,2 mm, werden bei der Herstellung von Solarzellen unterschiedlichen Prozessschritten unterworfen, die unter anderem einen Ätzprozess, einen Reinigungsprozess und einen Trocknungsprozess umfassen. Zur Durchführung solcher Verfahren werden bei sogenannten Batch-Systemen eine Anzahl von Wafern oder Substraten in einem Träger durch einen Greifer von Bad zu Bad gehandhabt.

Um Halbleiterwafer durch verschiedene Nassbereiche zu transportieren, sind Verfahren bekannt, bei denen die Wafer auf aufeinanderfolgende Rollen gelegt werden, so dass ein Wafer immer mindestens auf zwei Rollen aufliegt. Diese Rollen werden jede einzeln angetrieben, über Königswellen und Kegelräder, Stirnräder und Endloseinrichtungen oder ähnliches. Die Rollen können als Auflagepunkte für die Wafer O-Ringe oder auch Walzen aufweisen. Diese Walzen können aus saugfähigem Material bestehen, welche den Wafer mit Medium benetzen. Dabei werden die Wafer entweder waagrecht transportiert oder aber die Rollen beschreiben eine Bahn, auf der die Wafer in die Medienbereiche abgesenkt werden und wieder heraus. Um die Wafer in der Spur zu halten, sind Anschlagleisten oder auch Bordscheiben an den Rollen vorgese-

hen. Bei waagrechtem Transport strömt das Medium über einen schmalen Schlitz über die ein- auslaufenden Wafern hinweg, dadurch kann ein höherer Medienspiegel gewährleistet werden. Um Aufschwimmen der Wafer zu verhindern, werden Niederhaltesysteme eingesetzt. Diese können wiederum Rollen oder Walzen sein, die extra angetrieben sind oder nicht. Derartige Systeme werden im Prinzip beispielsweise von den Firmen Schmid Technology Systems GmbH oder der Rena GmbH eingesetzt.

Ein alternatives Fördersystem für Wafer auf Endloseinrichtungen ist bei der Anmelderin bereits zum Einsatz gekommen, bei dem ein Handlingsystem einen mit Wafern bestückten Carrier auf eine Förderkette aufsetzt, die den Korb dann durch ein Becken transportiert. Am Ende des Beckens wird der Korb wieder von einem Handlingsystem abgeholt.

Es besteht ein Bedarf nach Vorrichtungen und Verfahren zum Prozessieren eines Prozessguts, die eine materialschonende Handhabung eines Prozessguts ermöglichen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung erfüllen diesen Bedarf durch eine Vorrichtung zum Prozessieren eines Prozessguts mit einem Prozessmedium, mit folgenden Merkmalen:

einer Einrichtung zum Bereitstellen des Prozessmediums; und

einer Transporteinrichtung, die ein Transportelement aufweist, das ausgelegt ist, um das Prozessgut entlang eines Prozesswegs zwischen einer Übernahme von einer Übergabevorrichtung und einer Übergabe an eine Übernahmevorrichtung zu bewegen, um sich von der Übernahme bis zu der Übergabe mit dem Prozessgut zu bewegen, wobei das Prozessgut von der Seite in das Prozessmedium eintritt und durch dasselbe bewegt wird oder schwimmend auf dem Prozessmedium an demselben vorbeigeführt wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung schaffen ferner ein System aus einer entsprechenden Prozessierungsvorrichtung und zumindest entweder einer Übergabevorrichtung, die ausgelegt ist, um das Prozessgut für eine Übernahme durch die Prozessierungsvorrichtung zuzuführen, oder einer Übernahmevorrichtung, die ausgelegt ist, um das Prozessgut von der Prozessierungsvorrichtung zu übernehmen.

Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung schaffen eine Vorrichtung zur Handhabung eines Prozessguts, die eine solche Übergabe bzw. Übernahme auf vorteilhafte Weise ermöglicht. Diesbezüglich schaffen Ausführungsbeispiele der Erfindung eine Vorrichtung zur Handhabung eines Prozessguts, mit folgenden Merkmalen:

einer Übergabevorrichtung mit einer ersten Endloseinrichtung, die ein Transportelement zum Transportieren des Prozessguts in einen Übergabebereich aufweist, in dem die Endloseinrichtung mit einem ersten Radius um eine Achse läuft;

einer Übernahmevorrichtung mit einer zweiten Endloseinrichtung zum Übernehmen des Prozessguts in dem Übergabebereich und zum Transportieren des Prozessguts aus dem Übergabebereich, wobei die zweite Endloseinrichtung mit einem zweiten Radius um die Achse läuft, so dass sich die zweite Endloseinrichtung schneller bewegt als die erste Endloseinrichtung,

wobei das Verhältnis zwischen erstem und zweitem Radius derart ist, dass die zweite Endloseinrichtung das Prozessgut so schnell aus einer Bewegungsbahn des Transportelements um die Achse bewegt, dass das Prozessgut die Bewegung des Transportelements um die Achse nicht stört.

Ausführungsbeispiele der Erfindung basieren auf der Erkenntnis, dass es möglich ist, ein Prozessgut auf besonders schonende Art und Weise einem Prozessmedium und insbesondere einer Prozessflüssigkeit auszusetzen, indem das Prozess-

gut von der Seite in das Prozessmedium eintritt und durch dasselbe bewegt wird oder schwimmend auf dem Prozessmedium an demselben vorbeigeführt wird. Dadurch können Spannungen insbesondere in einem plattenförmigen Prozessgut einer geringen Dicke, wie beispielsweise polykristallinen oder monokristallinen Halbleiter-Wafern einer Dicke zwischen 0,1 mm und 0,5 mm, bei der Prozessierung desselben mit einem Prozessmedium und insbesondere einer Prozessflüssigkeit reduziert werden. Somit kann ein Bruch des Prozessguts und ein damit verbundener Ausschuss verringert werden. Ausführungsbeispiele der Erfindung können insbesondere zur Prozessierung und Handhabung von polykristallinen oder monokristallinen Siliziumwafern einer Dicke im Bereich von 0,2 mm angepasst sein.

Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung beziehen auf Vorrichtungen und Verfahren zur Prozessierung und Handhabung von Solarzellenwafern, die Halbleiterwafer von der eingangs beschriebenen Art sein können.

Bei Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung ist das Prozessmedium eine Prozessflüssigkeit und insbesondere eine Ätzflüssigkeit oder eine Reinigungsflüssigkeit. Bei alternativen Ausführungsbeispielen der Erfindung kann das Prozessmedium eine Flüssigkeit sein, die Bestandteile enthält, die aufgrund einer chemischen Reaktion eine Beschichtung des Prozessguts bei einem Kontakt des Prozessguts mit dem Prozessmedium bewirken.

Ausführungsbeispiele der Erfindung beziehen sich auf Vorrichtungen und Verfahren, bei denen das Prozessgut, beispielsweise ein Wafer oder ein Substrat, separat und einzeln transportiert werden. Bei bevorzugten Ausführungsbeispielen bezieht sich die Erfindung auf Vorrichtungen und Verfahren, bei denen die Transporteinrichtung ausgelegt ist, um Wafer oder Substrate separat einer nach dem anderen in einer oder mehreren Reihen durch eine Anlage zu befördern.

Indem bei Ausführungsbeispielen der Erfindung das Prozessgut von der Seite in das Prozessmedium eintritt, kann die durch das Transportelement bedingte Bewegung des Prozessguts entlang des Prozesswegs durch die Prozessierungsvorrichtung eine bezüglich des Gravitationsfelds der Erde rein wagrechte Bewegung sein. Dadurch ist ein materialschonender Transport möglich.

Um ein Eintreten des Prozessguts von der Seite in das Prozessmedium zu implementieren, umfassen Ausführungsbeispiele der Erfindung ein Prozessmedienreservoir, das derart mit einem Prozessmedium gefüllt ist, dass oberhalb einer oberen Begrenzung des Prozessmedienreservoirs, oberhalb der das Prozessgut zugeführt wird, ein Prozessmedienüberstand bzw. Flüssigkeitsüberstand erzeugt wird. Seitliche Wände können vorgesehen sein, um das Erzeugen eines solchen Flüssigkeitsüberstands zu unterstützen. Bei alternativen Ausführungsbeispielen kann das Prozessgut über seitliche Öffnungen in einem Prozessmedienreservoir von der Seite in das Prozessmedium eintreten. Wiederum alternativ kann die Einrichtung zum Bereitstellen des Prozessmediums eine Öffnungsplatte und/oder eine Mehrzahl von Düsen zum Zuführen des Prozessmediums von oberhalb des Prozessweges aufweisen, so dass das Prozessgut von der Seite in das durch die Öffnungsplatte oder die Mehrzahl von Düsen bereitgestellte Prozessmedium eintritt.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend Bezug nehmend auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen sind gleiche Elemente bzw. gleichwirkende Elemente dort, wo es geeignet ist, mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Es zeigen:

Fig. 1a und 1b schematisch Ausführungsbeispiele einer Prozessierungsvorrichtung mit Niederhalterfunktion;

Fig. 2 schematisch ein Ausführungsbeispiel einer Prozessierungsvorrichtung mit Auflagebereichen für ein Prozessgut;

Fig.3a und 3b schematisch alternative Ausführungsbeispiele einer Prozessierungsvorrichtung;

Fig.4a bis 7 schematisch Variationen von Ausführungsbeispielen von Prozessierungsvorrichtungen;

Fig. 8a bis 8d schematisch eine perspektivische Ansicht, eine Seitenansicht, eine Draufsicht und eine Vorderansicht eines Ausführungsbeispiels einer Prozessierungsvorrichtung;

Fig. 9a bis 9e schematische Darstellungen zur Veranschaulichung des Betriebs einer Vorrichtung zur Handhabung eines Prozessguts;

Fig. 10a bis 10d eine perspektivische Ansicht, eine Seitenansicht, eine Draufsicht und eine Vorderansicht eines Ausführungsbeispiels einer Prozessierungsvorrichtung;

Fig. 11a bis 11c schematische Darstellungen eines alternativen Ausführungsbeispiels einer Prozessierungsvorrichtung; und

Fig. 12a und 12b eine schematische isometrische Darstellung und eine schematische Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels einer Übernahme/Übergabevorrichtung.

Die vorliegende Erfindung wird im Folgenden insbesondere anhand von Vorrichtungen und Verfahren zum Prozessieren von Prozessgut in Form von polykristallinen oder monokristallinen Halbleiterscheiben beschrieben. Es ist jedoch klar,

dass Ausführungsbeispiele der Erfindung auch zum Prozessieren bzw. Handhaben von anderem Prozessgut ausgebildet sein können, beispielsweise von Glasscheiben oder anderem plattenförmigen Prozessgut.

Fig. 1a zeigt schematisch eine Prozessierungsvorrichtung für ein Prozessgut 10, das beispielsweise ein Halbleiter-Wafer einer im wesentlichen quadratischen Form mit einer Dicke von 0,2 mm und einer Kantenlänge von üblicherweise bis 156 mm sein kann, wie er bei der Herstellung von Solarzellen Anwendung findet, was jedoch in keiner Weise einschränkend ist.

Die Prozessierungsvorrichtung umfasst eine Einrichtung 12a zum Bereitstellen eines Prozessmediums und insbesondere einer Prozessflüssigkeit, die ein Prozessmedienreservoir 12a aufweist. Eine Befüllungseinrichtung 12c zum Befüllen des Prozessmedienreservoirs mit dem Prozessmedium ist vorgesehen. Die Befüllungseinrichtung 12c ist ausgelegt, um ein Überlaufen des Prozessmedienreservoirs 12a zu bewirken, so dass ein Prozessmedienüberstand 14 über einer oberen Begrenzung 12b des Prozessmedienreservoirs 12a erzeugt wird.

An dieser Stelle sei ausgeführt, dass bei Ausführungsbeispielen der Erfindung die obere Begrenzung 12b des Prozessmedienreservoirs beispielsweise durch eine Lochplatte gebildet sein kann, die eine Mehrzahl von Löchern aufweist, durch die das Prozessmedium auf die obere Oberfläche derselben gelangt, um dort einen Prozessmedienfilm zu bilden. Seitliche Begrenzungen können vorgesehen sein, um ein seitliches Überlaufen des Prozessmediums zu verhindern, so dass dieses lediglich über vordere und hintere Kanten des Prozessmedienreservoirs 12a läuft.

Eine Transporteinrichtung zum Bewegen des Prozessguts 10 in eine Richtung B entlang eines Prozesswegs ist vorgesehen. Die Transporteinrichtung 16 umfasst eine Endloseinrichtung 18, die um zwei Achsen 20 und 22 oder um auf den Achsen ge-

lagerte Rollen oder Scheiben drehbar ist. An der Endloseinrichtung angebracht sind Transportelemente 24, von denen einige schematisch in Fig. 1a gezeigt und mit dem Bezugszeichen 24 versehen sind. Ferner sind Niederhalterelemente 26 an der Endloseinrichtung angebracht. Ein Motor (nicht gezeigt) zum Antreiben der Endlosvorrichtung 18, um sich in den Fig. gegen den Uhrzeigersinn zu bewegen, ist vorgesehen.

Im Betrieb wird das Medienreservoir 12a unter Verwendung der Befüllungseinrichtung 12c, die beispielsweise durch eine Pumpe und entsprechende Fluidverbindungen implementiert sein kann, derart mit dem Prozessmedium versorgt, wie durch jeweilige Pfeile in den Fig. angedeutet ist, dass der Prozessmedienüberstand 14 oberhalb der oberen Begrenzung 12b des Prozessmedienreservoirs 12a erzeugt wird. Prozessmedium bzw. Prozessflüssigkeit kann dabei an dem in Bewegungsrichtung B vorderen und hinteren Ende des Medienreservoirs 12a überlaufen, wie in den Fig. durch jeweilige Pfeile 28 angedeutet ist. Seitliche Begrenzungen können vorgesehen sein, um einen seitlichen Überlauf zu verhindern.

Der Motor (nicht gezeigt) treibt die Transporteinrichtung 16 an, so dass sich die Endloseinrichtung 18 gegen den Uhrzeigersinn dreht. Dabei werden die Transportelemente 24 um die Achse 20 gedreht und übernehmen somit am linksseitigen Ende der Transporteinrichtung das Prozessgut 10 von einer Übergabevorrichtung (in Fig. 1a nicht gezeigt) indem ein Transportelement 24 in Eingriff mit dem hinteren Ende des Prozessguts 10 kommt. Bei der weiteren Bewegung in Bewegungsrichtung B wirkt das Transportelement 24 als Schieberelement für das Prozessgut 10 und bewegt sich mit dem Prozessgut entlang des Prozesswegs durch die Prozessierungsvorrichtung. Im Bereich der Achse 22 schließlich verliert das Transportelement 24 den Kontakt zu dem Prozessgut 10, wenn es sich mit der Endloseinrichtung 18 nach oben um die Achse 22 bewegt.

Wie in Fig. 1a zu erkennen ist, sind die Transporteinrichtung 16 und die Einrichtung zum Bereitstellen des Prozessmediums 12 derart angeordnet, dass das Prozessgut 10 schwimmend auf dem Prozessmedium 14 an demselben vorbeigeführt wird. Dabei wird das Prozessgut durch die Niederhalter 26, die in Form von Stiften ausgebildet sein können, positioniert. Eine durch die Befüllung des Prozessmedienreservoirs 12a bedingte Strömung von unten nach oben kann dabei eine Auftriebswirkung auf das Prozessgut ausüben.

Bei dem in Fig. 1a gezeigten Ausführungsbeispiel ist es möglich, lediglich die Unterseite des Prozessguts 10 mit dem Prozessmedium zu prozessieren.

Bei dem in Fig. 1a gezeigten Beispiel wird somit das Prozessgut auf dem Prozessmedienspiegel transportiert. Alternativ ist es möglich, das Prozessgut unterhalb des Prozessmedienspiegels zu transportieren, indem die Transporteinrichtung 18 und die Einrichtung zum Bereitstellen des Prozessmediums derart angeordnet sind, dass die Niederhalter das Prozessgut eingetaucht in das Prozessmedium halten. Ein Ausführungsbeispiel, bei dem eine solche Vorgehensweise implementiert ist, ist in Fig. 1b gezeigt.

Die in Fig. 1b gezeigte Einrichtung 12 zum Bereitstellen eines Prozessmediums 14 kann im Wesentlichen der in Fig. 1a gezeigten Einrichtung entsprechen. Darüber hinaus kann auch die Transporteinrichtung 16 der in Fig. 1a gezeigten Transporteinrichtung entsprechen, wobei lediglich die Anordnung der Transporteinrichtung 16 zu der Einrichtung 12 derart ist, dass das Prozessgut 10 durch Transportelemente 30 unter dem Medienspiegel eines über der oberen Begrenzung 12b gebildeten Medienüberstands gehalten wird. Bei dem in Fig. 1b gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Transportelemente T-förmig ausgebildet, so dass dieselben sowohl als Niederhalter als auch als Schieberelemente wirksam sind.

Die Funktionsweise der in Fig. 1b gezeigten Prozessierungsvorrichtung entspricht im Wesentlichen der oben Bezug nehmend auf Fig. 1a beschriebenen Funktionsweise, mit der Ausnahme, dass durch die Transporteinrichtung 16 bewirkt wird, dass das Prozessgut 10 an der Stelle des Pfeils E von der Seite in das Prozessmedium 14 eintritt.

An dieser Stelle sei ausgeführt, dass die Transporteinrichtungen 16 derart ausgelegt sind, dass die durch die Transportelemente 24 bzw. 30 bedingte Bewegung des Prozessguts 10 entlang des Prozesswegs eine bezüglich des Gravitationsfelds der Erde rein waagrechte Bewegung ist, wobei lediglich ein geringfügiges, durch das Prozessmedium bewirktes Auf- bzw. Abschwimmen des Prozessguts möglich sein kann, jedoch nur in einem sehr beschränkten Bereich von beispielsweise weniger als 5 mm oder weniger als 1 mm.

In den Fig. 1a und 1b sind lediglich beispielhaft einige Transportelemente und Niederhalter 24, 26 bzw. Transportelemente 30 dargestellt. An dieser Stelle sei angemerkt, dass die Endloseinrichtung 18 über die gesamte Länge derselben verteilt entsprechende Elemente aufweisen kann, so dass nacheinander einzeln das Prozessgut 10, beispielsweise in der Form von Halbleiter-Wafern oder Halbleiter-Substraten, entlang des Prozesswegs bewegt werden kann. Dabei kann ein Transportelement 24 bzw. 30 jeweils als Schieber für ein in Bewegungsrichtung davor angeordnetes Prozessgut und als Stopper oder Anschlag für ein in Bewegungsrichtung dahinter angeordnetes Prozessgut wirksam sein.

Ferner sei darauf hingewiesen, dass das Fig. 1a gezeigte Ausführungsbeispiel T-förmige Transportelemente aufweisen könnte und das in Fig. 1b gezeigte Ausführungsbeispiel Transportelemente und Niederhalter, wie sie in Fig. 1a gezeigt sind, aufweisen könnte.

Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung kann somit das Prozessgut auf einem Prozessmedienpolster schwimmend transpor-

tiert werden. Dabei kann das Prozessgut beispielsweise von einer Übergabeeinrichtung übernommen werden oder an eine Übernahmeeinrichtung übergeben werden, bei denen das Prozessgut ebenfalls auf einem Medienpolster oder auf einem Gaspolster schwimmt bzw. liegt. In einer Anlage mit mehreren Sektionen kann somit das Prozessgut je nach Sektion schwimmend auf einem Medienfilm, der beispielsweise von unten über Verteilerplatten einströmt, schwimmen oder auf einem Gaspolster, beispielsweise Luft, N_2, usw. schweben. Die Transporteinrichtung kann wie beschrieben eine Endloseinrichtung, wie zum Beispiel eine Kette, ein Band und dergleichen, aufweisen, an der entsprechende Transportelemente, wie Schieber und Niederhalter angebracht sind. Alternativ kann ein Schlitten vorgesehen sein, an dem entsprechende Niederhalter bzw. Schieber angebracht sind, und der das Prozessgut entlang des Prozesswegs bewegt. Bei Ausführungsbeispielen kann die Endloseinrichtung zwei quer zur Transportrichtung voneinander beabstandete Endloseinrichtungen aufweisen, an denen jeweilige Transportelemente angebracht sind. Ferner können seitliche Führungen an der Transporteinrichtung angebracht sein, so dass eine Bewegung des Prozessguts senkrecht zur Bewegungsrichtung B begrenzt werden kann. Somit kann das Prozessgut in der horizontalen Ebene geführt und in der Z-Achse (Niederhalterfunktion) begrenzt werden.

Ausführungsbeispiele, bei denen das Prozessgut auf einem Medienfilm schwimmt, ermöglichen eine geringe mechanische Belastung des Prozessguts, eine einseitige Behandlung der Oberflächen, einen guten Medienaustausch an der Prozessgutoberfläche, eine schnelle Temperaturableitung bei exothermen Reaktionen und einen schnellen Abtransport von entstehenden Gasen an der Oberfläche des Prozessguts.

Ein alternatives Ausführungsbeispiel, bei dem das Prozessgut auf einem Transportsystem aufliegt, ist in Fig. 2 gezeigt.

Bei diesen Ausführungsbeispielen kann der Aufbau der Einrichtung zum Bereitstellen eines Prozessmediums 12 im Wesentlichen dem Bezug nehmend auf die Fig. 1a und 1b beschriebenen Aufbau entsprechen. Jedoch ist bei dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel eine Transporteinrichtung 36 vorgesehen, die eine Endloseinrichtung 38 aufweist, an der Auflageelemente 40 für das Prozessgut 10 angebracht sind. Wiederum sind schematisch lediglich einige Auflageelemente in Fig. 2 gezeigt, wobei Auflageelemente über die gesamte Länge der Endloseinrichtung 38 verteilt sein können. Die Endloseinrichtung 38 ist wiederum um Achsen 20 und 22 drehbar. Die Auflageelemente 40 können ausgebildet sein, um eine Führung des Prozessguts 10 sowohl in Bewegungsrichtung B als auch senkrecht zur Bewegungsrichtung zu liefern. Wiederum können zwei quer zur Bewegungsrichtung voneinander beabstandete Endloseinrichtungen mit jeweiligen Auflageelementen vorgesehen sein.

Wie in Fig. 2 gezeigt ist, wird das Prozessgut 10 durch die Auflageelemente 40 derart geführt, dass es auf dem Prozessmedienüberstand 14 über der oberen Begrenzung 12b schwimmt. Bei diesem Ausführungsbeispiel, bei dem das Prozessgut 10 waagrecht auf die Auflageelemente 40 aufgelegt ist, so dass es auf dem Prozessmedium schwimmt, d.h. so dass die obere Oberfläche des Prozessguts 10 oberhalb des Prozessmedienspiegels liegt, ist eine einseitige Behandlung des Prozessguts möglich.

Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung kann zusätzlich eine Einrichtung vorgesehen sein, die von oben eine Flüssigkeit zuführt, um das Prozessgut zu benetzen, um mechanische Belastungen des Prozessguts zu reduzieren. Ferner kann eine Einrichtung vorgesehen sein, die von oben eine Flüssigkeit zuführt, um das Prozessgut dadurch niederzuhalten.

An dieser Stelle sei angemerkt, dass in den Fig. insbesondere die vertikalen Abmessungen zu Erläuterungszwecken übertrieben dargestellt sind. Insbesondere sei dabei in Er-

innerung gerufen, dass Ausführungsbeispiele der Erfindung insbesondere dazu geeignet sind, plattenförmiges Prozessgut zu prozessieren bzw. zu handhaben, mit einer Dicke im Bereich von 0,2 mm.

Darüber hinaus sei darauf hingewiesen, dass bei sämtlichen Ausführungsbeispielen der Erfindung zusätzlich oder alternativ zu den Einrichtungen, die eine Prozessmedienzufuhr von unten bewirken, Einrichtungen zum Zuführen von Prozessmedien von oben, wie zum Beispiel Verteilerplatten oder Sprühdüsen, vorgesehen sein können.

Es bedarf keiner separaten Erläuterung, dass die Elemente 40 im Betrieb wiederum ein Prozessgut am linken Ende der Transporteinrichtung von einer Übergabevorrichtung übernehmen und am rechten Ende der Transporteinrichtung das Prozessgut an eine Übernahmevorrichtung übergeben, wobei sich die Elemente 40 von der Übernahme bis zur Übergabe mit dem Prozessgut bewegen. Die durch die Auflageelemente 40 bedingte Bewegung des Prozessguts entlang des Prozesswegs stellt wiederum eine bezüglich des Gravitationsfelds der Erde rein waagrechte Bewegung dar.

Das bezüglich der Fig. 2 beschriebenen Ausführungsbeispiel ermöglicht ebenfalls einen materialschonenden Transport. Ferner ermöglicht ein Aufbau, wie er Bezug nehmend auf die Fig. 2 beschrieben wurde, einen automatischen Abtransport von zerbrochenem Prozessgut, so dass durch dieses keine zusätzliche Silikatbildung im Medium stattfindet, was eine erhöhte Standzeit von Medien zur Folge haben kann.

Ein alternatives Ausführungsbeispiel einer Prozessierungsvorrichtung ist in den Fig. 3a und 3b gezeigt. Bei dieser Ausführungsform umfasst eine Transporteinrichtung eine Endloseinrichtung 48, die um zwei Achsen 20 und 22 drehbar ist. An der Endloseinrichtung 48 sind Transportelemente in Form von Haltern 50 angebracht, auf denen das Prozessgut 10 in einer schrägen Lage, d.h. mit einem Winkel α zur Hori-

zontalen 52, abgestellt werden können. Die Halter 50 können durch längere untere und kürzere obere Stifte gebildet sein, die von der Endloseinrichtung 48 vorstehen, wobei das Prozessgut auf den unteren Stiften aufliegt.

Eine Einrichtung 54 zum Bereitstellen eines Prozessmediums ist vorgesehen, die von oben Prozessmedium zuführt, um zumindest die nach oben gerichtete Oberfläche des Prozessguts mit dem Prozessmedium zu benetzen. Die Einrichtung 54 bewirkt dabei zumindest entlang eines Abschnitts des Prozesswegs, über den die Transporteinrichtung das Prozessgut bewegt, ein Volumen, in das Prozessmedium gesprüht bzw. eingebracht wird, wobei das Prozessgut von der Seite in dieses Volumen und somit das Prozessmedium eintritt. Ferner bewegen sich die Halter 50 entlang des Prozesswegs mit dem Prozessgut.

Das in den Fig. 3a und 3b gezeigte Ausführungsbeispiel ermöglicht einen platzsparenden Aufbau, eine Überflutung des Prozessguts von oben, wodurch ein guter Wärmeabtransport bei exothermen Prozessen und eine gute Durchspülung möglich ist. Darüber hinaus kann der Aufbau der Transporteinrichtung in stärkerem Maße unabhängig vom Prozessgutformat sein.

Bei Ausführungsbeispielen kann die Erfindung ausgelegt sein, um plattenförmiges Prozessgut, das zwei sich gegenüberliegende Hauptoberflächen aufweist, zu prozessieren und zu handhaben, wobei die Vorrichtung derart ausgelegt ist, dass die Hauptoberflächen bei der Bewegung entlang des Prozesswegs waagrecht oder in einem Winkel bezüglich der Waagrechten angeordnet sind.

Allgemein kann die Einrichtung zum Bereitstellen eines Prozessmediums auf beliebige erdenkliche Weise ausgebildet sein, solange durch die Transporteinrichtung bewirkt werden kann, dass das Prozessgut von der Seite in das Prozessmedi-

um eintritt und durch dasselbe bewegt wird oder schwimmend auf dem Prozessmedium an demselben vorbeigeführt sind. Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung weist die Prozessmedienbereitstellungseinrichtung einen Prozessmedienbehälter auf, der durch eine Verteilerplatte abgedeckt ist. Die Verteilerplatte umfasst eine Mehrzahl von Fluiddurchführungen, durch die das Prozessmedium bzw. die Prozessflüssigkeit auf die Oberseite der Verteilerplatte gelangt, wenn der Prozessmedienbehälter derart befüllt wird, dass er überläuft. Dadurch wird Flüssigkeit durch die Fluiddurchführungen gedrückt und bildet einen Flüssigkeitsüberstand auf der Verteilerplatte, in den von der Seite das Prozessgut eintreten kann bzw. auf dem schwimmend das Prozessgut vorbeigeführt werden kann. Durch die Flüssigkeitsströmung durch die Fluiddurchführungen von unten nach oben kann eine Auftriebskraft auf das Prozessgut ausgeübt werden, die bewirken kann, dass das Prozessgut auf der Flüssigkeitsüberstand, der durch einen Flüssigkeitsfilm gebildet sein kann, schwimmt. Vorzugsweise sind dabei seitliche Begrenzungswände vorgesehen, um ein seitliches Ablaufen des Prozessmediums von der oberen Oberfläche der Verteilerplatte zu verhindern. Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung läuft das Prozessmedium daher nur an den Seiten über, die das Prozessgut passiert. Alternativ kann das Prozessmedium durch eine Verteilerplatte bzw. Sprühdüsen von oben bereitgestellt werden, wobei dann das Prozessgut von der Seite in das dadurch erzeugte Prozessmedienvolumen eintritt.

Verschiedene Implementierungen der Einrichtung zum Bereitstellen des Prozessmediums sind in den Fig. 4a bis 7 gezeigt. In diesen Fig. ist ein Transportelement jeweils schematisch mit dem Bezugszeichen 60 bezeichnet und eine Bewegungsrichtung des Prozessguts ist mit B bezeichnet.

Gemäß den Fig. 4a und 4b wird das Prozessmedium 14 durch eine entsprechende Befüllungseinrichtung 12b in das Prozessmedienreservoir 12a eingespeist, wie durch jeweilige nach oben gerichtete Pfeile angedeutet ist. Gemäß Fig. 4a

wird das Prozessgut 10 schwimmend auf dem Prozessmedienspiegel 14a transportiert, während gemäß Fig. 4b das Prozessgut 10 unter dem Prozessmedienspiegel 14a transportiert wird.

Bei dem in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiel wird das Prozessmedium 14 unter Verwendung einer Prozessmedienbereitstellungseinrichtung 62, die oberhalb des Prozesswegs angeordnet ist, in das Prozessmedienreservoir 12a eingespeist, so dass dasselbe am in Bewegungsrichtung B vorderen und hinteren Ende überläuft, siehe Pfeile 28. Die Prozessmedienbereitstellungseinrichtung 62 kann beispielsweise durch eine Verteilerplatte oder durch Sprühdüsen implementiert sein. Dabei liegt der Medienspiegel 14a über dem Prozessgut 10. Bei der Einspeisung von oben, die schematisch durch die in Fig. 5 nach unten gerichteten Pfeile angedeutet ist, ist es möglich, auf Niederhalter zu verzichten, da das Prozessgut durch die Prozessmedienströmung von oben niedergehalten werden kann. Somit kann eine Abschattung auf der Oberfläche des Prozessguts vollständig vermieden werden. Zusätzlich kann bei dem in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiel noch eine Prozessmedieneinspeisung von unten erfolgen.

Die Fig. 6a und 6b zeigen schematisch eine alternative Ausführungsform mit einem geschlossenen Medienreservoir 64, das eine Eintrittsöffnung 66 in einer in Bewegungsrichtung B hinteren Wand und eine Austrittsöffnung 68 in einer in Bewegungsrichtung vorderen Wand aufweist. Die Eintrittsöffnung 66 und die Austrittsöffnung 68 ermöglichen eine Bewegung des Prozessguts 10 und des Transportelements 60 durch das Medienreservoir. Eine Befüllung des Medienreservoirs, die zu einem Überlauf 70 durch die Eintrittsöffnung 66 und die Austrittsöffnung 68 führt, kann durch eine Befüllungseinrichtung 64a von unten (Fig. 6a) oder durch eine Befüllungseinrichtung 64b von oben (Fig. 6b), erfolgen.

Bei Ausführungsbeispielen kann eine Nass-Prozess-Kammer, die eine Vorrichtung zum Bereitstellen eines Prozessmediums darstellt, als ein Überlauftank ausgeführt sein, wobei die Oberfläche des Prozessguts unter dem Flüssigkeitspegel positioniert wird. Das Prozessgut kann durch einen Schlitz in den Tank eintreten, dessen Querschnitt klein genug ist, um nur einen Teil des zirkulierten Flüssigkeitsvolumens durchtreten zu lassen. Im inneren Tank kann die Anordnung der Flussrichtung dafür Sorge tragen, dass das Prozessgut unter der Flüssigkeit gehalten wird, beispielsweise durch einen Flutungstank von oben.

Schließlich zeigt Fig. 7 eine Ausführungsform, bei der eine Prozessmediumbereitstellungseinrichtung 72 oberhalb des Prozesswegs, entlang dessen das Prozessgut 10 in der Bewegungsrichtung B bewegt wird, vorgesehen ist. Unterhalb des Prozessweges ist ein Prozessmedienreservoir 74 als Aufnahmebehälter vorgesehen. Die Prozessmedienbereitstellungseinrichtung 72 kann als Verteilerplatte oder als Düsenplatte ausgebildet sein und ist ausgebildet, um Prozessmedium nach unten auszustoßen, so dass ein Prozessmedienvolumen, das durch die mit dem Bezugszeichen 76 bezeichneten Pfeile in Fig. 7 angedeutet ist, erzeugt wird. In dieses Prozessmedienvolumen 76 tritt von der Seite das Prozessgut 10 bei seiner Bewegung in Richtung des Pfeils B ein. Statt der in Fig. 7 gezeigten waagrechten Faserung kann das Prozessgut bei diesem Ausführungsbeispiel auch schräg gelagert sein, wie oben Bezug nehmend auf die Fig. 3a und 3b erläutert wurde. Bei dem in Fig. 7 gezeigten Ausführungsbeispiel liegt das Prozessgut über dem Medienspiegel in dem Medienreservoir 74. Hierbei kann eine hohe Durchströmung, ein Abtransport von Wärme bei exothermen Reaktionen und eine gute Durchspülung erreicht werden.

Es bedarf keiner besonderen Erläuterung, dass bei den Ausführungsbeispielen der Erfindung Einrichtungen vorgesehen sein können, um überlaufendes Prozessmedium zu der jeweiligen Befüllungseinrichtung zurückzuführen. In gleicher Weise

kann bei dem in Fig. 7 gezeigten Ausführungsbeispiel eine Einrichtung vorgesehen sein, um Prozessmedium aus dem Prozessmedienreservoir 74 zu der Einrichtung 72 zurückzuführen. Ferner können auf geeignete Weise Einrichtungen vorgesehen sein, um das Prozessmedium vor der Rückführung desselben wieder aufzubereiten.

Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Prozessierungsvorrichtung, das allgemein nach dem in Fig. 2a gezeigten Prinzip arbeitet, wird nachfolgend Bezug nehmend auf die Fig. 8a bis 8d erläutert.

Fig. 8a zeigt dabei eine perspektivische Ansicht eines Systems, das eine erfindungsgemäße Prozessierungsvorrichtung 100, eine Übergabevorrichtung 102 und eine Übernahmevorrichtung 104 aufweist. Ferner sind schematisch eine der Übergabevorrichtung 102 vorgeschaltete Verarbeitungsstation 106 und eine der Übergabevorrichtung 104 nachgeschaltete Verarbeitungsstation 108 gezeigt. Fig. 8b zeigt eine schematische Seitenansicht der Prozessierungsvorrichtung 100, und Fig. 8c zeigt eine schematische Draufsicht auf dieselbe, jedoch ohne eine Benetzungseinrichtung 110, die oberhalb des Prozesswegs angeordnet ist. Schließlich zeigt Fig. 8d eine schematische Schnittansicht entlang der Linie D-D in Fig. 8b. An dieser Stelle sei angemerkt, dass die Fig. jeweils die Merkmale zeigen, die als notwendig erachtet werden, um die Erfindung zu beschreiben, wobei nicht alle Merkmale in den jeweiligen Ansichten dargestellt sind, um diese nicht zu überfrachten.

Die Prozessierungsvorrichtung 100 umfasst eine Transporteinrichtung, die zwei Endlosriemen 120 aufweist, die über achsgelagerte Rollen 122 und 124 bewegbar sind. An den Endlosriemen 120 angebracht sind Auflageelemente für ein Prozessgut 10, beispielsweisein der Form eines polykristallinen oder monokristallinen Halbleiter-Wafers. Jeweils vier Auflageelemente 126 nehmen dabei einen Halbleiter-Wafer 10 auf. Wie am besten in Fig. 8c zu sehen ist, sind Auflage-

elemente 126 derart über die Endlosriemen 120 verteilt, dass nacheinander einzeln Halbleiter-Wafer 10 transportiert werden können. Die Auflageelemente 126 können ausgebildet sein, um den Halbleiter-Wafer sowohl in Bewegungsrichtung B als auch quer zur Bewegungsrichtung zu führen. Zu diesem Zweck können die Auflageelemente seitliche hochstehende Bereiche 128 aufweisen, die die Position des Wafers 10 quer zur Bewegungsrichtung festlegen. Ferner weisen die Auflageelemente 126 einen höheren mittleren Bereich 130 auf, der einen vorderen bzw. hinteren Anschlag für einen jeweiligen Wafer bildet. Um ein schonendes Handhaben des Wafers ermöglichen zu können und um Abschattungsbereiche möglichst gering zu halten, kann die Auflagefläche, auf der der Wafer 10 aufliegt, abgeschrägt sein.

Ein geeigneter Antriebsmotor (nicht gezeigt) kann vorgesehen sein, um eine der Achsen, auf denen die Rollen 122 und 124 angeordnet sind, anzutreiben, um die Endlosriemen 120 und damit die Auflageelemente 126 anzutreiben.

Die Prozessierungsvorrichtung umfasst ferner eine Einrichtung zum Bereitstellen des Prozessmediums. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst diese Einrichtung die bereits angesprochene Benetzungseinrichtung 110, die oberhalb eines Prozesswegs, entlang dem die Wafer 10 bewegt werden, angeordnet ist. Die Prozessmediumbereitstellungseinrichtung umfasst ferner einen Prozessmedienbehälter 132 (Fig. 8d), der von einer perforierten Platte 134 abgedeckt ist. In der perforierten Platte 134 sind Öffnungen 136 vorgesehen, durch die Prozessmedium von dem Prozessmedienreservoir 132 auf die Oberseite der perforierten Platte 134 gelangen kann. Eine Einrichtung 138 zum Befüllen des Medienreservoirs 132, derart, dass Prozessmedium durch die Öffnungen 136 auf die Oberseite der perforierten Platte 134 gelangt, um einen Prozessmedienüberstand 140, wie er in Fig. 8d gezeigt ist, zu erreichen, ist in Fig. 8d schematisch dargestellt.

Wie Fig. 8d zu entnehmen ist, wird ein seitliches Überlaufen des Prozessmedienüberstands 140 durch Seitenwände 142 und 144 vermieden. Das Prozessmedium läuft lediglich an den in Bewegungsrichtung B vorderen und hinteren Enden der perforierten Platte 134, d.h. des Medienreservoirs 132 über, wie durch entsprechende Pfeile 128 in Fig. 8b gezeigt ist. Das überlaufende Medium kann in einem Auffangbehälter 146 aufgefangen werden und durch eine geeignete Rückführungseinrichtung (nicht gezeigt) wieder zur Befüllung des Prozessmedienreservoirs unter Verwendung der Befüllungseinrichtung 138 verwendet werden. Beispielsweise kann die Befüllungseinrichtung 138 eine Mehrzahl von Fluidleitungen aufweisen, die in das Prozessmedienreservoir 132 münden und durch die mittels entsprechender Pumpeinrichtungen das Prozessmedium in das Prozessmedienreservoir 132 eingebracht werden kann.

Im Betrieb wird das Prozessmedienreservoir 132 derart mit dem Prozessmedium, beispielsweise einer Ätzlösung für einen Halbleiter-Wafer, befüllt, dass ein Prozessmedienüberstand auf der oberen Oberfläche der perforierten Platte 134 erzeugt wird. Unter Verwendung der Transporteinrichtungen, insbesondere der Auflageelemente 126 wird ein Wafer durch diesen Flüssigkeitsüberstand bewegt, wobei der Wafer 10 von der linken Seite in den Prozessmedienüberstand 140 eintritt. Die durch die Transporteinrichtung und insbesondere den Endlosriemen 120 und die Auflageelemente 126 bedingte Bewegung des Wafers entlang des Prozesswegs durch den Prozessmedienüberstand 140 ist eine bezüglich des Gravitationsfelds der Erde rein waagrechte Bewegung. Somit kann der Wafer auf materialschonende Weise durch das Prozessmedium prozessiert werden.

Bei dem in den Fig. 8a bis 8d dargestellten Ausführungsbeispiel wird unterstützend ein Prozessmedium von oben durch die Benetzungseinrichtung 110 bereitgestellt, die Sprühdüsen aufweisen kann, durch die Prozessmedium von oben zugeführt wird, wie durch die Pfeile 150 in Fig. 8b angedeutet

ist. Durch diese Benetzung von oben kann die Oberflächenspannung des Mediums aufgehoben werden und kann ein Aufschwimmen verhindert werden, so dass keine Niederhaltersysteme notwendig sind und es zu keiner Abschattung auf der Oberfläche des Prozessguts kommt. Wie in Fig. 8d zu entnehmen ist, laufen die Endlosriemen bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel in Ausnehmungen 152 in der Oberseite der perforierten Platte 134, wodurch bewirkt werden kann, dass das Prozessgut 10, beispielsweise der Halbleiter-Wafer, näher an der oberen Oberfläche der perforierten Platte 134 transportiert wird.

Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung kann somit das Prozessgut, wie z.B. die Wafer oder Substrate, auf einer Transportvorrichtung, wie beispielsweise einem Ketten- oder Riemensystem mit einem darauf angebrachten Positionierungssystem für die Wafer platziert werden. Die Transportgeschwindigkeit durch eine Anlage mit mehreren Stationen kann an jeder Stelle im Wesentlichen gleich sein, wobei auch das Niveau der Wafer durch die gesamte Anlage nahezu gleich sein kann. Zonen zwischen verschiedenen Arbeitsstationen, beispielsweise zwischen Ätzen und Reinigen oder Trocknen, können durch ein Rollen- oder O-Ring-System realisiert sein.

Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung kann in der Prozessierungsvorrichtung ein Reinigen oder Ätzen des Prozessguts bewirkt werden, abhängig davon, welches Prozessmedium bereitgestellt wird. Weitere Prozesse können in vorgeschalteten oder nachgeschalteten Arbeitsstationen durchgeführt werden, wie sie schematisch in Fig. 8a bei 106 und 108 gezeigt sind. Zur Überbrückung zwischen unterschiedlichen Verarbeitungsstationen in einer Anlage kann dabei bei Ausführungsbeispielen der Erfindung ein Zwischentransportsystem zur Anwendung kommen, das nachfolgend Bezug nehmend auf die Fig. 9a bis 9e näher erläutert wird.

Fig. 9a zeigt eine erste Prozessierungsvorrichtung 202, eine zweite Prozessierungsvorrichtung 204 und eine Übernahme-/Übergabe-Vorrichtung 206. Die Prozessierungsvorrichtung 202 umfasst einen Endlosriemen 220, die Übernahme-/Übergabe-Vorrichtung 206 einen Endlosriemen 222 und die Prozessierungsvorrichtung 204 einen Endlosriemen 224. Beispielsweise können die in Fig. 9a gezeigten Vorrichtungen 202, 204 und 206 durch die in Fig. 8a gezeigte Prozessierungsvorrichtung 100, die Übernahmevorrichtung 104 und die nachgeschaltete Verarbeitungsstation 108 gebildet sein.

Der Endlosriemen 220 läuft über Rollen 226 und 228 mit einem Radius r1. Der Endlosriemen 222 läuft über Rollen 230 und 232 mit einem Radius r2. Der Endlosriemen 224 läuft über Rollen 234 und 236 mit einem Radius r1. Die Rollen 228 und 230 sind auf einer gleichen Achse 238 gelagert und die Rollen 232 und 234 sind auf einer gleichen Achse 240 gelagert. Eine der Achsen kann durch einen Motor (nicht gezeigt) angetrieben werden, um alle Endlosriemen 220, 222 und 224 gleichzeitig zu bewegen.

Die Prozessierungsvorrichtungen 202 und 204 können entsprechende Auflagen 242 aufweisen, um ein Prozessgut 10 durch einen Prozessweg zu transportieren. Alternativ zu der gezeigten Form können die Auflagen selbstverständlich auch eine andere Form aufweisen. Der Endlosriemen 222 weist keine Auflageelemente auf und besteht aus einem Material, das reibungsmäßig mit dem Prozessgut zusammenwirkt, um eine Mitnahme desselben zu ermöglichen. Beispielsweise kann der Endlosriemen 222 durch einen Rundriemen aus einem geeigneten Material, beispielsweise einem Polymer, gebildet sein.

Der Radius r2 ist größer als der Radius r1, so dass sich entsprechend der dadurch bedingten Übersetzung der Endlosriemen 222 schneller dreht als der Endlosriemen 220 und der Endlosriemen 224.

Das Verhältnis der beiden Radien zueinander ist derart eingestellt, dass die Endloseinrichtung 222 das Prozessgut so schnell aus einer Bewegungsbahn des Transportelements um die Achse 238 bzw. die Rolle 228 bewegt, dass das Prozessgut die Bewegung des nachfolgenden Auflageelements 242 um die Achse 238 nicht stört. Eine entsprechende Übergabe des Prozessguts, bei dem es sich wiederum um einen polykristallinen oder monokristallinen Halbleiter-Wafer handeln kann, ist in den Fig. 9b bis 9e gezeigt. Gemäß Fig. 9b ist das Prozessgut in reibungsmäßigem Eingriff mit dem Endlosriemen 222, der, wie in Fig. 9 zu erkennen ist, das Prozessgut 10 schneller wegbewegt als das Ablageelement, das dort mit dem Bezugszeichen 242 bezeichnet ist, folgt. Gemäß Fig. 9c befindet sich das Prozessgut 10 bereits außerhalb der Bewegungsbahn des Auflageelements 242 um die Rolle 228, so dass dieses Element bei seiner Bewegung um die Rolle 228 nicht mehr auf den Wafer 10 treffen kann.

Die Fig. 9d und 9e zeigen die Situation bei einer Übergabe des Wafers von der Übernahme-/Übergabe-Vorrichtung 206 zu der nachfolgenden Prozessierungsvorrichtung 204. Wie oben ausgeführt wurde, bewegt sich der Endlosriemen 222 schneller als der Endlosriemen 224. Das Prozessgut holt somit das dort mit dem Bezugszeichen 242 bezeichnete Auflageelement ein und schlägt gegen die mittlere Erhöhung desselben an. Nach diesem Anschlag kann sich das Prozessgut 10 nicht mehr mit der Geschwindigkeit des Endlosriemens 222 bewegen, sondern nur noch mit der Geschwindigkeit des Endlosriemens 224. Da der Wafer 10 mit dem Endlosriemen 222 lediglich reibungsmäßig in Eingriff ist, kann hierbei ein Rutschen zwischen denselben stattfinden. Die Übergabe von der Übernahme-/Übergabe-Vorrichtung 206 an die Prozessierungsvorrichtung 204 ist abgeschlossen, wenn das hintere Auflageelement, das in Fig. 9e mit dem Bezugszeichen 243 bezeichnet ist, seine kreisförmige Bewegung um die Rolle 234 (Fig. 9a) abgeschlossen hat und in Eingriff mit dem Prozessgut 10 kommt. Diese Situation ist in Fig. 9e dargestellt.

Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung umfassen somit eine Übernahmevorrichtung (Übernahme-/Übergabe-Vorrichtung 206), die eine höhere Geschwindigkeit eines Transports des Prozessguts ermöglicht als die vorhergehende Prozessierungsvorrichtung. Erfindungsgemäß ist dies auf besonders einfache Weise dadurch realisiert, dass die Endloseinrichtungen der übergebenden Vorrichtung und der übernehmenden Vorrichtungen mit unterschiedlichen Radien um die gleiche Achse laufen, so dass sich die Endloseinrichtung der übernehmenden Vorrichtung schneller bewegt. Dies ermöglicht, dass das Prozessgut sicher aus einem Bewegungsweg eines nachfolgenden Schieberelements entfernt werden kann, bevor dieses nach unten abkippt und auf das Prozessgut treffen kann.

Die bezugnehmend auf die Fig. 9a bis 9e beschriebene Vorgehensweise eignet sich für alle Systeme, bei denen ein Transportelement hinter einem Prozessgut folgt und nach Übergabe an eine Übernahmevorrichtung um eine Achse schwenkt.

Durch das Verwenden von Zwischentransportsystemen, beispielsweise der Übernahme-/Übergabe-Vorrichtung 206, können Medienbereiche vorgeschalteter und nachgeschalteter Prozessierungsvorrichtungen getrennt werden. Ferner können die Transportstrecken getrennt werden, so dass eine Medienverschleppung aus den Verarbeitungsstationen verhindert werden kann. Ferner kann eine geringere Materialbeanspruchung des Transportsystems sowie eine Synchronisation einzelner Prozesstransportstrecken erreicht werden. Ferner ist es möglich, verschiedene Materialien der einzelnen Transportstrecken einzusetzen.

Alternativ zu dem beschriebenen Ausführungsbeispiel könnte eine höhere Geschwindigkeit eines Zwischentransportsystems auch mit anderen Mitteln implementiert werden, beispielsweise unter Verwendung einer Übersetzung über Ketten, Zahnräder, Vorgelege, Zahnstangen und dergleichen. Ferner könn-

ten unterschiedliche Antriebssysteme und Motoren verwendet werden, die dann synchronisiert werden müssten. Zwischentransportsysteme können ferner unter Verwendung von Rollen, Bändern, O-Ringen und dergleichen realisiert werden.

Neben einer im wesentlichen rein waagrechten Bewegung entlang eines Prozessweges in einer Verarbeitungsvorrichtung ermöglichen Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung somit auch eine im wesentlichen waagrechte Bewegung des Prozessgutes durch eine gesamte Anlage. Bezüglich der Fig. 9a bis 9e kann dabei berücksichtigt werden, dass die Unterschiede der Radien zwischen den Rollen der Prozessierungsvorrichtungen und der Übernahme-/Übergabe-Vorrichtung durch die Höhe der Auflageelemente reduziert bzw. kompensiert werden kann. Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung ermöglichen somit eine im wesentlichen waagrechte Bewegung durch eine Prozessierungsanlage mit mehreren Stationen, wobei unter einer im wesentlichen waagrechten Bewegung beispielsweise eine Bewegung verstanden werden kann, die keine vertikale Komponente von mehr als 5 mm aufweist.

Bezug nehmend auf die Fig. 10a bis 10d wird nachfolgend ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben, das vergleichbar zu dem oben Bezug nehmend auf die Fig. 1a beschriebenen Prinzip arbeitet. Fig. 10a stellt eine schematische perspektivische Ansicht dar, Fig. 10b schematisch eine Seitenansicht, bei der jedoch Elemente, die an sich durch eine Seitenwand des Prozessmedienreservoirs verdeckt wären, erkennbar sind, Fig. 10c stellt eine Draufsicht und Fig. 10d eine Schnittansicht entlang einer Linie D-D in Fig. 10c dar.

Eine Antriebsvorrichtung umfasst bei dem in den Fig. 10a bis 10d gezeigten Ausführungsbeispiel zwei Endlosriemen 300, die um Rollen 302 und 304 umlaufen. Zwei Verbindungsträger 306 und 308 sind an den Endlosriemen 300 beabstandet voneinander angebracht. Von den Verbindungsträgern 306 und 308 stehen Transportelemente vor, die in Fig. 10b allgemein

mit dem Bezugszeichen 310 bezeichnet sind, die einen Transport und eine Führung des Prozessguts 10 ermöglichen. So sind in Fig. 10d vier Transportelemente 310a, 310b, 310c und 310d gezeigt, die an dem Transportelement 306 angebracht sind, mittels derer das Prozessgut 10 in Bewegungsrichtung B geschoben werden kann. Ferner können Transportelemente vorgesehen sein, die eine seitliche Führung des Prozessguts ermöglichen, wie durch die beiden Elemente 310e und 310f in Fig. 10d gezeigt ist. Durch die entsprechenden Elemente kann somit die Position des Prozessguts in Bewegungsrichtung und quer zur Bewegungsrichtung (d.h. in X-Richtung und in Y-Richtung) festgelegt werden. An den Verbindungsträgern 306 können ferner geeignete Niederhalter für das Prozessgut angebracht sein.

Die Endlosriemen können zusammen mit den daran angebrachten Transportelementen unter Verwendung einer geeigneten Antriebseinrichtung, beispielsweise eines Motors (nicht gezeigt), der eine der Achsen der Rollen 302 und 304 antreibt, angetrieben werden, um das Prozessgut von einer Übernahme von einer Übergabevorrichtung zu einer Übergabe an eine Übernahmevorrichtung entlang eines Prozesswegs zu bewegen.

Eine Prozessmedienbereitstellungsvorrichtung kann bei diesem Ausführungsbeispiel dabei einen Aufbau aufweisen, der vergleichbar zu dem Aufbau der Bezug nehmend auf die Fig. 8a bis 8d beschriebenen Prozessmediumbereitstellungsvorrichtung ist. Diesbezüglich sind gleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet und bedürfen keiner weiteren Erläuterung. In jedem Fall ist die Einrichtung zum Bereitstellen des Prozessmediums wiederum ausgelegt, um einen Prozessmedienüberstand 140 über der oberen Oberfläche der perforierten Platte 134 zu erzeugen, so dass das Prozessgut10 mittels der Transportelemente, die sich mit dem Prozessmedium entlang des Prozesswegs bewegen, von der Seite in den Prozessmedienüberstand eingebracht werden kann.

Wie insbesondere den Fig. 10c und 10d zu entnehmen ist, sind in der oberen Oberfläche der mit den Öffnungen 136 perforierten Platte 134 Rillen 320 vorgesehen, in die Vorsprünge der Transportelemente 310a bis 310f eingreifen. Dadurch können diese Transportelemente auf vorteilhafte Weise verwendet werden, um, beispielsweise wenn dieselben keinen Wafer zur Prozessierung transportieren, zerbrochene Wafer-Teile aus dem Prozessweg zu beseitigen.

Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung werden somit das Prozessgut, z.B. der Wafer oder das Substrat, auf einer perforierten Platte platziert und schwimmen auf einem Flüssigkeitsfilm, der durch die Löcher der perforierten Platte gepresst wird. Eine Transportvorrichtung kann dabei das Prozessgut über die perforierte Platte schieben. Diese Transportvorrichtung kann das Prozessgut auch unter die Oberfläche des Prozessmediums bzw. der Prozessflüssigkeit untertauchen. Zonen zwischen unterschiedlichen Prozessierungsstationen, beispielsweise zwischen einem Ätzen und einem Reinigen oder Trocknen, können durch Verwendung von Roll-, Luftpolster- oder O-Ring-Systemen realisiert werden. Die Transportvorrichtung kann beispielsweise unter Verwendung einer Kette oder eines Riemens realisiert sein.

Bezug nehmend auf die Fig. 11a bis 11c wird nunmehr ein Ausführungsbeispiel einer Antriebseinrichtung eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Prozessierungsvorrichtung geschrieben, die auf dem oben Bezug nehmend auf die Fig. 3a und 3b beschriebenen Prinzip basiert.

Die in den Fig. 11a und 11b gezeigte Transporteinrichtung weist einen Endlosriemen 400 auf, an dem Halteelemente in Form von Stiften 402 und 404 angebracht sind. Die Stifte 402 können länger als die Stifte 404 ausgeführt sein, wobei das Prozessgut auf mehreren der Stifte 404 aufliegend und an die Stifte 402 angelehnt positioniert werden kann. Der Endlosriemen 400 ist in einem Winkel α bezüglich der Vertikalen angeordnet, wie insbesondere Fig. 11b zu entnehmen

ist. Ein Prozessgut bzw. mehrere Prozessgüter 10 können einzeln nacheinander prozessiert werden, indem sie auf den Stiften. 202 platziert werden, so dass sie in einer schrägen Ausrichtung gehalten werden, wie den Fig. 11a und 11b zu entnehmen ist. Die Stifte 402 und 404 wirken somit als Transportelement, das zusammen mit dem Prozessgut entlang eines Prozesswegs bewegt wird.

Nicht gezeigt in den Fig. 11a und 11b ist eine Prozessmediumbereitstellungseinrichtung, die oberhalb des Prozesswege, durch den das Prozessgut bewegt wird, angeordnet ist, wie oben Bezug nehmend auf Fig. 3b erläutert wurde. Ein Auffangreservoir für das Prozessmedium ist in den Fig. 11a und 11b schematisch bei 412 gezeigt. Durch die in den Fig. 11a und 11b gezeigte Antriebseinrichtung kann das Prozessgut von der Seite in durch die oberhalb des Prozesswegs angeordnete Prozessmediumbereitstellungseinrichtung erzeugtes Prozessmedienvolumen eingebracht werden.

Fig. 11c zeigt schematisch eine Möglichkeit, wie Prozessgut zwischen zwei Prozessierungsstationen mit einem Aufbau, wie er in Fig. 11a gezeigt ist, erfolgen kann. Wie in Fig. 11c gezeigt ist, so kann eine solche Übergabe zwischen entsprechenden Vorrichtungen unter Verwendung von O-Ringen erfolgen.

Die Fig. 12a und 12 b zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Übernahme/Übergabevorrichtung die bei erfindungsgemäßen Vorrichtungen zum Prozessieren eines Prozessguts Einsatz finden kann. Ist eine erhöhte Geschwindigkeit einer Übernahme/Übergabevorrichtung, wie sie anhand der Fig. 9a bis 9e erläutert wurde, nicht erforderlich, kann stattdessen eine Übernahme-/Übergabevorrichtung, wie sie in den Fig. 12a und 12b gezeigt ist, zum Einsatz kommen. Die Fig. 12a und 12b zeigen schematisch eine erste Prozessierungsvorrichtung 502, eine zweite Prozessierungsvorrichtung 504 und eine Übernahme-/Übergabevorrichtung 506. Die Prozessierungsvorrichtungen weisen jeweils drei Endlosvorrichtungen

520, beispielsweise Endlosriemen oder Endlosketten, auf, die nebeneinander angeordnet sind. Die Endlosriemen sind jeweils mit Auflageelementen 542 auf die in den Fig. 12a und 12b gezeigte Art und Weise zur Aufnahme von zu handhabendem Prozessgut 10, beispielsweise Halbleiterwafern, versehen. Wie in den Fig. 12a und 12b gezeigt ist, weisen die Auflageelemente 542 Ausnehmungen an jeder Ecke derselben auf, um sowohl die Aufnahme von Prozessgut hintereinander (in Richtung des Verlaufs der Endlosrichtungen 520) als auch nebeneinander zu ermöglichen. Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung können Auflageelemente somit eine kreuzförmige Erhebung aufweisen, durch die Auflagebereiche bzw. Anschläge für vier Prozessgüter, wie z.B. Halbleiterwafer, in den Auflageelementen 542 implementiert sind.

Die Übernahme-/Übergabevorrichtung 506 umfasst bei dem in den Fig. 12a und 12b gezeigten Ausführungsbeispiel einen Endlosriemen 550, der beispielsweise zwei Auflageelemente 552 aufweist. Die Auflageelemente 552 weisen eine mittlere Erhebung auf, die zwei Auflageflächen für ein vorderes und ein hinteres Prozessgut definiert. Die Erhebung dient für ein hinteres Prozessgut als Anschlag und für ein vorderes Prozessgut als Schieber.

Rollen 554, auf denen der Endlosriemen 550 der Übernahme-/Übergabevorrichtung 506 laufen, sind auf einer Achse 556 angebracht, auf denen auch Rollen 558, auf denen die Endlosriemen 520 laufen, angebracht sind. Die Endlosvorrichtungen 550 der Übernahme-/Übergabevorrichtung 506 greift dabei zwischen die Endlosvorrichtungen 520 der Prozessierungsvorrichtungen 502 und 504 ein.

Transportiert nun die erste Prozessierungsvorrichtung 502 ein Prozessgut 10 im Uhrzeigersinn in Richtung zu der Übernahme-/Übernahmevorrichtung 506, so kommt das vordere Ende des Prozessguts auf einer entsprechenden Ausnehmung des Auflageelements 552 zu liegen. Die Auflageelemente 542 der ersten Prozessierungsvorrichtung 502 schieben das Prozess-

gut daraufhin weiter, bis sie außer Eingriff mit dem Prozessgut gelangen. Wenn dies der Fall ist, nimmt die Erhebung des zweiten Auflageelements 552 mit der hinteren Kante des Prozessguts Eingriff und schiebt das Prozessgut weiter, so dass dieses in Eingriff mit den Ausnehmungen der Auflageelemente 542 der zweiten Prozessierungseinrichtung 504 gelangt, wie dies für das rechte Prozessgut 10 in den Fig. 12a und 12b gezeigt ist. Das Prozessgut 10 wird dann durch das Auflageelement 552 weiter geschoben, bis die nachfolgenden Auflageelemente 542 der vorderen Prozessierungsvorrichtung in Eingriff mit der hinteren Kante des Prozessgutes 10 gelangen. Diese schieben dann das Prozessgut 10 weiter, so dass die Auflageelemente 552 nach unten abkippen können.

Bei dem in den Fig. 12a und 12b gezeigten Ausführungsbeispiel einer Übernahme-/Übergabevorrichtung nehmen somit Auflageelemente 552 das Prozessgut 10 mittig in Eingriff, während die Auflageelemente 542 der Prozessierungsvorrichtungen das Prozessgut 10 an äußeren Ecken derselben in Eingriff nehmen.

Wie ebenfalls in den Fig. 12a und 12b zu erkennen ist, können die Auflageelemente abgeschrägte Bereiche aufweisen, um eine geschmeidige Ineingriffnahme des Prozessgutes 10 zu ermöglichen.

Bei Ausführungsbeispielen der Erfindung kann die Transportvorrichtung das Prozessgut in einen Abschnitt mit einem Sprühsystem tragen, so dass Flüssigkeit auf die Oberfläche gesprüht oder geflutet wird, wobei gleichzeitig Flüssigkeit von unten geflutet werden kann und wobei die Flüssigkeit von einem Überlauftank zu dem Sprühsystem rezirkuliert werden kann.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Prozessieren eines Prozessguts (10) mit einem Prozessmedium, mit folgenden Merkmalen:

einer Einrichtung (12) zum Bereitstellen des Prozessmediums; und

einer Transporteinrichtung (16; 36), die ein Transportelement (24; 30; 40; 50; 60; 126; 310; 402, 404) aufweist, das ausgelegt ist, um das Prozessgut (10) entlang eines Prozesswegs zwischen einer Übernahme von einer Übergabevorrichtung und einer Übergabe an eine Übernahmevorrichtung zu bewegen, um sich von der Übernahme bis zu der Übergabe mit dem Prozessgut (10) zu bewegen, wobei das Prozessgut (10) von der Seite in das Prozessmedium eintritt und durch dasselbe bewegt wird oder schwimmend auf dem Prozessmedium an demselben vorbeigeführt wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die durch das Transportelement (24; 30; 40; 50; 60; 126; 310; 402, 404) bedingte Bewegung des Prozessguts entlang des Prozesswegs eine bezüglich des Gravitationsfelds der Erde rein waagrechte Bewegung ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der das Transportelement (24; 30; 40; 50; 60; 126; 310; 402, 404) ein Schieberelement aufweist, das ausgelegt ist, um das Prozessgut entlang des Prozesswegs zu schieben.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der die Vorrichtung zum Bereitstellen eines Prozessmediums

ein Prozessmedienreservoir (12a) und eine Nachfülleinrichtung (12c) für das Prozessmedienreservoir (12a) aufweist, die ausgelegt ist, um einen Prozessmedienüberstand (14) über einer oberen Begrenzung (12a) des Prozessmedienreservoirs (12a), oberhalb der das Prozessgut (10) zugeführt wird, zu erzeugen, auf dem oder durch den das Prozessgut (10) bewegt wird.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der die Einrichtung (12a) zum Bereitstellen des Prozessmediums eine Platte (134) mit einer oberen Oberfläche, wobei in der Platte (134) eine Mehrzahl von Öffnungen (136) gebildet ist, und eine Einrichtung zum Treiben des Prozessmediums durch die Öffnungen (136) auf die obere Oberfläche aufweist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der das Transportelement (24; 40; 60) ausgelegt ist, um das Prozessgut (10) schwimmend auf dem Prozessmedium entlang des Prozesswegs zu bewegen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei der die Einrichtung (12a) zum Bereitstellen des Prozessmediums ausgelegt ist, um einen Prozessmedienfilm bereitzustellen, auf dem schwimmend das Prozessgut (10) bewegbar ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der die Transporteinrichtung ausgelegt ist, um das Prozessgut durch das Prozessmedium zu bewegen, derart, dass zwei gegenüberliegende Oberflächen des Prozessmediums zumindest abschnittsweise mit dem Prozessmedium benetzt werden.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der die Einrichtung zum Bereitstellen eines Prozessmediums ein Prozessmedienreservoir (64) und eine Nachfülleinrichtung (64a; 64b) für das Prozessmedienreservoir (64) aufweist, wobei das Prozessmedienreservoir schlitzförmige Öffnungen (66, 68) in Seitenwänden desselben aufweist, durch die das Prozessgut (10) in und aus der Prozessmedienreservoir (64) bewegt wird, wobei die Nachfülleinrichtung (64a; 64b) ausgelegt ist, um einen Prozessmedienabflusses durch die schlitzförmigen Öffnungen (66, 68) auszugleichen und das Prozessmedienniveau in dem Prozessmedienreservoir (64) über den schlitzförmigen Öffnungen (66, 68) zu halten.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei der die Einrichtung zum Bereitstellen des Prozessmediums eine Einrichtung zum Bereitstellen des Prozessmediums von einer Position unterhalb und/oder oberhalb des Prozesswegs bereitzustellen.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10, bei der die Einrichtung zum Bereitstellen des Prozessmediums eine Verteilerplatte mit Öffnungen, durch die das Prozessmedium bereitgestellt wird und/oder Sprühdüsen zum Bereitstellen des Prozessmediums aufweist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, die ferner seitliche Führungseinrichtungen (128; 310e, 310f) aufweist, um eine Bewegung des Prozessguts quer zum Prozessweg zu beschränken.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, die ferner eine Niederhalteeinrichtung (26; 30) aufweist, die ausgelegt ist, um das Prozessgut (10) in vertikaler Richtung auf oder in dem Prozessmedium zu halten.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, bei der die Niederhalteeinrichtung Stifte, T-Stücke oder Düsen, die von oben auf das Prozessgut sprühen, aufweist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei der die Transporteinrichtung Auflagebereiche (40; 126; 402) für das Prozessgut (10) aufweist, die ausgelegt sind, um sich von der Übernahme zu der Übergabe mit dem Prozessgut (10) zu bewegen.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, bei der die Auflagebereiche (402) ausgelegt sind, um das Prozessgut (10) in einer schrägen Stellung zu halten.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, die zur Prozessierung eines plattenförmigen Prozessguts (10) ausgelegt ist, das zwei sich gegenüberliegende Hauptoberflächen aufweist, wobei die Vorrichtung derart ausgelegt ist, dass die Hauptoberflächen bei der Bewegung entlang des Prozesswegs waagrecht oder in einem Winkel bezüglich der Waagrechten angeordnet sind.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, die zur Prozessierung von plattenförmigen Halbleiterscheiben oder Glasscheiben ausgelegt ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, bei der die Transporteinrichtung eine umlaufende Endloseinrichtung (18; 38; 48; 120; 300; 400) aufweist, an der ein oder mehrere Transportelemente (24; 30; 40; 50; 126; 310; 402, 404) angebracht sind.

20. System zur Prozessierung eines Prozessguts mit einem Prozessmedium, mit folgenden Merkmalen:

einer Prozessierungsvorrichtung (100), die eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19 aufweist; und zumindest entweder

einer Übergabevorrichtung (102), die ausgelegt ist, um das Prozessgut (10) für eine Übernahme durch die Prozessierungsvorrichtung (100) zuzuführen; oder

einer Übernahmevorrichtung (104), die ausgelegt ist, um das Prozessgut von der Prozessierungsvorrichtung zu übernehmen.

21. System nach Anspruch 20, das mehrere Prozessierungsvorrichtungen (202, 204), die eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18 aufweisen, und zumindest eine Zwischentransportvorrichtung (206) zum Übernehmen des Prozessguts (10) von einer ersten Prozessierungsvorrichtung (202) und zum Übergeben des Prozessguts an eine zweite Prozessierungsvorrichtung (204) aufweist.

22. System nach Anspruch 20 oder 21, bei dem die Übergabevorrichtung, die Übernahmevorrichtung und/oder die Zwischentransportvorrichtung ausgelegt sind, um einen Transport des Prozessguts auf einem Luftpolster zu ermöglichen.

23. System nach Anspruch 20 oder 21, bei dem die Transporteinrichtung der Prozessierungsvorrichtung eine erste Endloseinrichtung (220) aufweist, an der das Transportelement (242) angebracht ist, zum Transportieren des Prozessguts (10) in einen Übergabebereich, in dem die Endloseinrichtung (220) mit einem ersten Radius (r1) um eine Achse (238) läuft,

wobei eine Übernahmevorrichtung (206) mit einer zweiten Endloseinrichtung (222) zum Übernehmen des Prozessguts (10) in dem Übergabebereich und zum Transpor-

tieren des Prozessguts aus dem Übergabebereich vorgesehen ist, wobei die zweite Endloseinrichtung (222) mit einem zweiten Radius (r2) um die Achse (238) läuft, so dass sich die zweite Endloseinrichtung (222) schneller bewegt als die erste Endloseinrichtung (220),

wobei das Verhältnis zwischen ersten und zweitem Radius (r1, r2) derart ist, dass die zweite Endloseinrichtung (222) das Prozessgut (10) so schnell aus einer Bewegungsbahn des Transportelements (242) um die Achse (238) bewegt, dass das Prozessgut (10) die Bewegung des Transportelements (242) um die Achse (238) nicht stört.

24. Verfahren zum Prozessieren von Prozessgut (10) mit einem Prozessmedium, mit:

Übernehmen des Prozessguts durch eine Prozessierungsvorrichtung von einer Übergabevorrichtung;

durch ein Transportelement einer Antriebsvorrichtung der Prozessierungsvorrichtung, das sich von einer Übernahme des Prozessguts bis zu einer Übergabe des Prozessguts mit dem Prozessgut entlang eines Prozesswegs bewegt, Bewegen des Prozessguts entlang des Prozesswegs, wobei das Prozessgut von der Seite in des Prozessmedium eintritt und durch dasselbe bewegt wird oder schwimmend auf dem Prozessmedium an demselben vorbeigeführt wird; und

Übergeben des Prozessguts an eine Übernahmevorrichtung nach Durchlaufen des Prozesswegs.

25. Verfahren nach Anspruch 24, bei dem die durch das Transportelement bedingte Bewegung des Prozessguts entlang des Prozesswegs eine bezüglich des Gravitationsfelds der Erde rein waagrechte Bewegung ist.

26. Verfahren nach Anspruch 24 oder 25, bei dem das Prozessgut Halbleiterscheiben oder Glasscheiben sind.

27. Vorrichtung zur Handhabung eines Prozessguts, mit folgenden Merkmalen:

einer Übergabevorrichtung (202) mit einer ersten Endloseinrichtung (220), die ein Transportelement (242) zum Transportieren des Prozessguts (10) in einen Übergabebereich aufweist, in dem die Endloseinrichtung (220) mit einem ersten Radius (r1) um eine Achse (238) läuft;

einer Übernahmevorrichtung (206) mit einer zweiten Endloseinrichtung (222) zum Übernehmen des Prozessguts (10) in dem Übergabebereich und zum Transportieren des Prozessguts aus dem Übergabebereich, wobei die zweite Endloseinrichtung (222) mit einem zweiten Radius (r2) um die Achse (238) läuft, so dass sich die zweite Endloseinrichtung (222) schneller bewegt als die erste Endloseinrichtung (220),

wobei das Verhältnis zwischen erstem und zweitem Radius (r1, r2) derart ist, dass die zweite Endloseinrichtung (222) das Prozessgut (10) so schnell aus einer Bewegungsbahn des Transportelements (242) um die Achse (238) bewegt, dass das Prozessgut (10) die Bewegung des Transportelements (242) um die Achse (238) nicht stört.

FIG 1A

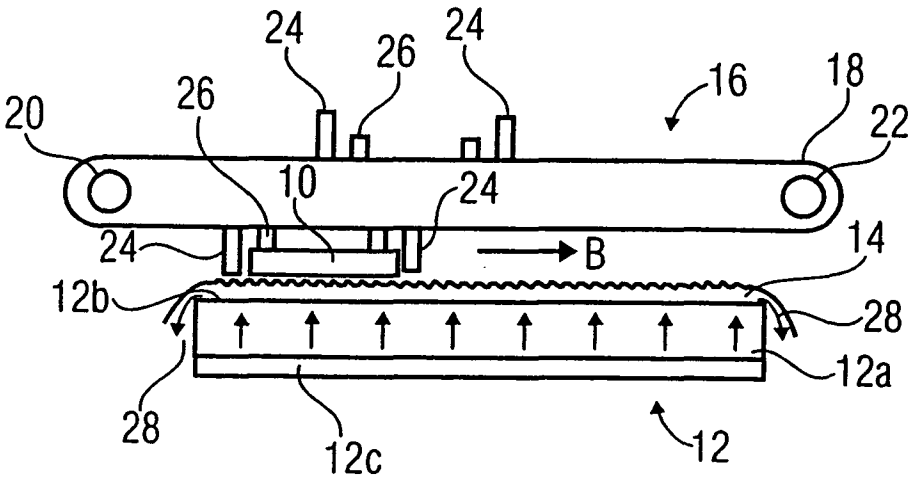

24
26
24
16
18
20
26
22
10
24
24
B
14
12b
28
12a
28
12c
12

FIG 1B

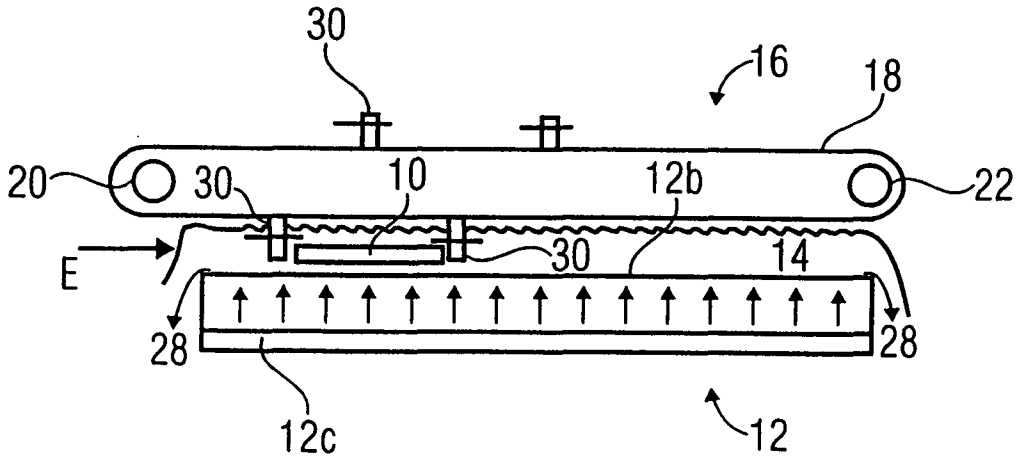

30
16
18
20
30
10
12b
22
30
14
E
28
28
12c
12

FIG 2

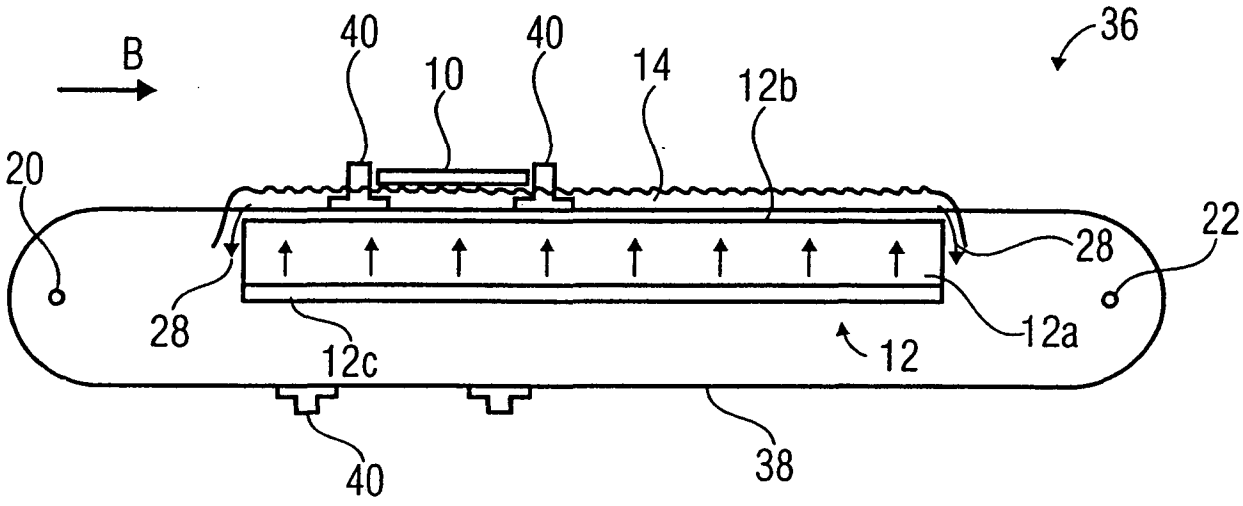


FIG 3B

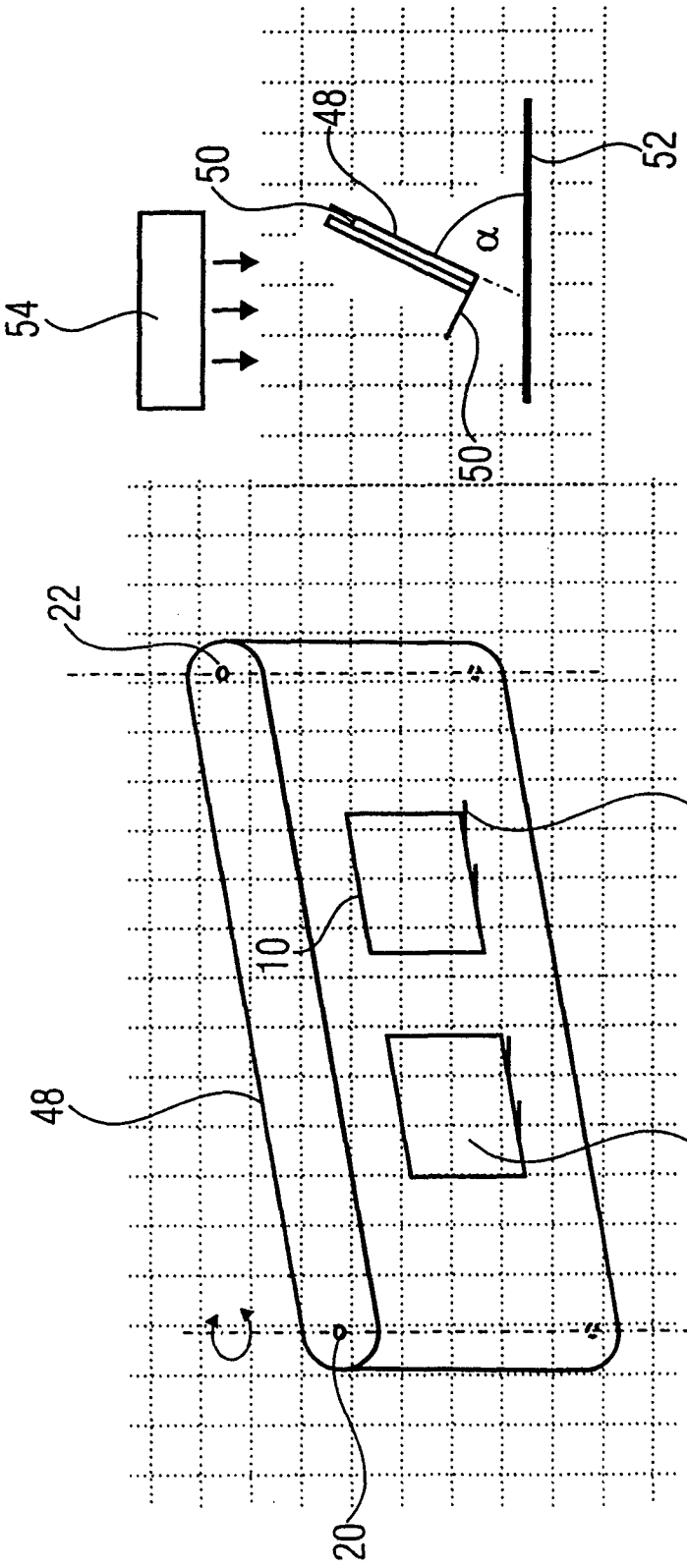


FIG 3A

FIG 4A

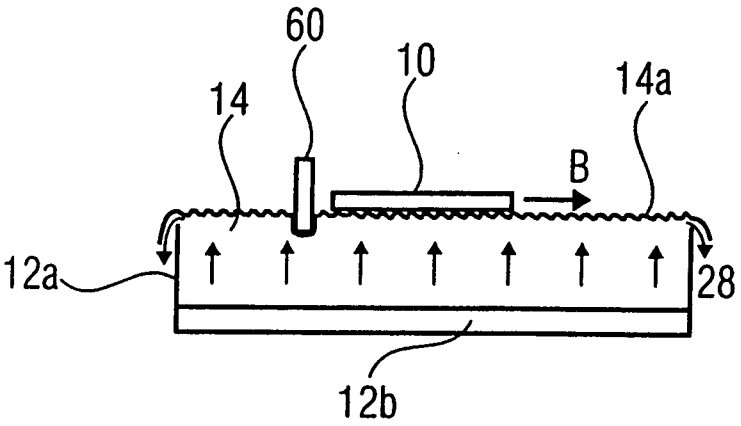


FIG 4B

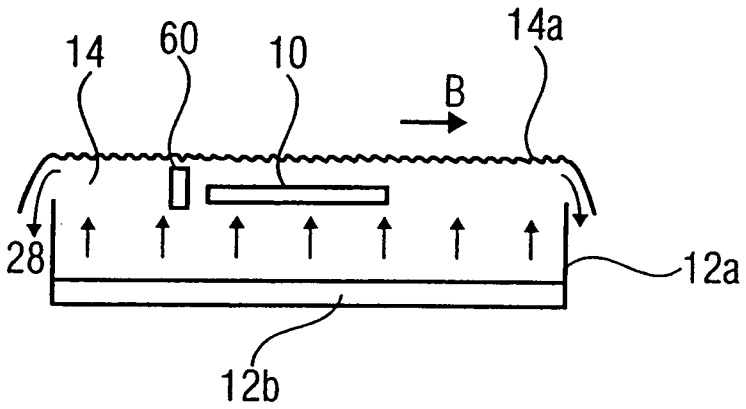


FIG 5

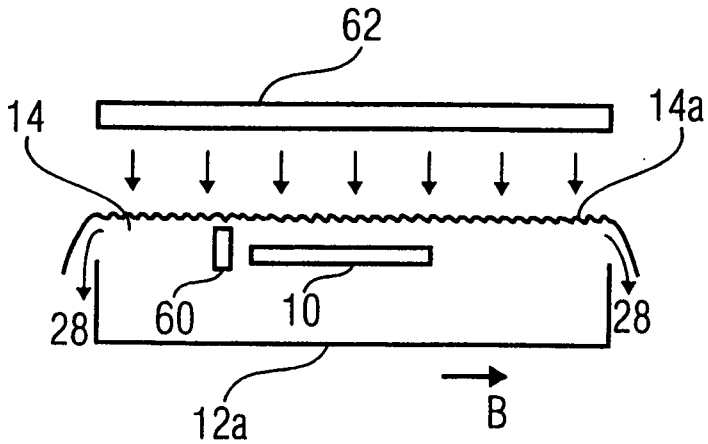


FIG 6A

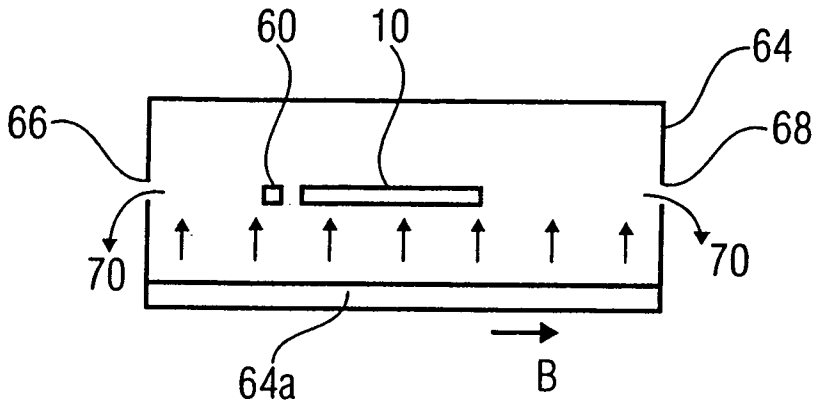


FIG 6B

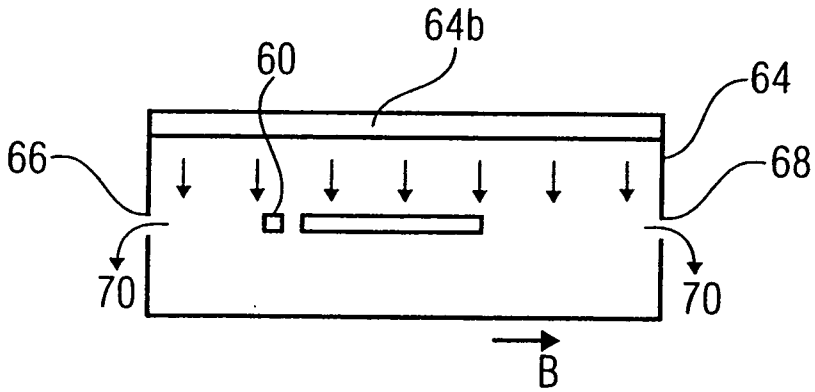
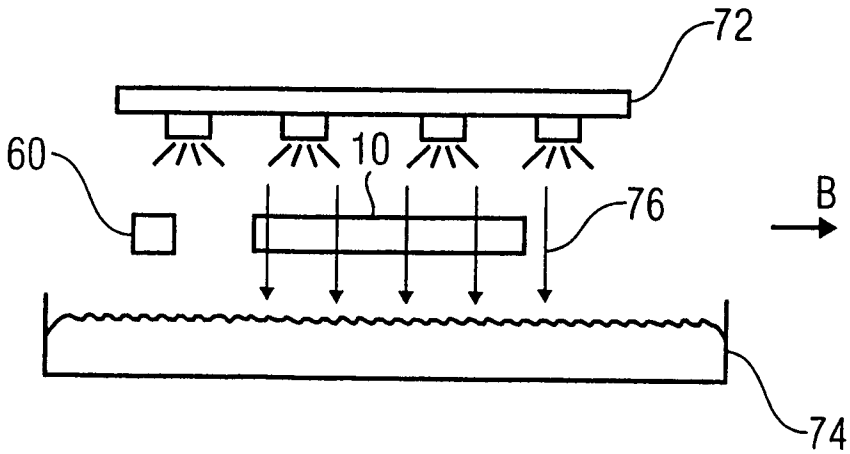


FIG 7



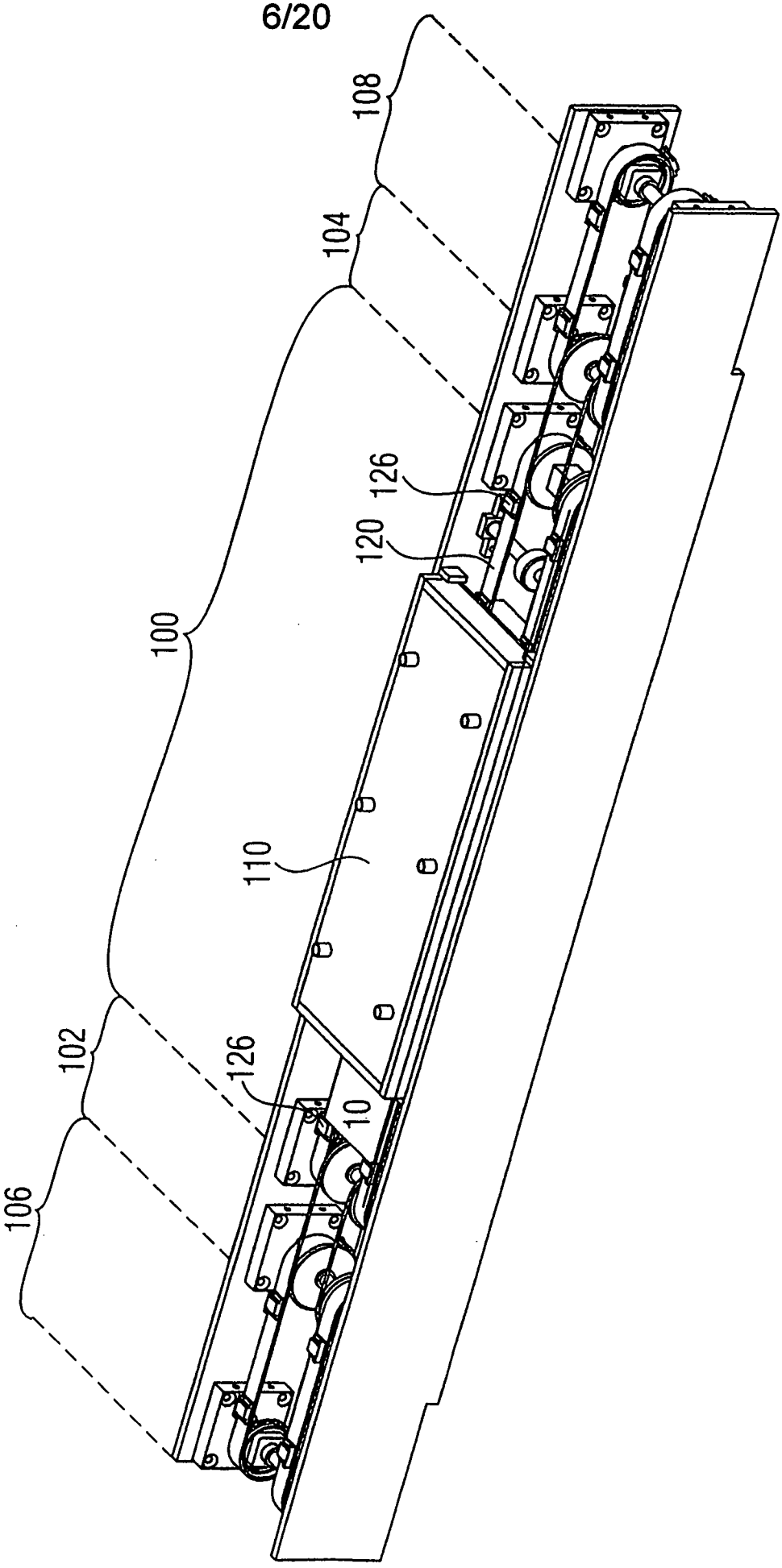


FIG 8A

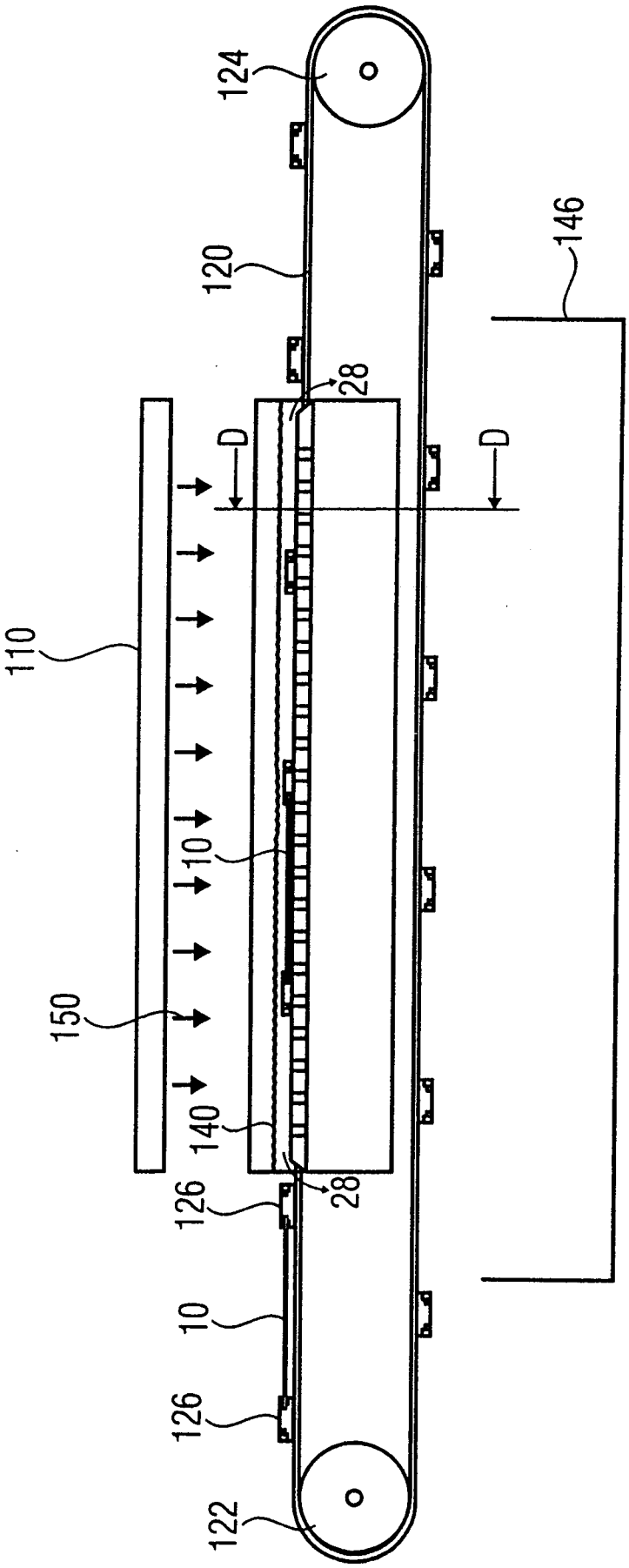


FIG 8B

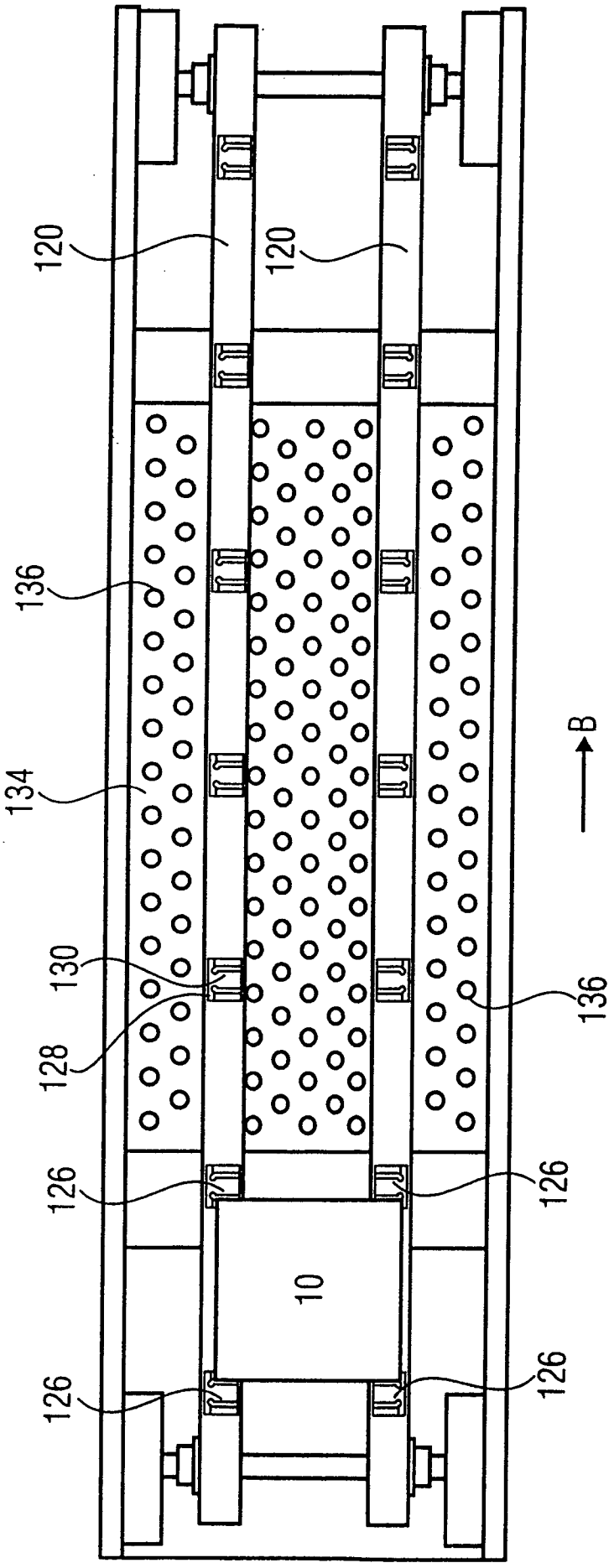
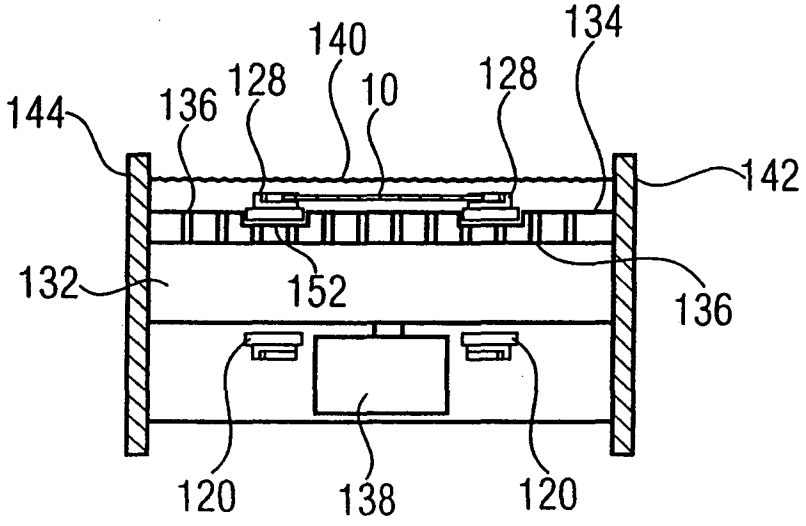


FIG 8C

FIG 8D



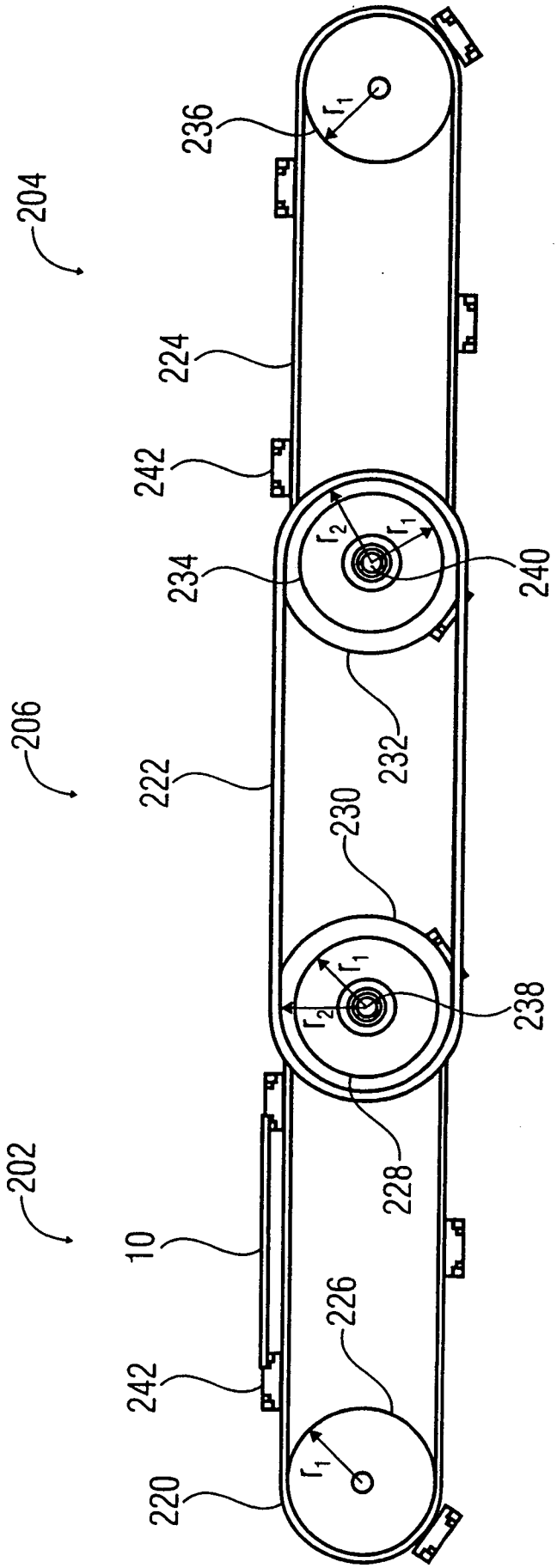

204
236
r_1
224
242
234
r_2
r_1
240
206
222
232
230
238
r_1
r_2
202
228
10
226
242
220
r_1

FIG 9A

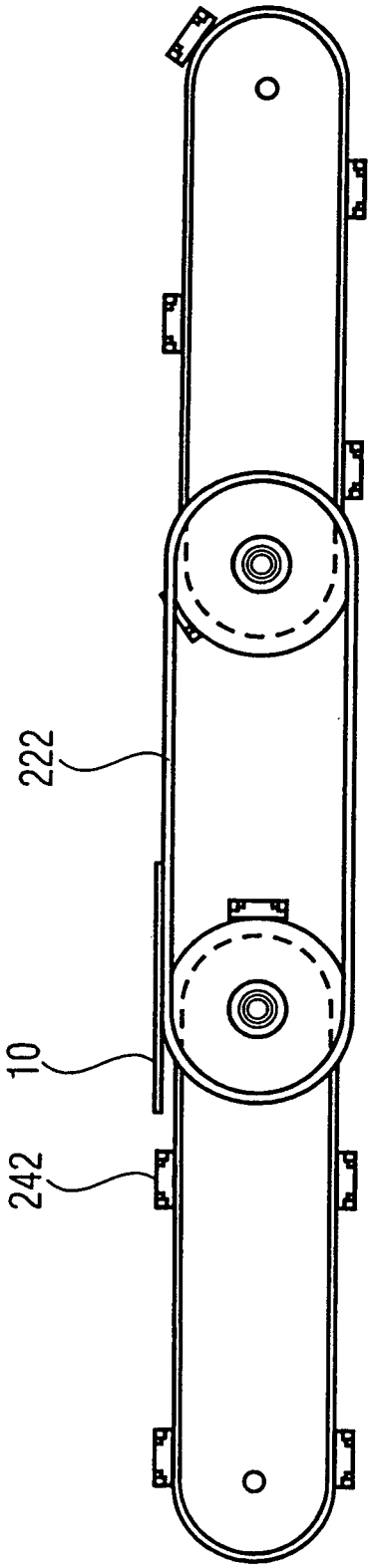


FIG 9B

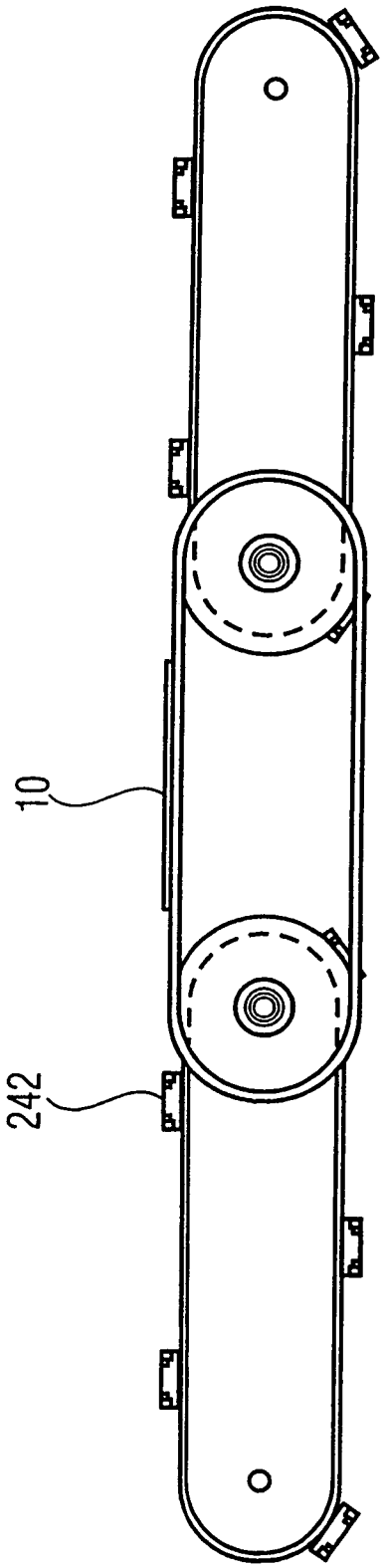


FIG 9C

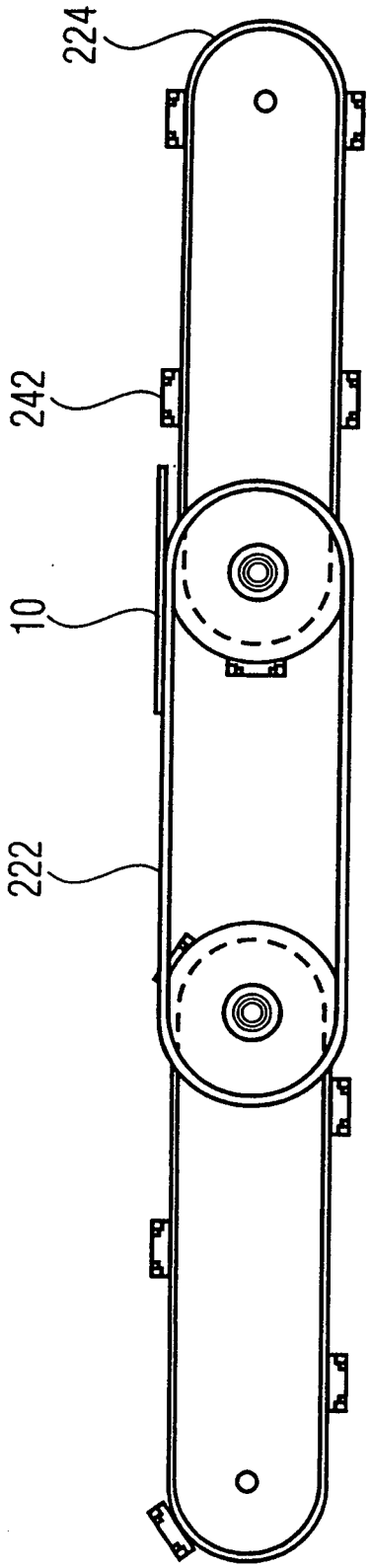


FIG 9D

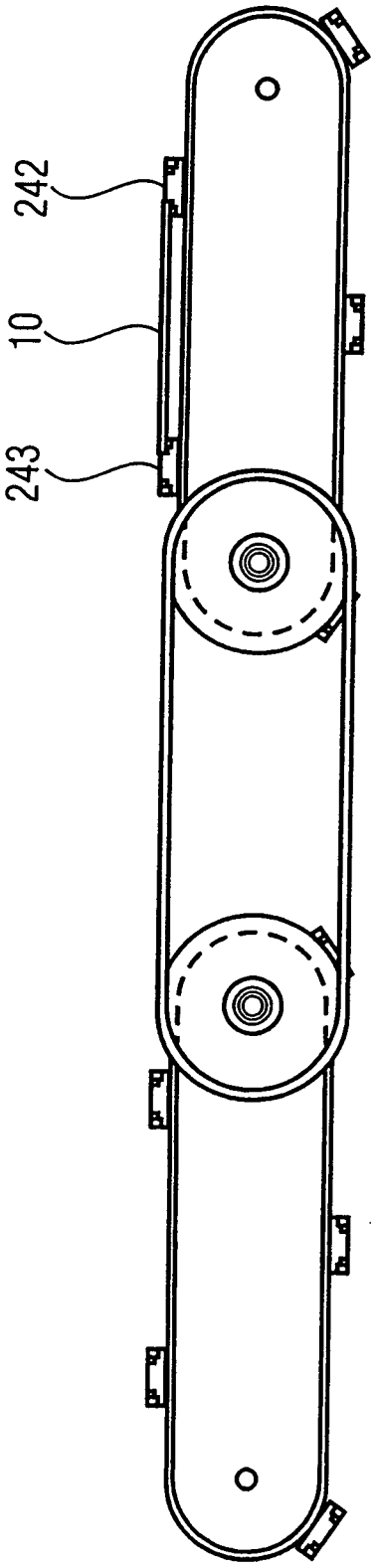


FIG 9E

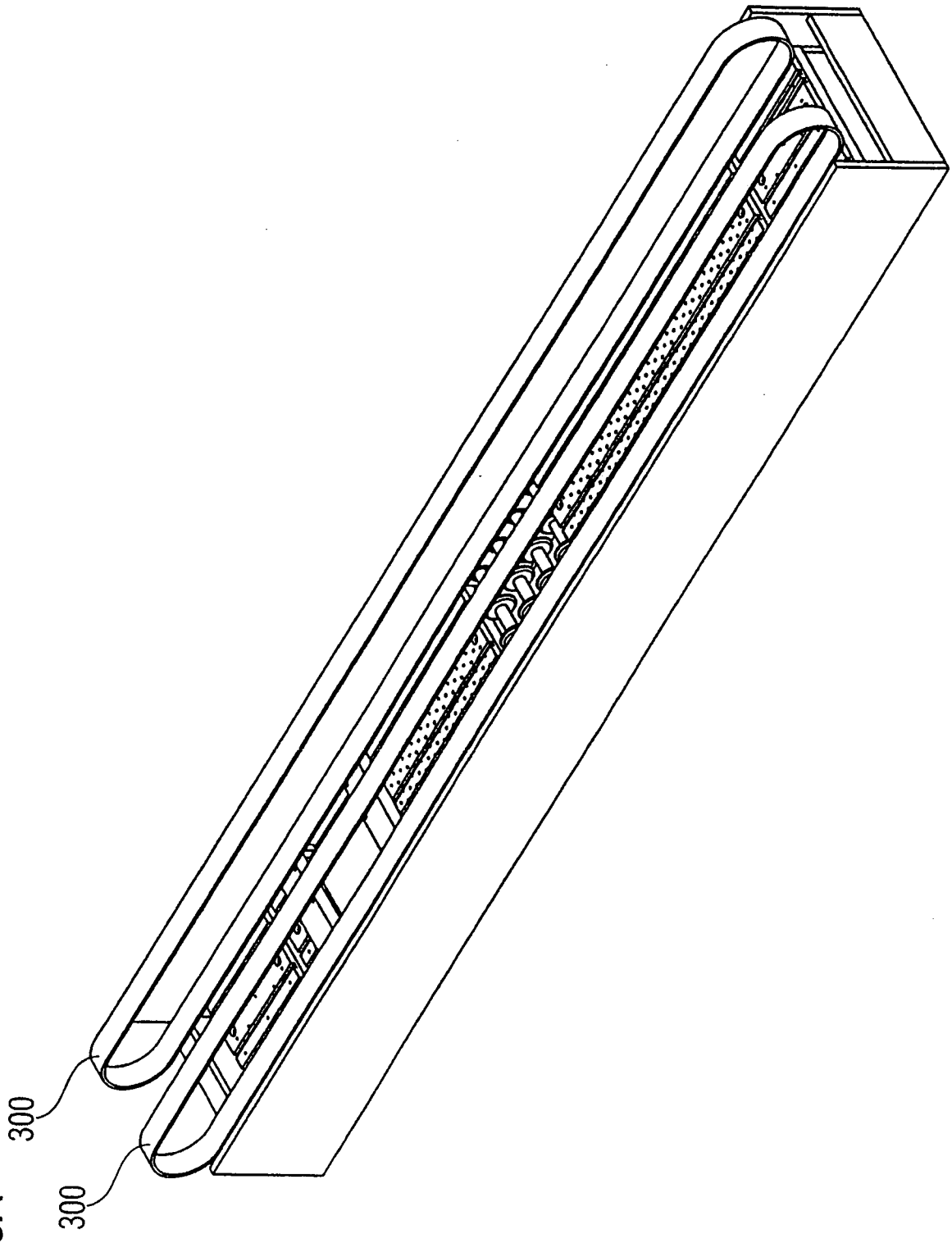


FIG 10A

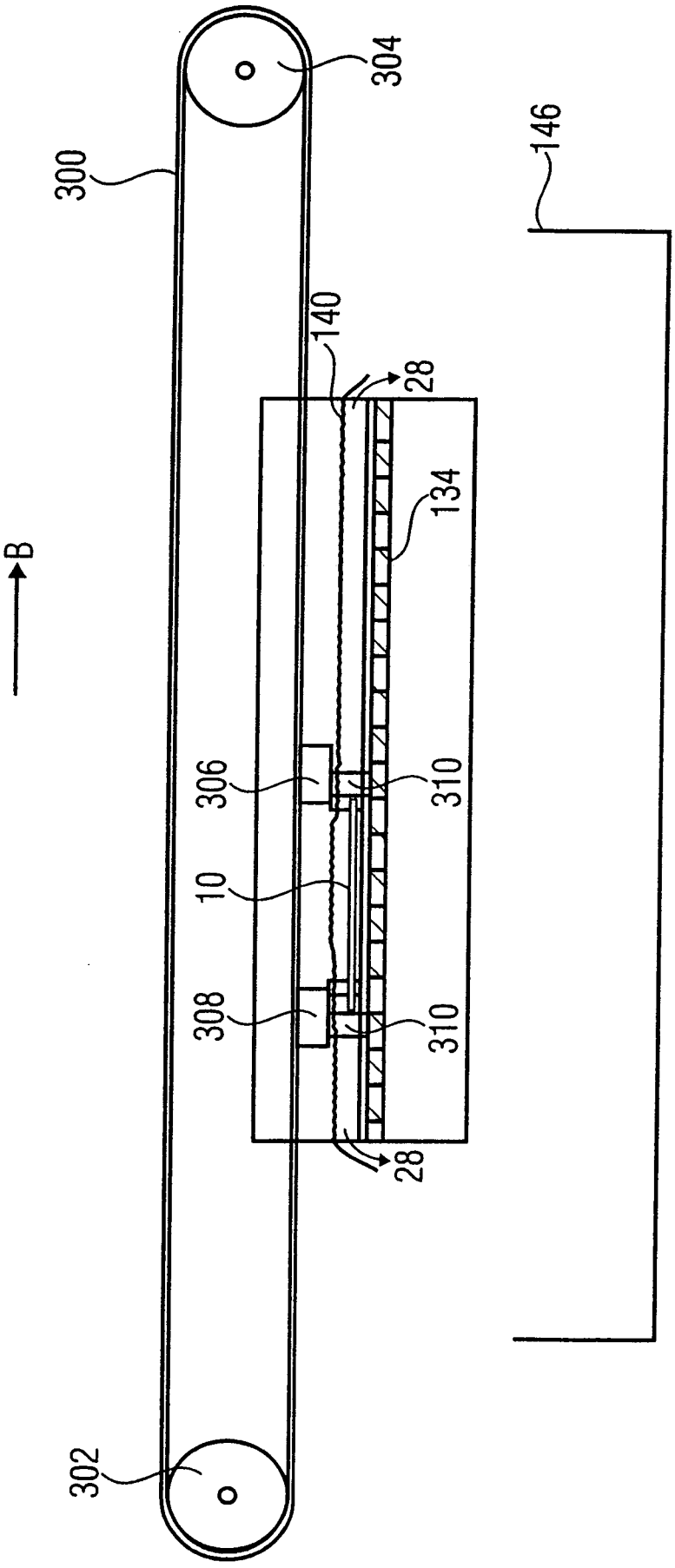


FIG 10B

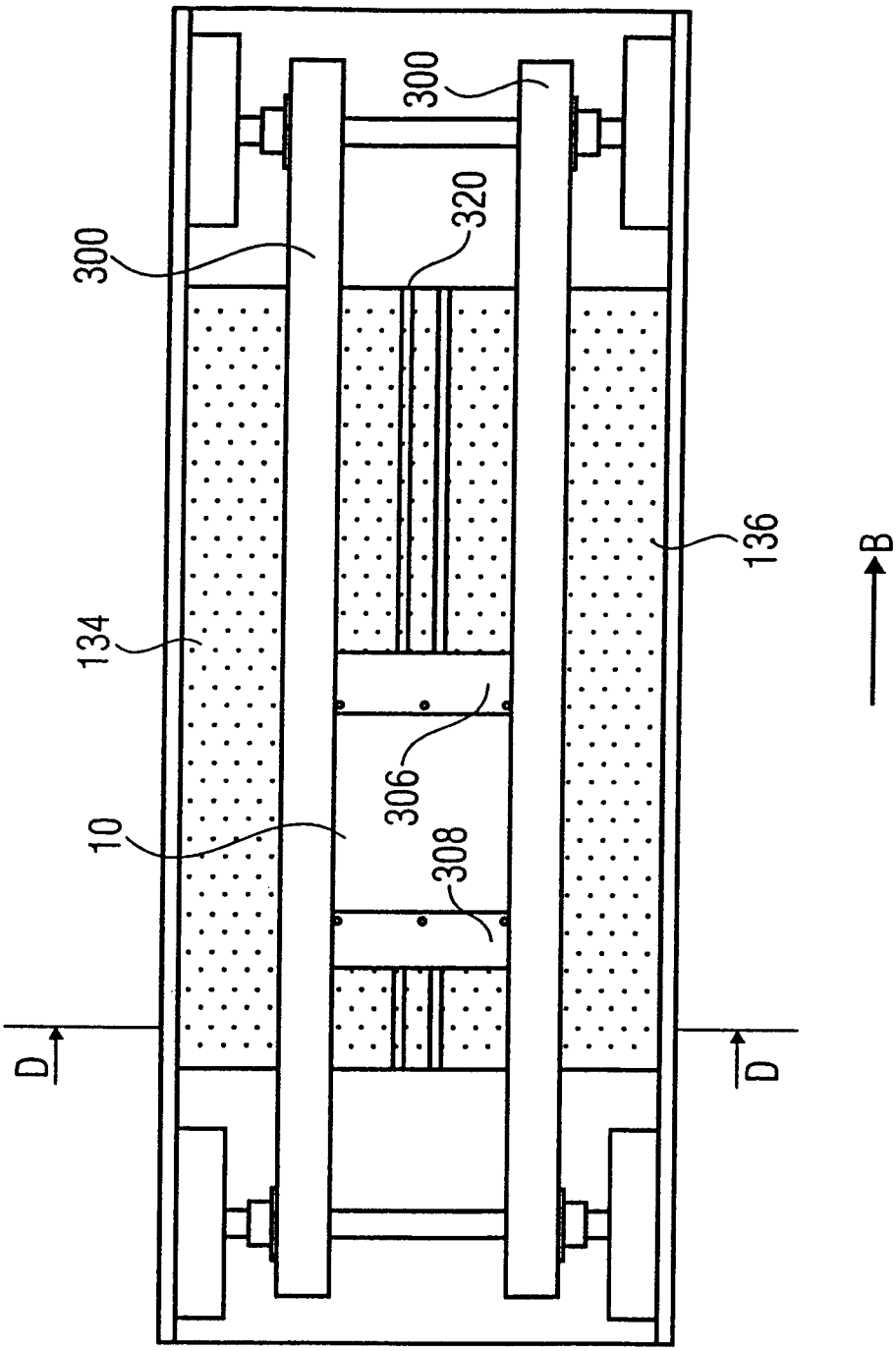


FIG 10C

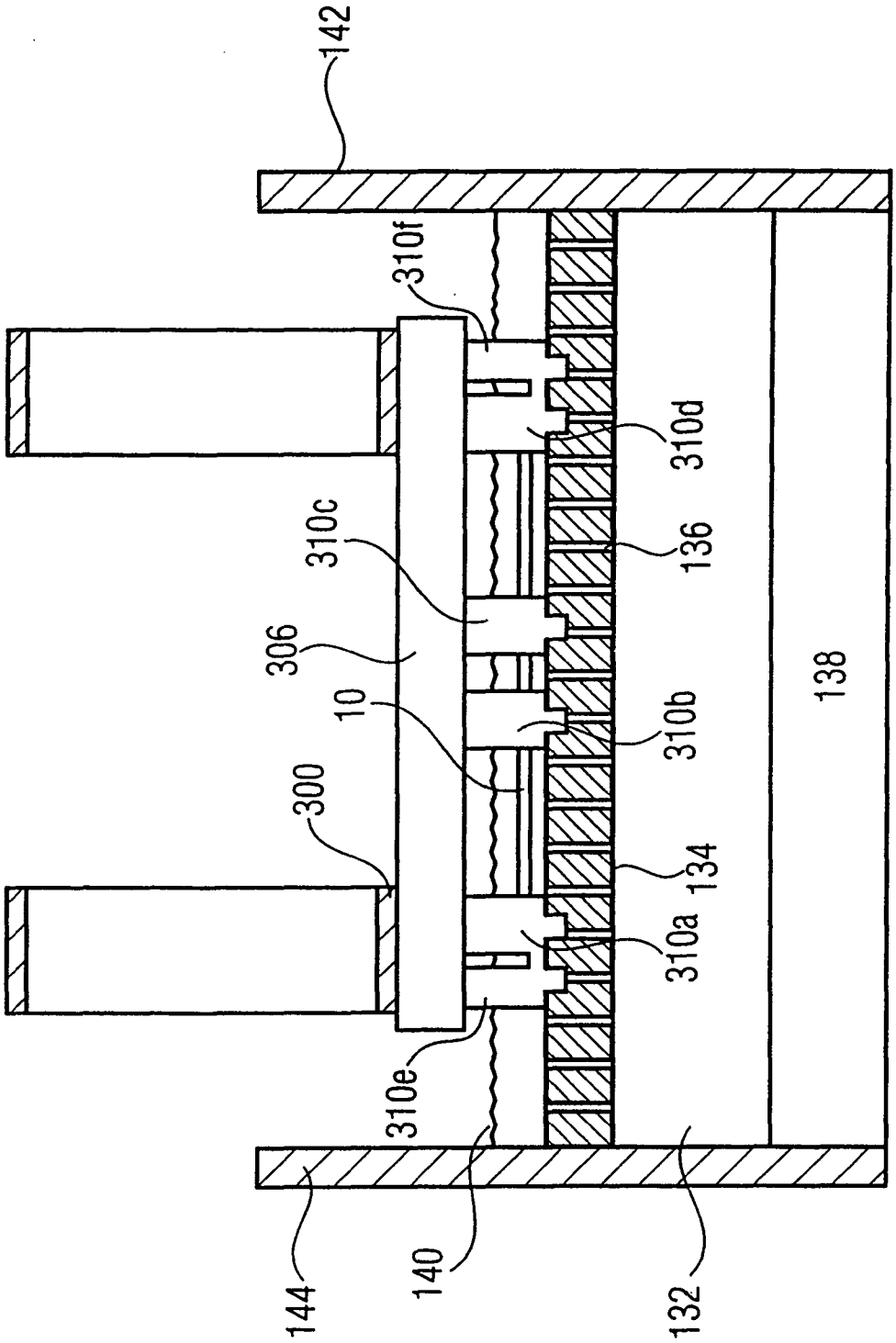

142
310f
310d
310c
136
306
10
310b
138
300
134
310a
310e
144
140
132

FIG 10D

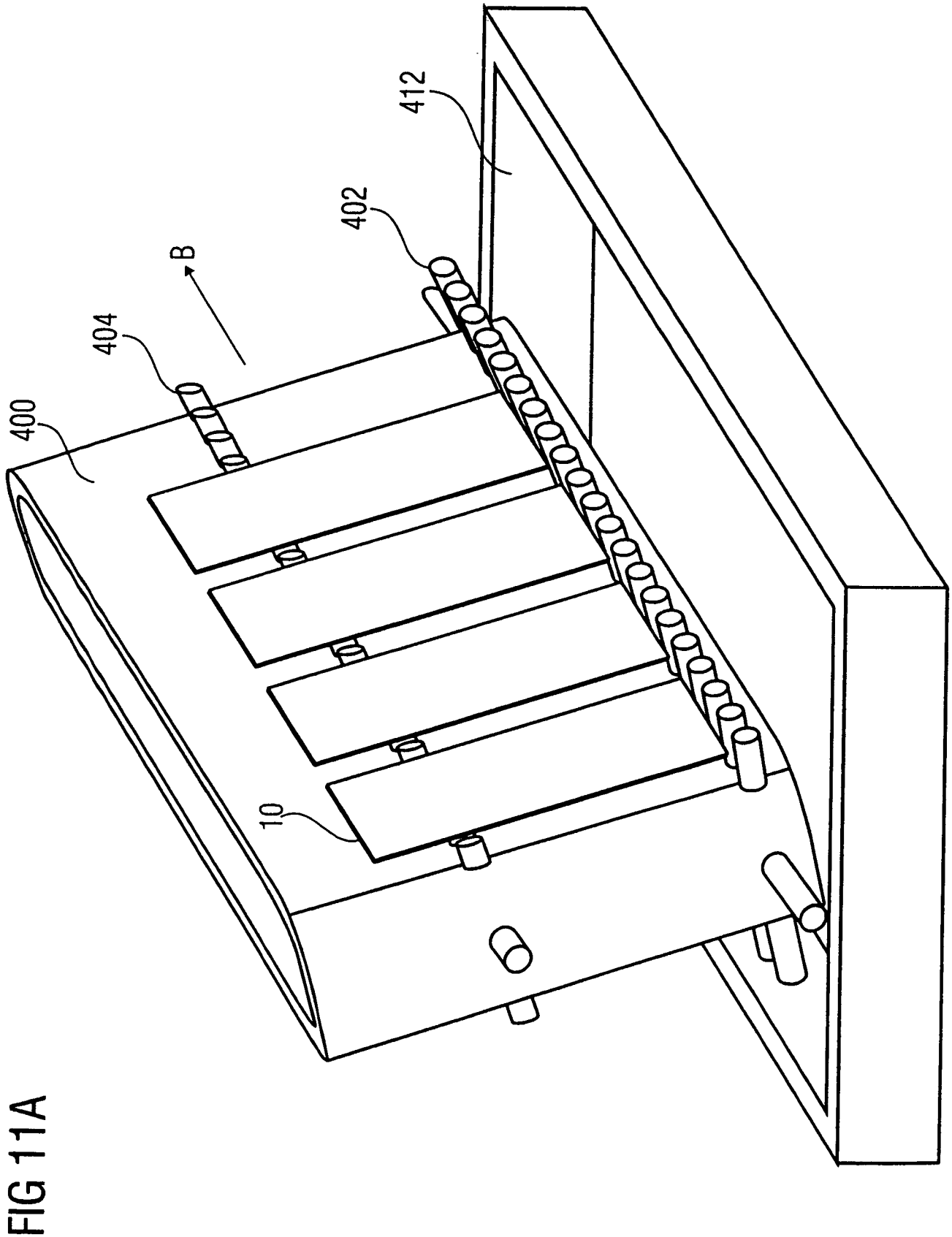
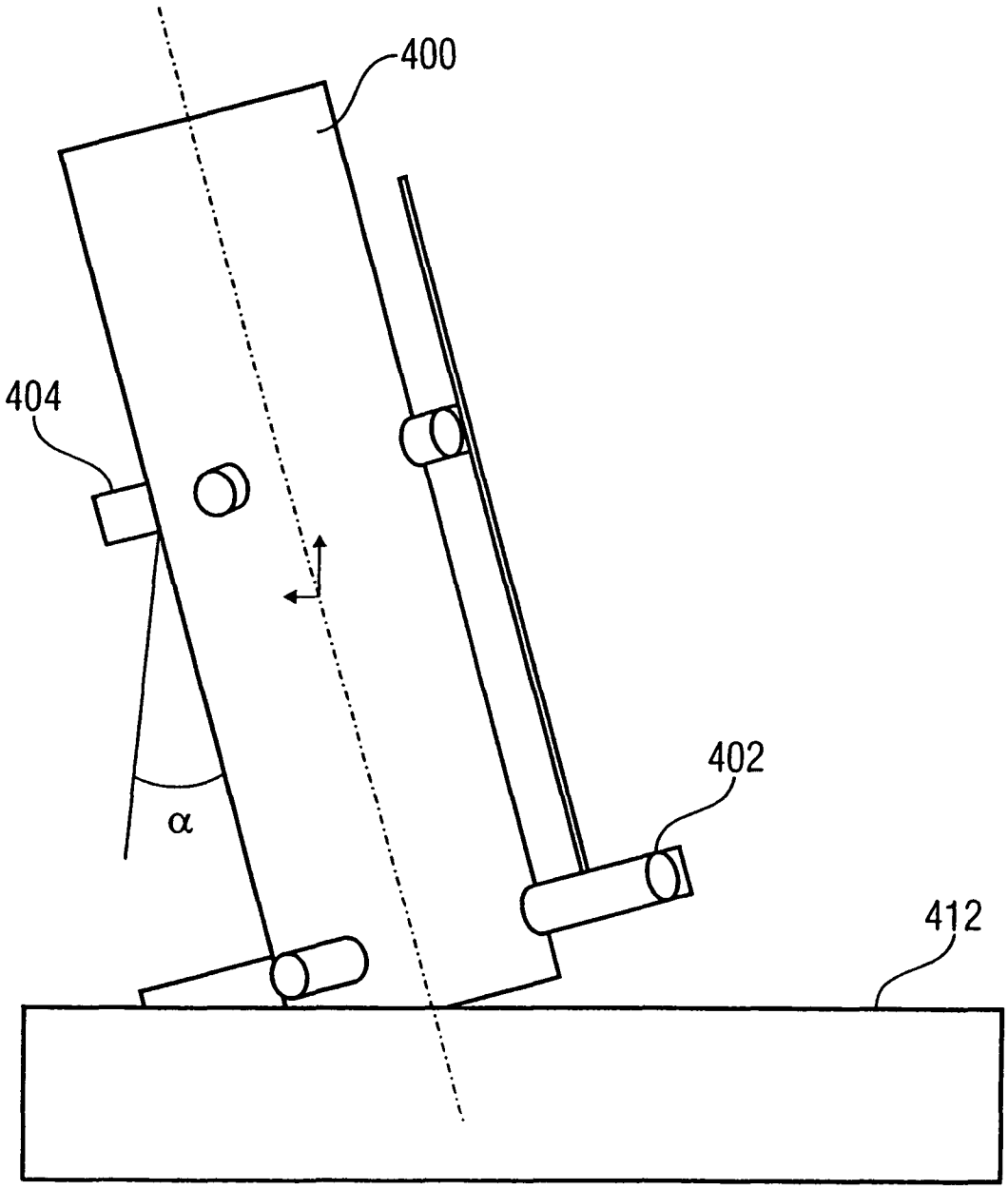


FIG 11A

FIG 11B



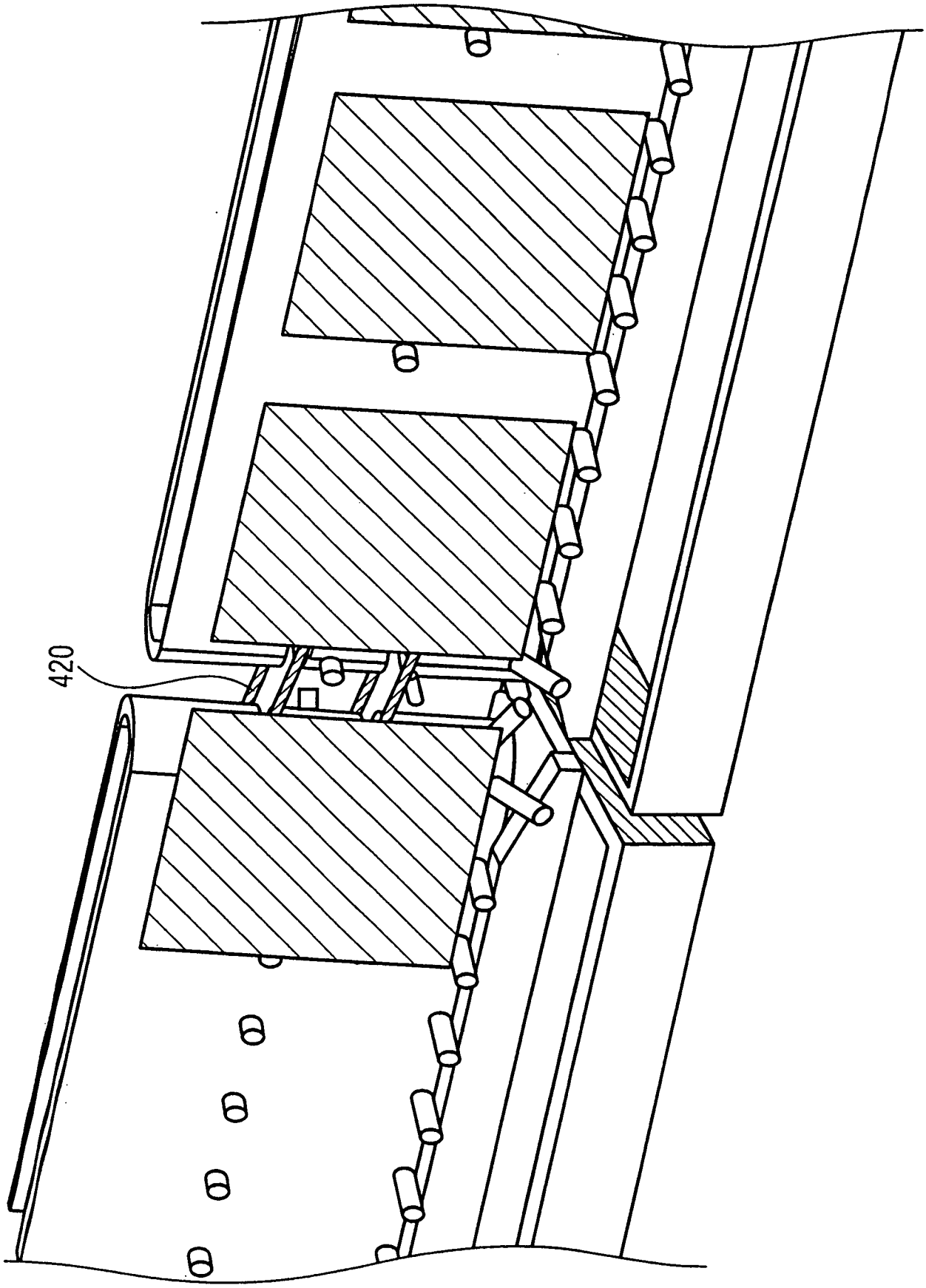


FIG 11C

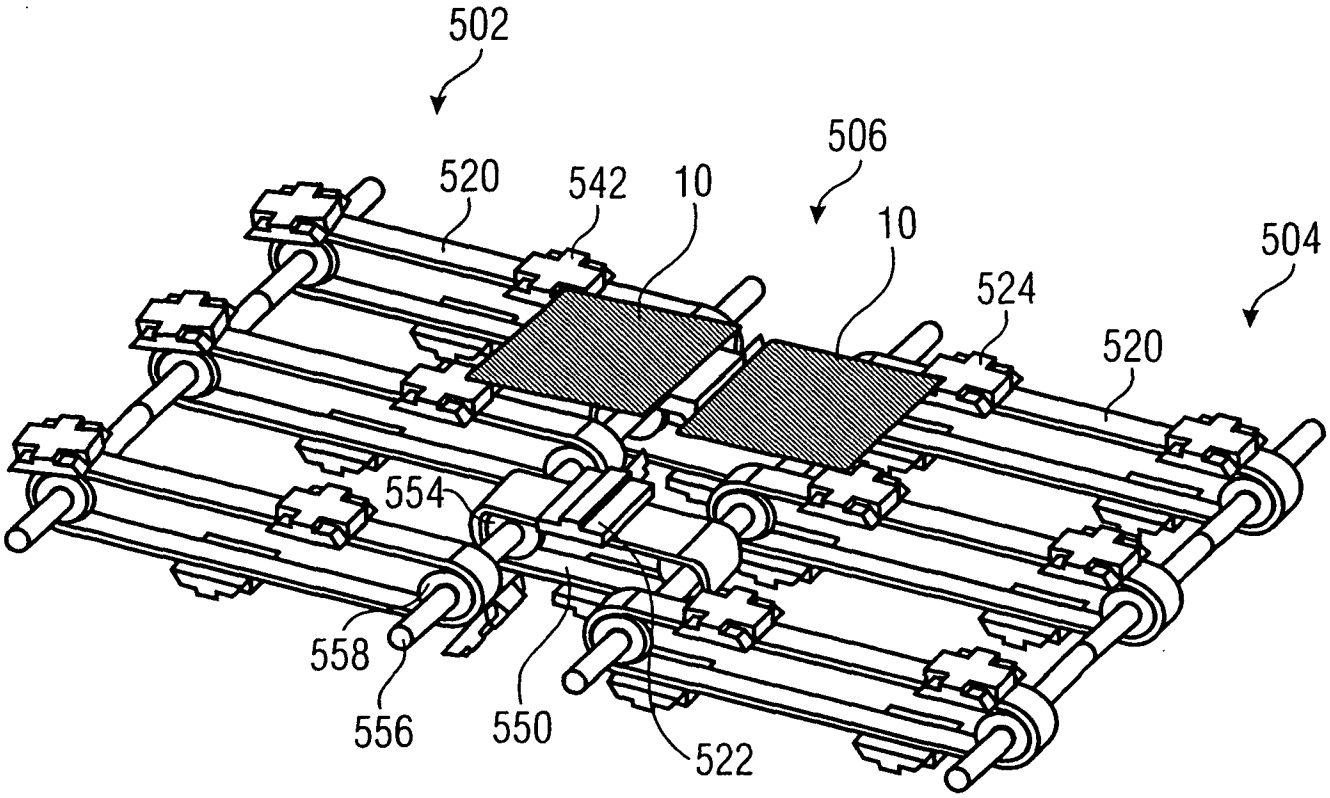


FIG 12A

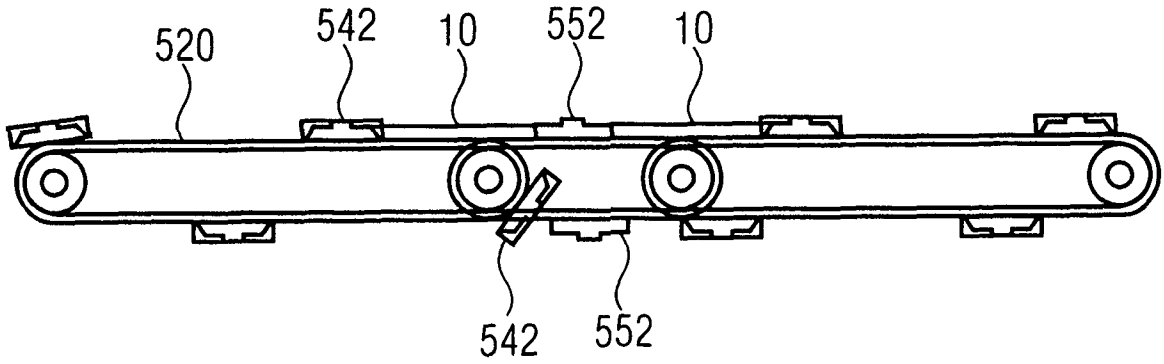


FIG 12B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/005288

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01L21/677

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01L B65G

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 089 339 A (BOYNTON KENNETH G) 16 May 1978 (1978-05-16) the whole document	1,3,4,8, 10,12, 16-19, 24,26
Y		2,5-7,9, 11, 13-15, 20-23, 25,27
A	GB 2 155 426 A (HAAS FRANZ WAFFELMASCH) 25 September 1985 (1985-09-25)	1-22, 24-26
Y	page 3, line 63 - line 77 page 3, line 81 - line 91 figure 2	23,27
	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

"E" earlier document but published on or after the international filing date

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 Oktober 2009	21/10/2009

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Fax: (+31–70) 340–3016	Meixner, Matthias

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/005288

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2005/006026 A1 (GOMI TSUGIO [JP]) 13 January 2005 (2005-01-13)	1,3,4, 8-10,12, 15-24, 26,27
Y	paragraphs [0033], [0039], [0041]; figures 1,2	2,5-7, 11,13, 14,25
A	EP 1 073 095 A (KANEKA CORP [JP]) 31 January 2001 (2001-01-31)	1-8, 10-27
Y	paragraph [0031]; figure 1	9
A	JP 2002 203888 A (SHARP KK) 19 July 2002 (2002-07-19)	1-14, 16-27
Y	abstract; figures 2,3,6	15
A	JP 57 090957 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 5 June 1982 (1982-06-05)	1-19, 23-27
Y	abstract; figures 5,6	20-22
P,X	WO 2008/143518 A (RENEWABLE ENERGY CORP ASA [NO]; SAUAR ERIK [NO]; STEEMAN ROBERTUS ANTO) 27 November 2008 (2008-11-27) the whole document	1,24
A	WO 92/14979 A (CMB FOODCAN PLC [GB]) 3 September 1992 (1992-09-03) the whole document	1-27
A	JP 61 094916 A (NIPPON SHEET GLASS CO LTD) 13 May 1986 (1986-05-13) the whole document	1-27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2009/005288

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4089339 A	16-05-1978	DE 2539903 A1	01-04-1976
		GB 1453924 A	27-10-1976
		JP 51055170 A	14-05-1976
		US 3968013 A	06-07-1976
GB 2155426 A	25-09-1985	AT 383942 B	10-09-1987
		DE 3505597 A1	22-08-1985
US 2005006026 A1	13-01-2005	JP 2004352454 A	16-12-2004
EP 1073095 A	31-01-2001	AU 772539 B2	29-04-2004
		AU 2244000 A	01-02-2001
		US 6506260 B1	14-01-2003
JP 2002203888 A	19-07-2002	JP 4046492 B2	13-02-2008
JP 57090957 A	05-06-1982	NONE	
WO 2008143518 A	27-11-2008	GB 2449309 A	19-11-2008
WO 9214979 A	03-09-1992	AU 1279992 A	15-09-1992
		DE 69204993 D1	26-10-1995
		DE 69204993 T2	08-02-1996
		EP 0572488 A1	08-12-1993
		GB 2266580 A	03-11-1993
		US 5504271 A	02-04-1996
JP 61094916 A	13-05-1986	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/005288

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01L21/677

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01L B65G

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 089 339 A (BOYNTON KENNETH G) 16. Mai 1978 (1978-05-16) das ganze Dokument	1,3,4,8, 10,12, 16-19, 24,26
Y		2,5-7,9, 11, 13-15, 20-23, 25,27

A	GB 2 155 426 A (HAAS FRANZ WAFFELMASCH) 25. September 1985 (1985-09-25)	1-22, 24-26
Y	Seite 3, Zeile 63 - Zeile 77 Seite 3, Zeile 81 - Zeile 91 Abbildung 2	23,27

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
13. Oktober 2009	21/10/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Meixner, Matthias

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/005288

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2005/006026 A1 (GOMI TSUGIO [JP]) 13. Januar 2005 (2005-01-13)	1,3,4, 8-10,12, 15-24, 26,27
Y	Absätze [0033], [0039], [0041]; Abbildungen 1,2	2,5-7, 11,13, 14,25
A	EP 1 073 095 A (KANEKA CORP [JP]) 31. Januar 2001 (2001-01-31)	1-8, 10-27
Y	Absatz [0031]; Abbildung 1	9
A	JP 2002 203888 A (SHARP KK) 19. Juli 2002 (2002-07-19)	1-14, 16-27
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 2,3,6	15
A	JP 57 090957 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 5. Juni 1982 (1982-06-05)	1-19, 23-27
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 5,6	20-22
P,X	WO 2008/143518 A (RENEWABLE ENERGY CORP ASA [NO]; SAUAR ERIK [NO]; STEEMAN ROBERTUS ANTO) 27. November 2008 (2008-11-27) das ganze Dokument	1,24
A	WO 92/14979 A (CMB FOODCAN PLC [GB]) 3. September 1992 (1992-09-03) das ganze Dokument	1-27
A	JP 61 094916 A (NIPPON SHEET GLASS CO LTD) 13. Mai 1986 (1986-05-13) das ganze Dokument	1-27

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/005288

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4089339 A	16-05-1978	DE 2539903 A1	01-04-1976
		GB 1453924 A	27-10-1976
		JP 51055170 A	14-05-1976
		US 3968013 A	06-07-1976
GB 2155426 A	25-09-1985	AT 383942 B	10-09-1987
		DE 3505597 A1	22-08-1985
US 2005006026 A1	13-01-2005	JP 2004352454 A	16-12-2004
EP 1073095 A	31-01-2001	AU 772539 B2	29-04-2004
		AU 2244000 A	01-02-2001
		US 6506260 B1	14-01-2003
JP 2002203888 A	19-07-2002	JP 4046492 B2	13-02-2008
JP 57090957 A	05-06-1982	KEINE	
WO 2008143518 A	27-11-2008	GB 2449309 A	19-11-2008
WO 9214979 A	03-09-1992	AU 1279992 A	15-09-1992
		DE 69204993 D1	26-10-1995
		DE 69204993 T2	08-02-1996
		EP 0572488 A1	08-12-1993
		GB 2266580 A	03-11-1993
		US 5504271 A	02-04-1996
JP 61094916 A	13-05-1986	KEINE	