

(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
11. März 2010 (11.03.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/025705 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B65G 49/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2009/001202

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. August 2009 (27.08.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 045 370.6
2. September 2008 (02.09.2008) DE
10 2008 053 785.3
24. Oktober 2008 (24.10.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **GRENZBACH MASCHINENBAU GMBH** [DE/DE]; Albanusstrasse 1, 86663 Asbach-Bäumenheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WEIGL, Helmut** [DE/DE]; Schlesienschestrasse, 94315 Straubing (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).

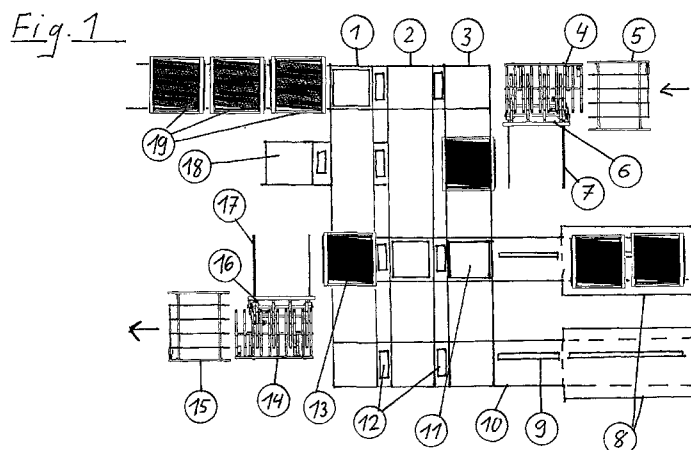
Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONVEYING LARGE-AREA, THIN GLASS PLATES

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM TRANSPORT GROSSFLÄCHIGER, DÜNNER GLASPLATTEN



(57) Abstract: Disclosed are a method and a device for conveying large-size thin glass plates in clean-room conditions for the large-scale production of electro-optical products, in particular photovoltaic modules or TFT screens. Said method and device have the following features: a) conveying elements for supplying (4, 5) glass plates; b) processing elements (8) for processing glass plates; c) production lines (1, 2, 3) for combining individual production processes; d) containers (13) that can be loaded with glass plates from two opposite sides; e) carriages (11) for conveying the containers (13), said carriages (11) having rail wheels (16) while supporting transverse rails (18) for guiding rolls (23) in order to move the containers (13); f) means for driving the carriages (11) and transversely moving the containers (13) with the help of joint driving motors.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/025705 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Verfahren und Vorrichtung zum Transport großformatiger dünner Glasplatten unter Reinraumbedingungen zum Zweck der großtechnischen Herstellung elektrooptischer Produkte, insbesondere photovoltaischer Module oder TFT-Bildschirme, mit den folgenden Merkmalen: a) Förderelemente zur Anlieferung (4,5) von Glasplatten, b) Bearbeitungselemente (8) zur jeweiligen Bearbeitung von Glasplatten, c) Fertigungslinien (1,2,3) für die Zusammenführung einzelner Herstellungsprozesse d) Container (13) zur Beladung mit Glasplatten, wobei die Container (13) von zwei gegenüber liegenden Seiten beladen und entladen werden können, e) Fahrwagen (11) zur Beförderung der Container (13), wobei die Fahrwagen (11) einerseits Schienenräder (26) aufweisen und andererseits Querschienen (28) zur Führung der Rollen (23) für die Verschiebung der Container (13) tragen. f) Mittel zum Antrieb der Fahrwagen (11) und der Querverschiebung der Container (13) mit gemeinsamen Antriebsmotoren.

Verfahren und Vorrichtung zum Transport großflächiger dünner Glasplatten

Die Erfindung betrifft den Transport großformatiger dünner Glasplatten unter Reinraumbedingungen zum Zweck der großtechnischen Herstellung elektrooptischer Produkte, insbesondere photovoltaischer Module oder TFT – Bildschirme.

Moderne Glasfassaden sind vielfach nicht nur ein Funktionselement eines Baukörpers sondern dienen zunehmend auch zur solaren Stromerzeugung. Maßgeschneiderte Solarmodule ermöglichen die passgenaue Integration in Bauwerksraster und Profile. Semitransparente Solarzellen, aber auch opake Solarzellen mit transparenten Bereichen, lassen Photovoltaik – Verglasungen lichtdurchflutet erscheinen. Die Solarzellen übernehmen dabei häufig den gewünschten Effekt des Sonnen – und Blendschutzes.

Die Herstellung von solchen Photovoltaik – Anlagen erfordert Arbeitsbedingungen wie sie vor allem bei der Herstellung von Halbleitern und integrierten elektronischen Schaltungen üblich sind. Diese so genannten Reinraum – Bedingungen machen bei der Herstellung von Photovoltaik – Anlagen auch zusätzlich die Handhabung flächenmäßig großer stoßempfindlicher Glasplatten erforderlich.

Abgesehen davon sind große dünne Glasplatten, wie sie für die Fertigung großer TFT – Bildschirme verwendet werden, durch ihre Struktur und gleichzeitige relativ große Masse gegen kleinste Stöße äußerst empfindlich. Ein Industrieroboter ist deshalb auch aus den Gründen fehlender Feinfühligkeit und für solche Fälle mangelnder Positioniergenauigkeit zur Handhabung großer dünner Glasplatten in Reinräumen nicht geeignet.

Besondere Aufmerksamkeit erfordert unter Reinraum – Bedingungen die Umsetzung großer stoßempfindlicher Glasplatten von der horizontalen Ausrichtung in eine vertikale Ausrichtung. Ein weiterer Aspekt bei der Aufrechterhaltung von Reinraum – Bedingungen, besonders bei der Fertigung kostenintensiver Produkte, ist die Kontaminationsgefahr durch den Menschen. Ein unbeabsichtigtes Niesen kann hierbei eine ganze Produktionseinheit zerstören. Ebenso erfordert eine derartige Anlage eine erhöhte Zuverlässigkeit. Da die Kosten für die Anschaffung und den Betrieb eines

entsprechend ausgestalteten Industrie – Roboters hoch sind, ist auch der günstige Preis einer solchen Anlage wichtig.

Gerade bei der Handhabung großflächiger Glasplatten durch einen Industrie – Roboter ist zu beobachten, dass solche großen Flächen durch die Bewegung zum Schwingen neigen. Das kann zum einen bedingt sein durch die nur an wenigen Stellen anhaftenden Saugelemente und zum anderen durch die beschleunigten Bewegungsabläufe solcher Roboter. Bei derartigen Schwingungs - Erscheinungen

Ist die zusätzliche Gefahr eines Glasbruchs gegeben.

In der, von der DE 19 18 791 A beschriebenen, Vorrichtung zum Überführen und Stapeln von Platten soll die Überführungsgeschwindigkeit und die Stapelgeschwindigkeit von Platten gegenüber einem Stapelbetrieb nach dem Stand der Technik, der teilweise manuell unterstützt wird, beträchtlich erhöht werden. Dies geschieht im Wesentlichen dadurch, dass das Heben oder Umkehren jeder Platte in zwei Stufen ausgeführt wird. Um die jeweilige Platte bei dem hier beschriebenen Verfahren handhaben zu können wird sie fest mittels einer Saugeinrichtung (4) verbunden, verschiedenen drehbaren Trageinrichtungen zugeführt und in verschiedene waagrechte und schräge Positionen verbracht bis sie endlich zu einem Stapelabschnitt (11) überführt wird. Zu dem schonenden und sanften Transport von großformatigen, dünnen, stoßempfindlichen Glasplatten unter Reinraumbedingungen ergeben sich hierbei keine Anregungen.

Aus der DE 10 2005 039 453 A1 ist ferner eine Bearbeitungsanlage modularen Aufbaus für flächige Substrate bekannt geworden. Solche flächigen Substrate, zum Beispiel TFT – Bildschirme, sind aus Gründen des Verschmutzungsschutzes für die Handhabung unter atmosphärischen Sonderbedingungen auf Einhausungen angewiesen. Gemäß der dort vorgestellten Erfindung wird auf eine Einhausung der Bearbeitungsanlage verzichtet, dafür aber die modular aufgebaute Bearbeitungsanlage mit einer Transferanlage versehen, die sowohl einen schnellen Zugriff auf die einzelnen Module wie auch eine schnelle Umsetzung zwischen den einzelnen Modulen ermöglicht und über die ein Transfer der Substrate zwischen den Modulen auch unter Reinraumbedingungen ermöglicht wird. Das wird dadurch erreicht, dass die Transfereinheit eine die Substratauflage aufnehmende, als Einhausung ausgebildete Transferkammer aufweist, so dass die Größe der Einhausung auf die Größe des

Substrates, und damit auf die unbedingt notwendige Größe reduziert werden kann. Hier handelt es sich zwar um Maßnahmen um eine Bearbeitungsanlage unter Reinstraumbedingungen auf gewisse Weise zu optimieren, jedoch ist das Thema des Transports großformatiger, dünner, stoßempfindlicher Glasplatten nicht berührt.

Der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. dem erfindungsgemäßen Verfahren liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, bei der Ausrichtung und Positionierung großer dünner Glasplatten unter Reinraum - Bedingungen einen Fertigungsprozess bzw. eine Zulieferung zu einem bestimmten Fertigungsprozess zu gewährleisten, der ohne den Zutritt von Menschen, aber von Menschen außerhalb der Fertigung gesteuert und überwacht, erfolgt. Die entsprechende Vorrichtung muss zuverlässig sein und preiswert in der Herstellung. Die Bewegungsabläufe der Glasplatten müssen unerwünschte Schwingungen ausschließen.

Der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bzw. dem erfindungsgemäßen Verfahren liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, den Transport großformatiger dünner Glasplatten unter Reinraumbedingungen zum Zweck der großtechnischen Herstellung elektrooptischer Produkte, insbesondere photovoltaischer Module oder TFT – Bildschirme, zuverlässig und mit schnellen Taktzeiten preiswert zu gewährleisten.

Diese Aufgabe wird mit einer Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2 bzw. einem Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, gelöst.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird im Folgenden näher beschrieben.

Es zeigen im Einzelnen:

Fig.1: eine Darstellung der Fertigungsstruktur des Herstellungsprozesses,

Fig.2: einen Querschnitt eines Fahrwagens mit einem Container

Fig.3: eine Darstellung der Beladung eines Containers

Fig.4: eine Anzahl von Containern auf einem Lagerplatz

Fig.5: eine Darstellung einer weiteren Transportmöglichkeit

Fig.6: eine Schnittzeichnung einer weiteren Möglichkeit der Querabschiebung

Am Beispiel der Fig.1 ist zum Transport großformatiger dünner Glasplatten unter Reinraumbedingungen zum Zweck der großtechnischen Herstellung elektrooptischer Produkte, insbesondere photovoltaischer Module oder TFT – Bildschirme, die Fertigungsstruktur des Herstellungsprozesses dargestellt.

Beispielhaft sind hier die Belade - Linie (3), die Entlade – Linie (1) und eine mittlere Übergabe – Linie (2) gezeigt, auf denen Fahrwagen (11) die jeweils Container (13) tragen, entsprechend den Anforderungen des jeweiligen Produktionsprozesses beladen, zwischengelagert oder entladen werden. Im Wesentlichen ist hierbei an die Produktion von photovoltaischen Modulen oder TFT – Bildschirmen gedacht. Es können jedoch auch andere vergleichbare Produkte hergestellt werden, da die Struktur der beschriebenen Vorrichtung sich nach dem jeweiligen Fertigungsprozess richtet. Die Container (13) sind besonders für den Transport großformatiger dünner Glasplatten geeignet, die für die Herstellung von photovoltaischen Modulen oder TFT – Bildschirmen benötigt werden.

In der rechten oberen Ecke der Fig.1 ist als Beispiel für eine mögliche Zubringungsart einer solchen Glasplatte ein Rollenförderer (4) und ein Bandförderer (5) dargestellt. Diesen Zubringungsarten ist eine Vorrichtung (6) zur Übergabe und Beladung zugeordnet, die auf den Schienen (7) bewegt wird.

Den gezeigten Zubringungsarten entspricht in der linken unteren Ecke der Fig.1 ein Rollenförderer (14) und ein Bandförderer (15) für den Weitertransport von Glasplatten nachdem sie die betreffende Arbeitsstufe, hier die Behandlung in einem Autoklaven (8), durchlaufen haben. Auch bei dem Weitertransport ist, entsprechend der Vorrichtung (6) eine Vorrichtung (16) zur Übergabe und Entladung zugeordnet, die auf den Schienen (17) bewegt wird.

Die Verbindungen zwischen der Belade – Linie (3), der Entlade – Linie (1) und der mittleren Übergabe – Linie (2) stellen die Übergabebrücken (12) dar. Diese können im einfachsten Fall aus einer Rolle bestehen, die die Querverschiebung von Fahrwagen (11) mit den aufliegenden Containern (13) ermöglichen. Der produktionsbedingt gesteuerte Antrieb der Fahrwagen (11) und das Querverschieben der Container (13) erfolgt über Antriebsmittel die hier nicht gezeigt sind. Beispielhaft ist hier lediglich der Antrieb (9) für die Übergabe zur Autoklav – Beschickung über die Schienen (10) dargestellt.

Für den Fall einer unvorhergesehenen Unterbrechung des Produktionsprozesses und dem daraus resultierenden Auflaufen von zu bearbeitenden Glasplatten, ist der Lagerplatz (19), gewissermaßen als Pufferspeicher, vorgesehen.

Der Platz (18) ist als Beispiel für die Lagerung von leeren Containern (13) und / oder den Lagerplatz für Glasbruch vorgesehen.

Fig.2 zeigt einen Querschnitt eines Fahrwagens (11) mit einem Container (13).

Der Fahrwagen (11) wird auf den Schienen (24) entsprechend des zu bewältigenden Produktionsprozesses über die Belade – Linie (3), die Entlade – Linie (1), und / oder die mittlere Übergabe – Linie (2) in Längsrichtung, wie in der Fig.1 gezeigt, bewegt. Ist ein solcher Fahrwagen (11) an seinem Bestimmungsort in Längsrichtung angelangt, wird der auf ihm befindliche Container (13) quer verfahren und an seine Zielposition verbracht.

Der Rahmen (25) eines Fahrwagens (11) trägt zu diesem Zweck die Schienenräder (26) die ihm eine Bewegung entlang der betreffenden Linien (3,2,1) ermöglichen.

Auf jedem Fahrwagen (11) befinden sich Querschienen (27) auf denen sich die Rollen (23) des jeweils darauf geladenen Containers (13) auf der Rollenachse (28) quer zur Fahrtrichtung des Fahrwagens (11) bewegen können.

Ein Container (13) besteht im Wesentlichen, im Querschnitt gesehen, aus einem Rahmen (21) in dem eine vertikale Fächertrennung (22) vorgesehen ist. Im einfachsten Fall besteht diese aus, längs des Containers (13) schräg eingepassten Querstreben, deren Abstand ein relativ schmales Fach ergeben. Dies ermöglicht, dass Glasplatten entsprechend der Breite der durch die Querstreben gebildeten Fächer schräg positioniert werden können.

Die Antriebe für das Längsverfahren der Fahrwagen (11) und das Querverfahren der Container (13) können auf konventionelle Weise über entsprechende Elektromotoren erfolgen. Solche Antriebsmöglichkeiten sind dem Fachmann bekannt.

Die Container (13) können von beiden Seiten beladen werden, indem mittels entsprechender Vorrichtungen zur Übergabe und Beladung, bzw. Entladung (6, 16) Glasplatten eingeschoben werden. Auf diese Weise ist es nicht erforderlich für den Vorgang des Beladens oder Entladens den betreffenden Container (13) zu drehen. Dies bedeutet eine Kostenersparnis bei der Installation der Fertigungsanlage durch die Einsparung zahlreicher Drehscheiben, wie sie bisher in vergleichbaren Fällen im Stand der Technik verwendet wurden, und eine Zeitersparnis bei der Produktion.

Für Notfälle sind an jedem Container (13) Transportflaschen (20) für einen manuellen Transport oder für einen Transport über einen Hebekran außerhalb der normalen Steuerung der Fertigung vorgesehen.

Die Fig.3 bringt eine Darstellung der Beladung eines Containers (13). Beispielhaft sind hierbei ein Rollenförderer (4) und ein Bandförderer (5) gezeigt, die eine, auf Schienen (7) laufende, Vorrichtung (6) zur Übergabe und Beladung mit einer Glasplatte beliefern. Diese Vorrichtung besteht im Wesentlichen aus einer schwenkbaren Fläche zur Aufnahme der Glasplatte und einer Vorrichtung zur Übergabe der Glasplatte in einen Container (13). Dies geschieht mittels eines Vorgangs des Anhebens, der translatorischen Beförderung der Glasplatte in den vorderen Bereich des Containers (13), des dortigen Absenkens und der weiteren translatorischen Beförderung der Glasplatte in den hinteren Bereich des Containers (13). Die weitere Beförderung einer Glasplatte in den hinteren Bereich des jeweiligen Faches eines Containers (13) kann mittels eines Förderbandes erfolgen.

Im Beispiel der Fig.3 ist ein Solarmodul (29) in den vorderen Rahmen (21) eines Containers (13) auf einem Fahrwagen (11), der auf den Schienen (24) läuft, eingesetzt. Die dunkel gezeichnete diagonale Fläche innerhalb des Containers (13) kennzeichnet die Ebene der diagonal angelegten Fächertrennung (22).

Die Fig.4 zeigt eine Anzahl von Containern (13) auf einem Lagerplatz. Die Rahmen (21) der Container (13) sind konstruktiv so gestaltet, dass sie einerseits stapelbar sind und andererseits der Belastung einer Anordnung in mehrfacher Überdeckung gewachsen sind.

Die Fig. 5 bringt eine Darstellung einer weiteren Transportmöglichkeit, mit der die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe auf eine vergleichbare Weise gelöst wird. Anstelle der in der Fig.1 gezeigten Belade - Linie (3), der Entlade - Linie (1) und der mittleren Übergabe - Linie (2) wird hierbei lediglich von einer Übergabe - Linie (2) ausgegangen.

Auf diese Weise werden zwar einerseits Übergabebrücken (12) gemäß der Vorrichtung in der Fig.1 eingespart, aber andererseits sind weitere Wege zu den einzelnen Bearbeitungsstationen notwendig.

Auf der rechten Seite der Fig.5 sind beispielhaft zwei parallel verlaufende Rollenförderer (4) als mögliche Zubringungsart für zu bearbeitende Glasplatten mit ihren jeweiligen Vorrichtungen (6) zur Übergabe und Beladung und den zugehörigen Schienen (7) gezeigt. Im Bereich der Vorrichtungen (6) sind zwei mit dem Bezugszeichen (30) bezeichnete Container (13) in der Position des Beladens dargestellt.

Für den Fall einer unvorhergesehenen Unterbrechung des Produktionsprozesses und den daraus resultierenden Auflaufen von zu bearbeitenden Glasplatten, sind auch hier die Lagerplätze (19), gewissermaßen als Pufferspeicher, vorgesehen. Ein solcherart gelagerter Container ist mit (31) bezeichnet.

Der Platz (18) ist ebenfalls, wie in der Fig.1, als Beispiel für die Lagerung von leeren Containern (13) und / oder den Lagerplatz für Glasbruch vorgesehen.

Auf der linken Seite der zentralen mittleren Übergabe – Linie (2) sind auch im Falle der Fig.5 Bandförderer (15) mit der zugehörigen Vorrichtung (16) zur Übergabe und Entladung und deren Laufschiene (17) zu erkennen. Im Bereich des unteren Bandförderers (15) ist ein Container (13) zur Weiterbeförderung sowie ein weiterer Platz (18) für die Lagerung von leeren Containern (13) und /oder den Lagerplatz für Glasbruch dargestellt.

Der in der Fig.5 gezeigte Antrieb (9) für die Übergabe an die beiden Autoklaven (8) in der linken oberen Ecke weist eine andere Form der Darstellung auf als in der Fig.1. Das hat seinen Grund darin, dass, anders als bei der Antriebsart in der Fig.1, der Antrieb für die Querverschiebung eines Containers (13) über den jeweiligen Fahrwagen (11) selbst erfolgt. Auf diese Weise lassen sich lange Transporwege von der in der Fig.5 gezeigten mittleren Übergabe – Linie (2) zu dem jeweiligen Bestimmungsort eines Containers (13) realisieren.

Eine nähere Erläuterung hierzu gibt die Fig.6, in der eine Schnittzeichnung einer weiteren Möglichkeit der Querabschiebung gezeigt wird, die vorteilhaft bei der Verwendung lediglich einer mittleren Übergabe – Linie verwendet wird.

Bei dieser Lösung erfolgt die Querverschiebung eines Containers (30) in Beladeposition über ein Transportband (32), das im Rahmen (25) eines Fahrwagens (11) über Tragrollen (35) quer zu seiner Fahrtrichtung bewegt wird. Die Fahrtrichtung des Fahrwagens (11) wird in der Fig.6 durch die im Querschnitt gezeichneten Schienen (24) und die Schienenräder (

26) festgelegt. Die Antriebsenergie und die Steuerung des entsprechenden, nicht näher bezeichneten, Motors erfolgt über die Versorgungsleitung (34), die sich entsprechend der Position des Fahrwagens (11) kettenartig mehr oder weniger entrollt.

Ein wesentlicher Bestandteil des beschriebenen Antriebskonzepts ist die Wirkung der Andruckrolle (33) zur Kraftübertragung auf die in der Fig.6 gezeigte Übergabebrücke (12). Wie auf der linken Seite der Fig.6 durch den Doppelpfeil gezeigt, kann die Andruckrolle (33) mittels eines, der Übersicht wegen nicht eingezeichneten, separat ansteuerbaren, Stellmotors aufwärts und abwärts in eine obere Position und eine untere Position bewegt werden. Auf diese Weise wird bei einer Stellung der Andruckrolle (33) in der oberen Position erreicht, dass das angetriebene Transportband (32) kraftschlüssig mit einem weiteren Transportband (37) für eine Übergabebrücke (12) verbunden wird. So kann ein Container (30) über weitere Übergabebrücken (12) mit optional weiteren steuerbaren Andruckrollen (33) lediglich durch die Kraft eines im Rahmen (25) eines Fahrwagens (11) befindlichen Motors angetrieben werden. Auf diese Weise können zusätzliche Antriebe eingespart werden. Im Wesentlichen wird jedoch meist die Kraftübertragung auf eine, mehr oder weniger lange, Übergabebrücke (12) ausreichen.

Da es für die Steuerung der Fertigung mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung notwendig ist, zu jedem Zeitpunkt exakte Informationen über den Status jedes Anlagenteils zu erhalten, wird mittels entsprechender Sensoren und datentechnischer Übermittlung eine zeitlich und örtlich exakte Ankopplung einer gewünschten Übergabebrücke (12) erreicht.

Der gezeigte Bearbeitungsvorgang der Glasplatten betrifft lediglich beispielhaft die Bearbeitung in einem Autoklaven. Sämtliche anderen Bearbeitungsvorgänge, wie zum Beispiel das Schneiden der Glasplatten, das Zwischenlegen von Folien zwischen zwei Glasplatten, deren Besäumen oder das Aufbringen einer photovoltaisch wirksamen Schicht, werden hinsichtlich des Transports von und zu den Stätten der jeweiligen Bearbeitung auf dieselbe Weise vorgenommen. Auch in diesen Fällen liefern entsprechende Sensoren die jeweils relevanten Daten an die Steuerungszentrale der gesamten Fabrikanlage.

Die interaktive Steuerung der jeweils verwendeten Bewegungselemente und Sensoren erfordert ein spezielles Steuerungsprogramm.

Bezugszeichenliste

- (1) Entlade – Linie
- (2) mittlere Übergabe – Linie
- (3) Belade – Linie
- (4) Rollenförderer (Eingang)
- (5) Bandförderer (Eingang)
- (6) Vorrichtung zur Übergabe und Beladung
- (7) Schienen der Vorrichtung zur Übergabe und Beladung
- (8) Autoklav
- (9) Antrieb für die Übergabe zur Autoklav – Beschickung
- (10) Querschienen zum Autoklav
- (11) Fahrwagen für Scheiben – Container
- (12) Übergabebrücke (Querübergabe vom Container)
- (13) Container (Entladeposition)
- (14) Rollenförderer für Weitertransport
- (15) Bandförderer für Weitertransport
- (16) Vorrichtung zur Übergabe und Entladung
- (17) Schienen der Vorrichtung zur Übergabe und Entladung
- (18) Platz der Container – Entnahme oder Glasbruchentsorgung
- (19) Lagerplatz für Container (Pufferung bei auflaufender Fertigung)
- (20) Transportflaschen für manuellen Transport
- (21) Container – Rahmen
- (22) Fächertrennung (Querstreben)
- (23) Rollen am Container für Querverschiebung
- (24) Schienen für Fahrwagen
- (25) Rahmen des Fahrwagens
- (26) Schienenräder des Fahrwagens
- (27) Querschiene auf dem Fahrwagen
- (28) Rollenachse des Containers

- (29) Solar – Modul
- (30) Container in einer Beladeposition
- (31) Lagerplatz für Container (Pufferung bei auflaufender Fertigung)
- (32) Transportband des Fahrwagens (Querverschiebung)
- (33) Andruckwelle zur Kraftübertragung
- (34) Versorgungsleitung (kettenförmig)
- (35) Tragrollen für das Transportband
- (36) Werkboden
- (37) Transportband für eine Übergabebrücke

Patentansprüche

Anspruch 1:

Vorrichtung zum Transport großformatiger dünner Glasplatten unter Reinraumbedingungen zum Zweck der großtechnischen Herstellung elektrooptischer Produkte, insbesondere photovoltaischer Module oder TFT – Bildschirme,
mit den folgenden Merkmalen:

- a) Förderelemente zur Anlieferung (4,5) und zum weiteren Versenden (14,15) von Glasplatten,
- b) Bearbeitungselemente (8) zur jeweiligen Bearbeitung von Glasplatten,
- c) Fertigungslinien (1,2,3) für die Zusammenführung einzelner Herstellungsprozesse
- d) Container (13) zur Beladung mit, im Wesentlichen senkrecht, stehenden Glasplatten, wobei die Container (13) von zwei gegenüber liegenden Seiten beladen und entladen werden können,
- e) Fahrwagen (11) zur Beförderung der Container (13), wobei die Fahrwagen (11) einerseits Schienenräder (26) aufweisen und andererseits Querschienen (28) zur Führung der Rollen (23) für die Verschiebung der Container (13) tragen.
- f) Mittel zum Antrieb der Fahrwagen (11) und der Querverschiebung der Container (13) entsprechend der produktionstechnischen Erfordernisse mit gemeinsamen Antriebsmotoren.

Anspruch 2:

Vorrichtung zum Transport großformatiger dünner Glasplatten unter Reinraumbedingungen zum Zweck der großtechnischen Herstellung elektrooptischer Produkte, insbesondere photovoltaischer Module oder TFT – Bildschirme,
mit den folgenden Merkmalen:

- a) Fördererlemente zur Anlieferung (4,5) und zum weiteren Versenden (14,15) von Glasplatten,
- b) Bearbeitungselemente (8) zur jeweiligen Bearbeitung von Glasplatten,
- c) eine Fertigungslinie (2) für die Zusammenführung einzelner Herstellungsprozesse
- d) Container (13) zur Beladung mit, im Wesentlichen senkrecht, stehenden Glasplatten, wobei die Container (13) von zwei gegenüber liegenden Seiten beladen und entladen werden können,
- e) Fahrwagen (11) zur Beförderung der Container (13), wobei die Fahrwagen (11) einerseits Schienenräder (26) aufweisen und andererseits Querschienen (28) zur Führung der Rollen (23) für die Verschiebung der Container (13) tragen.
- f) Mittel zum Antrieb der Fahrwagen (11) der Container (13) entsprechend der produktionstechnischen Erfordernisse über gemeinsame Antriebe,
- g) Mittel zur Querverschiebung der Container (13) über einen eigenen im Fahrwagen (11) angeordneten Motor.

Anspruch 3:

Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass alle bewegbaren Elemente, als Teil einer großräumigen Fabrikanlage, aus abriebgeschütztem Material bestehen und alle Antriebe hinsichtlich des Abriebs bewegter Teile emissionsgeschützt sind.

Anspruch 4:

Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Mittel zur Querverschiebung aus einem Transportband (32) besteht, das von einem im Fahrwagen (11) befindlichen Motor angetrieben wird.

Anspruch 5:

Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Transportband (32) mittels einer steuerbaren Andruckrolle (33) ein
Transportband (37) einer Übergabebrücke (12) antreibt.

Anspruch 6:

Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass alle relevanten Parameter des Fertigungsprozesses mittels Sensoren
erfasst und zur Steuerung des Fertigungsprozesses verwendet werden.

Anspruch 7:

Verfahren zum Transport großformatiger dünner Glasplatten unter
Reinraumbedingungen zum Zweck der großtechnischen Herstellung
elektrooptischer Produkte, insbesondere photovoltaischer Module oder TFT –
Bildschirme,
mit den folgenden Merkmalen:

- a) es werden Fördererlemente zur Anlieferung (4,5) und zum weiteren
Versenden (14,15) von Glasplatten eingerichtet,
- b) für jeden Bearbeitungsschritt werden Bearbeitungselemente (8) zur jeweils
geplanten Bearbeitung von Glasplatten vorgesehen,
- c) für die Herstellung eines elektrooptischen Produkts werden Fertigungslinien (1,2,3) für die Zusammenführung einzelner Herstellungsprozesse
eingerrichtet,
- d) der Transport der Glasplatten erfolgt über Container (13), die mit, im
Wesentlichen senkrecht, stehenden Glasplatten, bestückt werden, wobei die
Container (13) von zwei gegenüber liegenden Seiten beladen und entladen
werden können,
- e) die Beförderung der Container (13) erfolgt über Fahrwagen (11), wobei die
Fahrwagen (11) einerseits für ihre eigene Bewegung Schienenräder (26)

aufweisen und andererseits selbst Querschienen (28) zur Führung der Rollen (23) zur Verschiebung der auf ihnen beförderten Container (13) tragen,

- f) die Mittel zum Antrieb der Fahrwagen (11) und der Querverschiebung der Container (13) werden entsprechend der produktionstechnischen Erfordernisse von einem gemeinsamen Antrieb gesteuert.

Anspruch 8:

Verfahren zum Transport großformatiger dünner Glasplatten unter Reinraumbedingungen zum Zweck der großtechnischen Herstellung elektrooptischer Produkte, insbesondere photovoltaischer Module oder TFT – Bildschirme,

mit den folgenden Merkmalen:

- a) es werden Fördererlemente zur Anlieferung (4,5) und zum weiteren Versenden (14,15) von Glasplatten eingerichtet,
- b) für jeden Bearbeitungsschritt werden Bearbeitungselemente (8) zur jeweils geplanten Bearbeitung von Glasplatten vorgesehen,
- c) für die Herstellung eines elektrooptischen Produkts wird eine Fertigungslinien (2) für die Zusammenführung einzelner Herstellungsprozesse eingerichtet,
- d) der Transport der Glasplatten erfolgt über Container (13), die mit, im Wesentlichen senkrecht, stehenden Glasplatten, bestückt werden, wobei die Container (13) von zwei gegenüber liegenden Seiten beladen und entladen werden können,
- e) die Beförderung der Container (13) erfolgt über Fahrwagen (11), wobei die Fahrwagen (11) einerseits für ihre eigene Bewegung Schienenräder (26) aufweisen und andererseits selbst Querschienen (28) zur Führung der Rollen (23) zur Verschiebung der auf ihnen beförderten Container (13) tragen,
- f) die Mittel zum Antrieb der Fahrwagen (11) werden entsprechend der produktionstechnischen Erfordernisse gesteuert,

g) die Mittel zur Querverschiebung der Container (13) wirken über einen eigenen, im Fahrwagen (11) angeordneten, Motor.

Anspruch 9:

Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass alle bewegbaren Elemente, als Teil einer großräumigen Fabrikanlage,
aus abriebgeschütztem Material bestehen und alle Antriebe hinsichtlich des
Abriebs bewegter Teile emissionsgeschützt sind.

Anspruch 10:

Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Mittel zur Querverschiebung aus einem Transportband (32) besteht,
das von einem im Fahrwagen (11) befindlichen Motor angetrieben wird.

Anspruch 11:

Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Transportband (32) mittels einer steuerbaren Andruckrolle (33) ein
Transportband (37) einer Übergabebrücke (12) antreibt.

Anspruch 12:

Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass alle relevanten Parameter des Fertigungsprozesses mittels Sensoren
erfasst und zur Steuerung des Fertigungsprozesses verwendet werden.

Anspruch 13:

Computerprogramm mit einem Programmcode zur Durchführung der Verfahrensschritte nach einem der Ansprüche 7 bis 12, wenn das Programm in einem Computer ausgeführt wird.

Anspruch 14:

Maschinenlesbarer Träger mit dem Programmcode eines Computerprogramms zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 7 bis 12, wenn das Programm in einem Computer ausgeführt wird.

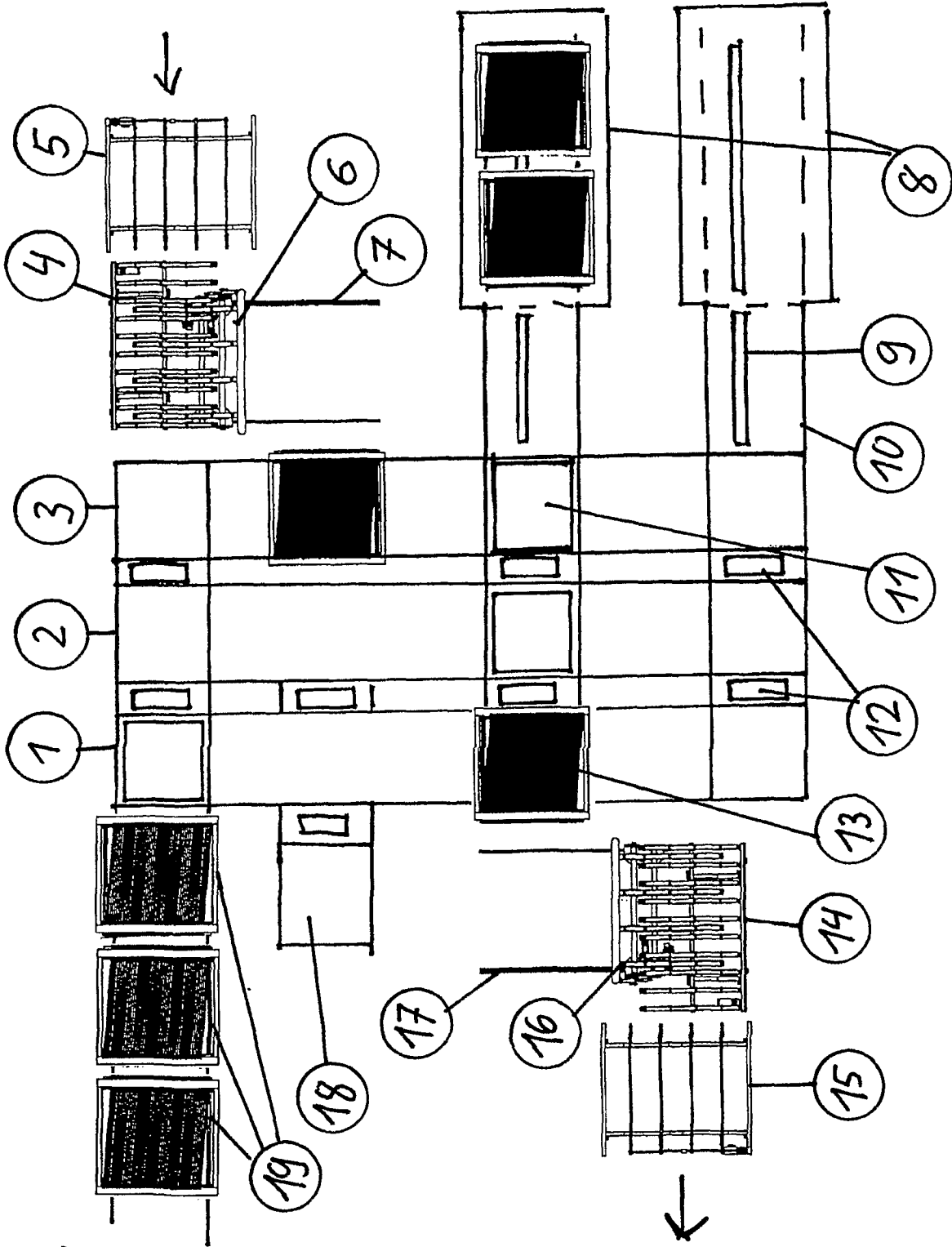


Fig. 1

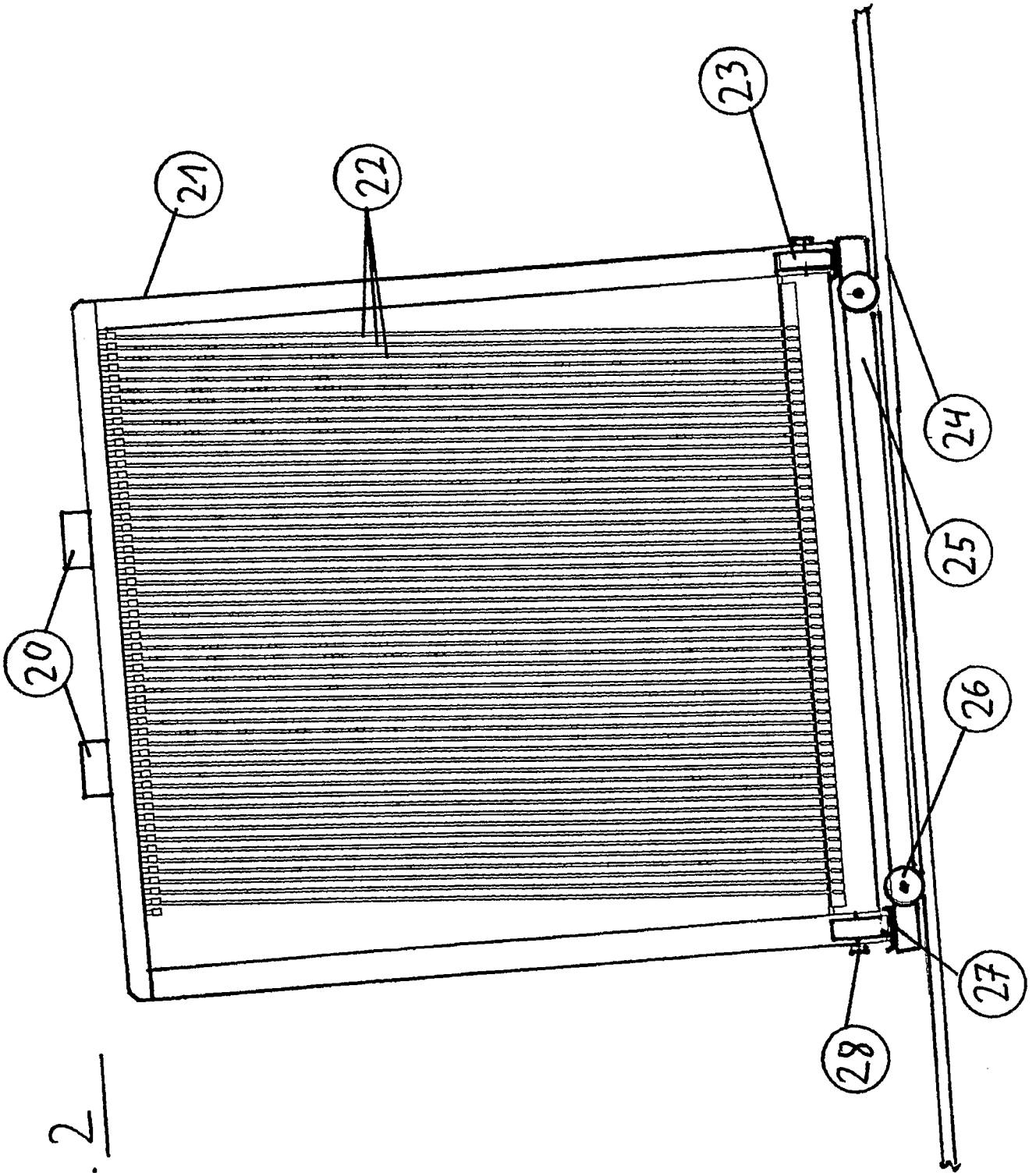
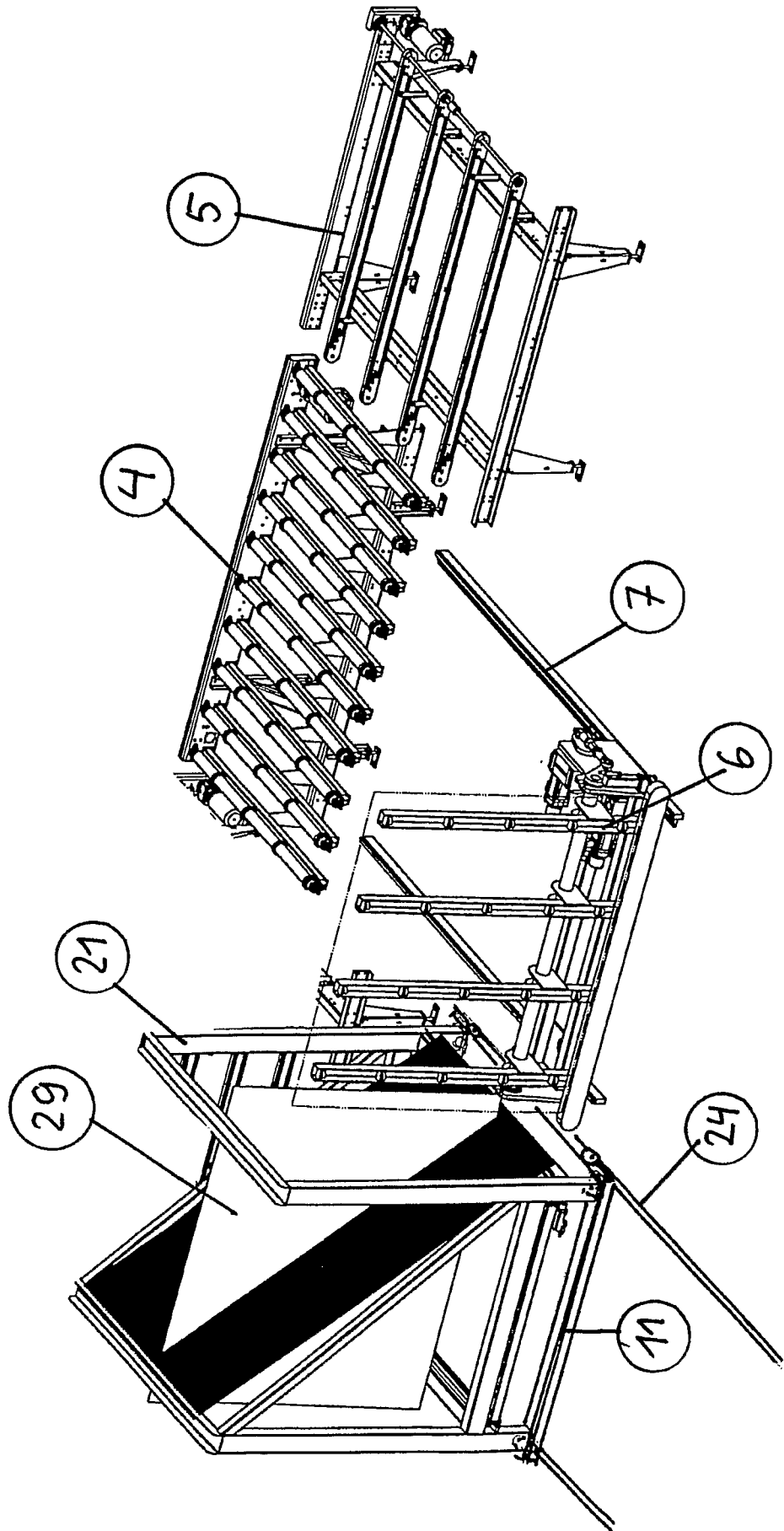


Fig. 2

Fig. 3



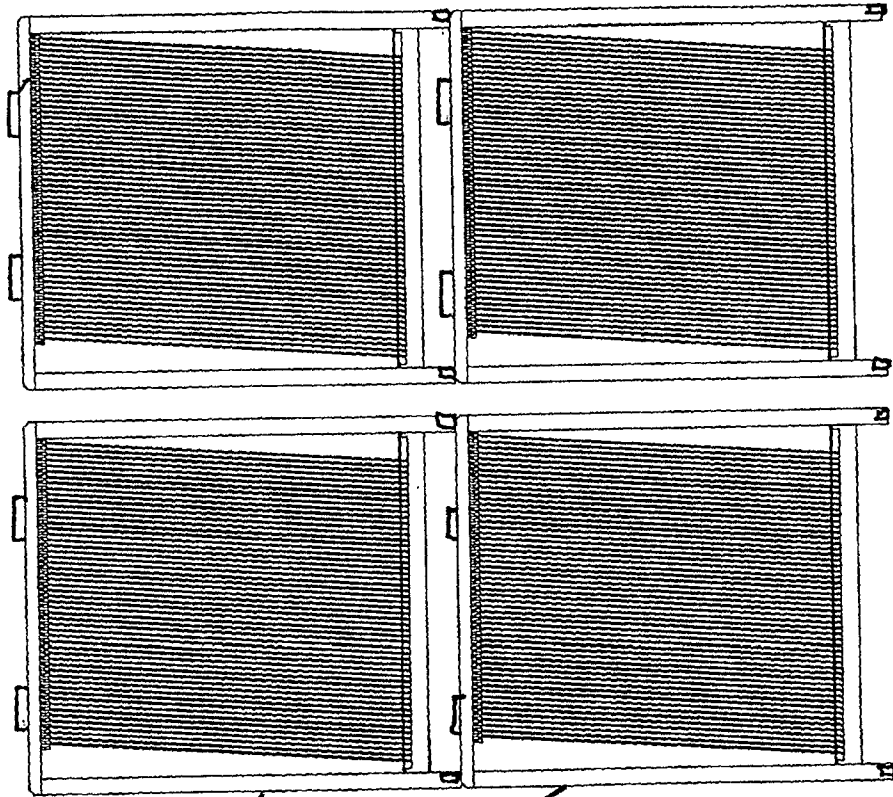


Fig. 4

21

Fig. 5

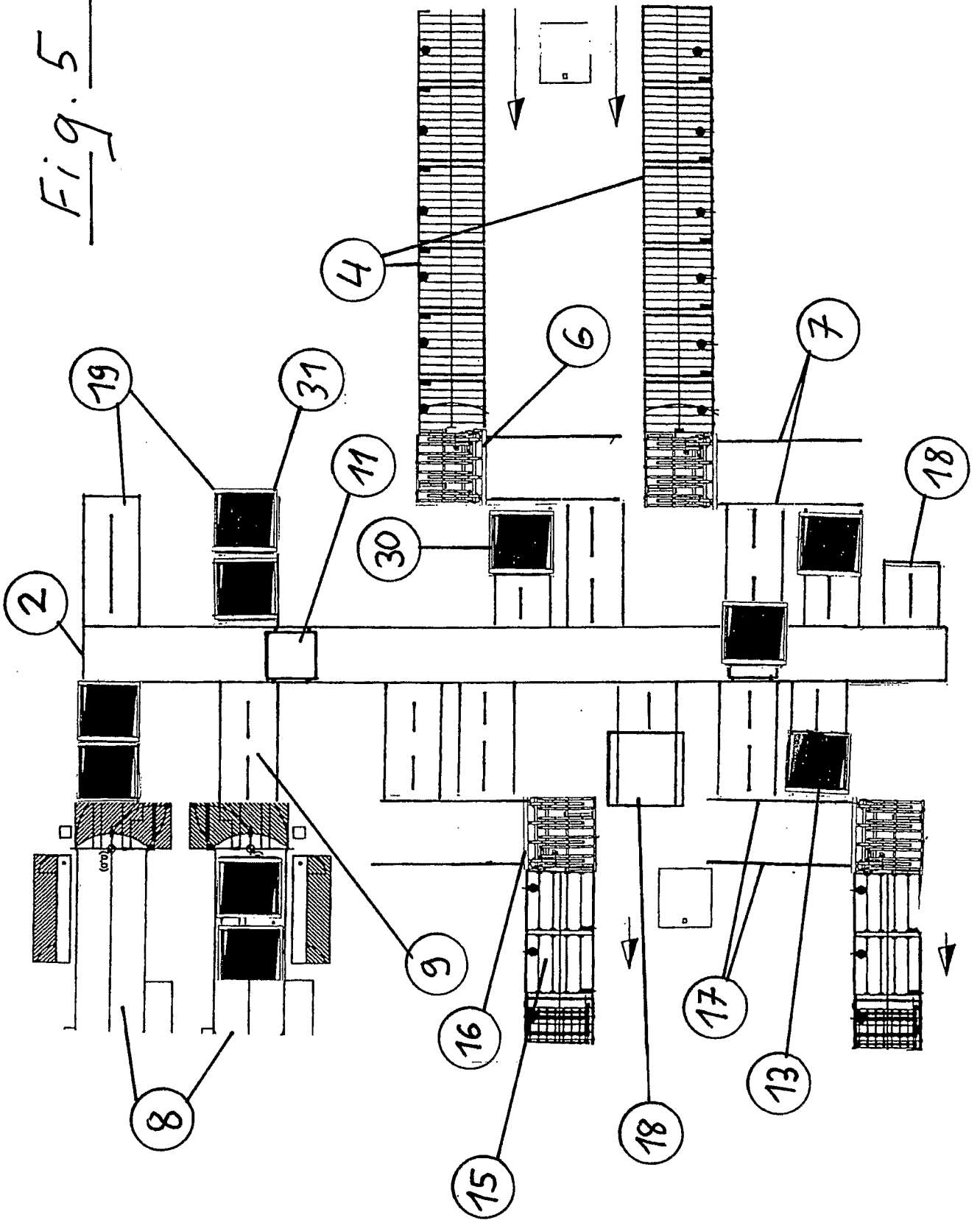
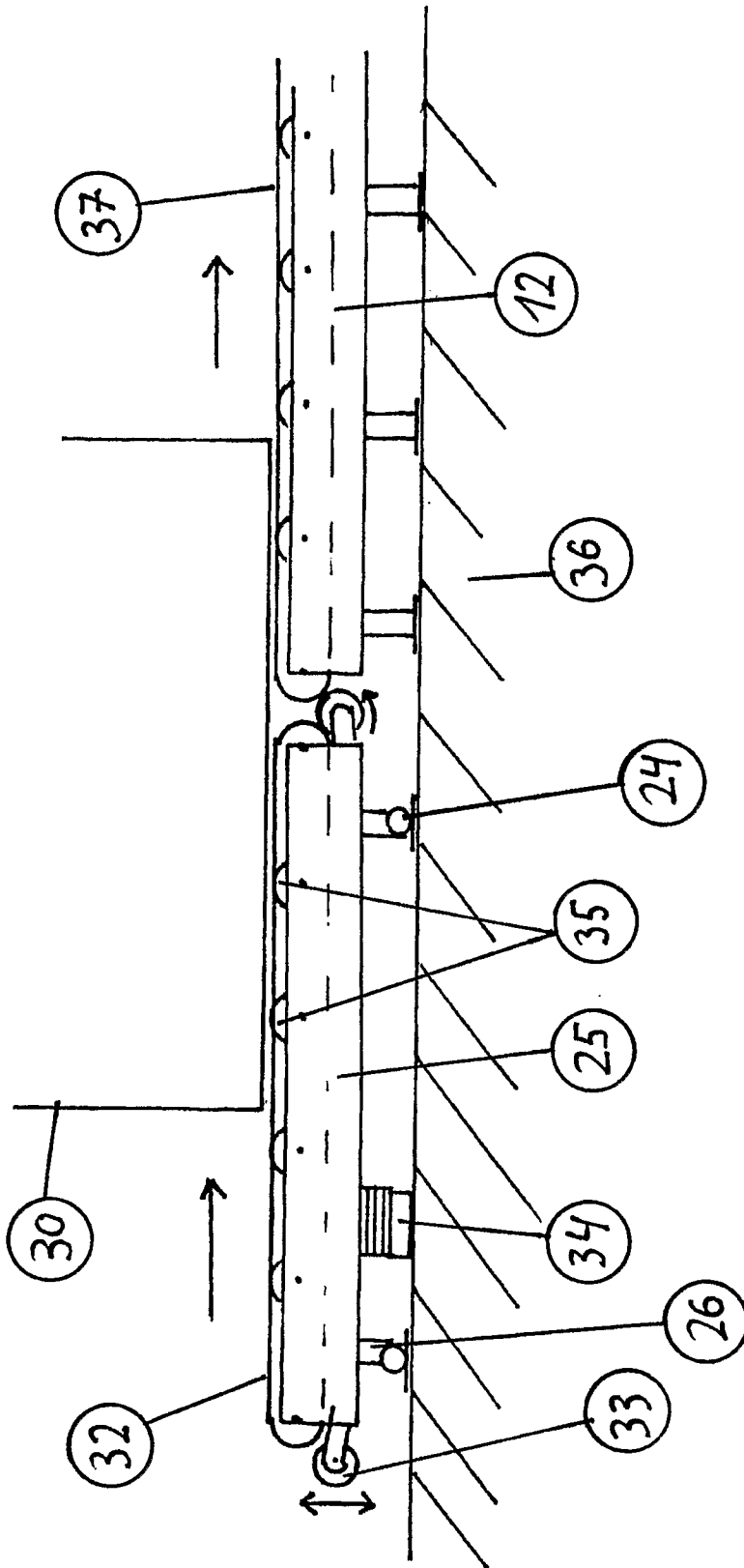


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2009/001202

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B65G49/06

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)
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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004/118160 A1 (HONEGGER ROLF [CH] ET AL) 24 June 2004 (2004-06-24) the whole document	1-14
A	JP 08 324728 A (ASAHI GLASS CO LTD) 10 December 1996 (1996-12-10) figures 1-3	1-14
A	EP 0 506 198 A1 (PIAZZA ANTONIO [IT]) 30 September 1992 (1992-09-30) figure 4	1-14
A	US 2007/045204 A1 (HUARD ARTHUR R [CA] ET AL) 1 March 2007 (2007-03-01) figure 1	1-14
A	US 2007/267312 A1 (COPPOLA FRANK THOMAS [US] ET AL) 22 November 2007 (2007-11-22) the whole document	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

2 February 2010

Date of mailing of the international search report

09/02/2010

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

Authorized officer

Marrec, Patrick

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/DE2009/001202
--

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004118160	A1	24-06-2004 EP 1431215 A1	23-06-2004
JP 8324728	A	10-12-1996 JP 3663672 B2	22-06-2005
EP 0506198	A1	30-09-1992 AT 134590 T DE 69208493 D1 DE 69208493 T2 IT 1247193 B	15-03-1996 04-04-1996 12-09-1996 12-12-1994
US 2007045204	A1	01-03-2007 NONE	
US 2007267312	A1	22-11-2007 CN 101448749 A EP 2021294 A1 JP 2009537864 T KR 20090027215 A WO 2007136670 A1	03-06-2009 11-02-2009 29-10-2009 16-03-2009 29-11-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2009/001202

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B65G49/06

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2004/118160 A1 (HONEGGER ROLF [CH] ET AL) 24. Juni 2004 (2004-06-24) das ganze Dokument	1-14
A	JP 08 324728 A (ASAHI GLASS CO LTD) 10. Dezember 1996 (1996-12-10) Abbildungen 1-3	1-14
A	EP 0 506 198 A1 (PIAZZA ANTONIO [IT]) 30. September 1992 (1992-09-30) Abbildung 4	1-14
A	US 2007/045204 A1 (HUARD ARTHUR R [CA] ET AL) 1. März 2007 (2007-03-01) Abbildung 1	1-14
A	US 2007/267312 A1 (COPPOLA FRANK THOMAS [US] ET AL) 22. November 2007 (2007-11-22) das ganze Dokument	1-14

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

"E" 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 nahelegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
2. Februar 2010	09/02/2010

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2009/001202

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004118160 A1	24-06-2004	EP 1431215 A1	23-06-2004
JP 8324728 A	10-12-1996	JP 3663672 B2	22-06-2005
EP 0506198 A1	30-09-1992	AT 134590 T	15-03-1996
		DE 69208493 D1	04-04-1996
		DE 69208493 T2	12-09-1996
		IT 1247193 B	12-12-1994
US 2007045204 A1	01-03-2007	KEINE	
US 2007267312 A1	22-11-2007	CN 101448749 A	03-06-2009
		EP 2021294 A1	11-02-2009
		JP 2009537864 T	29-10-2009
		KR 20090027215 A	16-03-2009
		WO 2007136670 A1	29-11-2007