

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b><br><b>B65B 55/16, B61B 10/02</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  | <b>A2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/24694</b><br><br><b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 11. Juni 1998 (11.06.98) |
| <b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP97/06604<br><br><b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 26. November 1997 (26.11.97)<br><br><b>(30) Prioritätsdaten:</b><br>196 50 843.6      27. November 1996 (27.11.96)      DE<br>196 50 842.8      27. November 1996 (27.11.96)      DE<br>196 50 845.2      27. November 1996 (27.11.96)      DE<br><br><b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b><br>GAMMA-SERVICE      PRODUKTBESTRAHLUNG<br>GMBH [DE/DE]; Bautzner Strasse 67, D-04347 Leipzig (DE).<br><br><b>(72) Erfinder; und</b><br><b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> HÜBNER, Gerhard [DE/DE]; Kuckucksweg 12, D-04451 Panitzsch (DE). ZEISING, Manfred [DE/DE]; Lupinenweg 2, D-06116 Halle (DE).<br><br><b>(74) Anwälte:</b> HENGELHAUPT, Jürgen, D. usw.; Lützowplatz 11-13, D-10785 Berlin (DE).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | <b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).<br><br><b>Veröffentlicht</b><br><i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i> |                                                                                                                                                     |
| <b>(54) Title: OPERATING SYSTEM FOR PRODUCT IRRADIATION INSTALLATIONS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                     |
| <b>(54) Bezeichnung: BETRIEBSSYSTEM FÜR PRODUKTBESTRAHLUNGSANLAGEN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                     |
| <b>(57) Abstract</b><br><br>The invention relates to an operating and control system, a palette conveying system, a security system, and an operating and control system for product irradiation installations, wherein the products to be irradiated are conveyed by means of a conveyor system along radiation sources located in a radiation chamber. The invention can be applied specially to radiate various products with high-energy gamma rays, particularly medical items, packaging materials and synthetic materials. The inventive operating and control system is characterized in that the conveyor wagons are driven by a chain running on a top power track, the wagons themselves moving along a lower free rail. The pallet conveying system is characterized in that the pallets are placed in conveyor wagons that are rotated during conveyance, the wagons or the radiation sources are disposed in at least two separate surface sources and the pallets are conveyed in a defined manner in the conveyor wagons. The inventive security system is characterized in that the radiation sources are placed in frames which are encompassed by a source cage that is surrounded by an enclosed shaft, the conveyor wagons being again enclosed on all sides.                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                     |
| <b>(57) Zusammenfassung</b><br><br>Die Erfindung beschreibt ein Antriebs- und Steuerungssystem, ein Palettendurchlaufsystem und ein Sicherheitssystem und ein Antriebs- und Steuerungssystem für Produktbestrahlungsanlagen, in welchen die zu bestrahlenden Produkte über ein Fördersystem an in einem Bestrahlungsraum angeordneten Strahlenquellen vorbeitransportiert werden. Die Erfindung ist anwendbar insbesondere zur Bestrahlung verschiedenster Produkte mit energiereicher Gammastrahlung, beispielsweise medizinische Artikel, Verpackungsmaterialien und Kunststoffen. Das erfindungsgemäße Antriebs- und Steuerungssystem ist dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb der Transportwagen über eine in einer oberen Power-Schiene laufende Kette und die in einer unteren Free-Schiene laufenden Laufwagen erfolgt. Das erfindungsgemäße Palettendurchlaufsystem ist dadurch gekennzeichnet, daß die Paletten in Transportwagen angeordnet und bei Durchlauf die Transportwagen gedreht werden oder die Strahlenquellen in mindestens zwei räumlich voneinander getrennten Flächenquellen angeordnet sind und die Paletten in Transportwagen definiert transportiert werden. Das erfindungsgemäße Sicherheitssystem ist dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlenquellen in Quellenrahmen positioniert sind, welche von einem Quellenkorb umschlossen werden, um welchen herum ein geschlossener Schacht ausgeführt ist und die Transportwagen allseitig geschlossene Seiten aufweisen. |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                     |

### **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|           |                              |           |                                   |           |                                                 |           |                                |
|-----------|------------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|-----------|--------------------------------|
| <b>AL</b> | Albanien                     | <b>ES</b> | Spanien                           | <b>LS</b> | Lesotho                                         | <b>SI</b> | Slowenien                      |
| <b>AM</b> | Armenien                     | <b>FI</b> | Finnland                          | <b>LT</b> | Litauen                                         | <b>SK</b> | Slowakei                       |
| <b>AT</b> | Österreich                   | <b>FR</b> | Frankreich                        | <b>LU</b> | Luxemburg                                       | <b>SN</b> | Senegal                        |
| <b>AU</b> | Australien                   | <b>GA</b> | Gabun                             | <b>LV</b> | Lettland                                        | <b>SZ</b> | Swasiland                      |
| <b>AZ</b> | Aserbaidshan                 | <b>GB</b> | Vereinigtes Königreich            | <b>MC</b> | Monaco                                          | <b>TD</b> | Tschad                         |
| <b>BA</b> | Bosnien-Herzegowina          | <b>GE</b> | Georgien                          | <b>MD</b> | Republik Moldau                                 | <b>TG</b> | Togo                           |
| <b>BB</b> | Barbados                     | <b>GH</b> | Ghana                             | <b>MG</b> | Madagaskar                                      | <b>TJ</b> | Tadschikistan                  |
| <b>BE</b> | Belgien                      | <b>GN</b> | Guinea                            | <b>MK</b> | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | <b>TM</b> | Turkmenistan                   |
| <b>BF</b> | Burkina Faso                 | <b>GR</b> | Griechenland                      | <b>ML</b> | Mali                                            | <b>TR</b> | Türkei                         |
| <b>BG</b> | Bulgarien                    | <b>HU</b> | Ungarn                            | <b>MN</b> | Mongolei                                        | <b>TT</b> | Trinidad und Tobago            |
| <b>BJ</b> | Benin                        | <b>IE</b> | Irland                            | <b>MR</b> | Mauretanien                                     | <b>UA</b> | Ukraine                        |
| <b>BR</b> | Brasilien                    | <b>IL</b> | Israel                            | <b>MW</b> | Malawi                                          | <b>UG</b> | Uganda                         |
| <b>BY</b> | Belarus                      | <b>IS</b> | Island                            | <b>MX</b> | Mexiko                                          | <b>US</b> | Vereinigte Staaten von Amerika |
| <b>CA</b> | Kanada                       | <b>IT</b> | Italien                           | <b>NE</b> | Niger                                           | <b>UZ</b> | Usbekistan                     |
| <b>CF</b> | Zentralafrikanische Republik | <b>JP</b> | Japan                             | <b>NL</b> | Niederlande                                     | <b>VN</b> | Vietnam                        |
| <b>CG</b> | Kongo                        | <b>KE</b> | Kenia                             | <b>NO</b> | Norwegen                                        | <b>YU</b> | Jugoslawien                    |
| <b>CH</b> | Schweiz                      | <b>KG</b> | Kirgisistan                       | <b>NZ</b> | Neuseeland                                      | <b>ZW</b> | Zimbabwe                       |
| <b>CI</b> | Côte d'Ivoire                | <b>KP</b> | Demokratische Volksrepublik Korea | <b>PL</b> | Polen                                           |           |                                |
| <b>CM</b> | Kamerun                      | <b>KR</b> | Republik Korea                    | <b>PT</b> | Portugal                                        |           |                                |
| <b>CN</b> | China                        | <b>KZ</b> | Kasachstan                        | <b>RO</b> | Rumänien                                        |           |                                |
| <b>CU</b> | Kuba                         | <b>LC</b> | St. Lucia                         | <b>RU</b> | Russische Föderation                            |           |                                |
| <b>CZ</b> | Tschechische Republik        | <b>LI</b> | Liechtenstein                     | <b>SD</b> | Sudan                                           |           |                                |
| <b>DE</b> | Deutschland                  | <b>LK</b> | Sri Lanka                         | <b>SE</b> | Schweden                                        |           |                                |
| <b>DK</b> | Dänemark                     | <b>LR</b> | Liberia                           | <b>SG</b> | Singapur                                        |           |                                |
| <b>EE</b> | Estland                      |           |                                   |           |                                                 |           |                                |

---

*Betriebssystem für Produktbestrahlungsanlagen*

---

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft ein Betriebssystem für Produktbestrahlungsanlagen, bestehend aus einem Antriebs und Steuerungssystem, einem Palettendurchlaufsystem und einem Sicherheitssystem und ist anwendbar insbesondere zur Sterilisation verschiedenster Produkte mit energiereicher Gammastrahlung, beispielsweise medizinischer Artikel, Verpackungsmaterialien und Kunststoffen.

Es ist bekannt, in stationären Bestrahlungsanlagen Produkte einer energiereichen Strahlung zum Zwecke der Sterilisation auszusetzen. Die Zuführung und Entnahme der Produkte kann dabei sowohl diskontinuierlich als auch kontinuierlich im Durchlaufverfahren erfolgen.

Nachteilig bei den bekannten Lösungen ist, daß der Materialfluß uneffektiv und der Transport sowie dessen Steuerung aufwendig realisiert ist und nicht mit absoluter Sicherheit ausgeschlossen wird, daß die zu bestrahlenden Produkte mit den Strahlenquellen in Berührung kommen können oder sogar Strahlenquellen auf das Bestrahlungsgut fallen können.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Betriebssystem für Produktbestrahlungsanlagen zu schaffen, welches einen effektiven kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Durchlauf sowie eine gleichmäßige Bestrahlung ermöglicht und einfach und wirtschaftlich herstellbar und zuverlässig sowie verschiedensten Anforderungen anpaßbar zu betreiben ist sowie eine hohe Lebensdauer und Anlagensicherheit gewährleistet und zuverlässig einen direkten Kontakt zwischen Strahlenquellen und Bestrahlungsgut verhindert.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil der Ansprüche 1, 12, 14 und 20 in Verbindung mit den Merkmalen im Oberbegriff.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen enthalten.

Ein besonderer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß das zu bestrahlende Gut ohne direkten Kontakt zu den Strahlenquellen effektiv und zuverlässig gesteuert durch den Bestrahlungsraum transportiert wird, wobei das Antriebs- und Steuerungssystem eine optimale Dosisverteilung bei geringer Inhomogenität gewährleistet, indem der Antrieb der Transportwagen über eine in einer oberen Power-Schiene laufende Kette und die in einer unteren Free-Schiene laufenden Laufwagen erfolgt derart, daß das gezielte Ein- und Ausklinken der Laufwagen über Stopper und Mitnehmer realisiert wird, wobei die Stopper von Ganzmetallpneumatikzylindern betätigt werden und die Erfassung der Position der Transportwagen zur Transportsteuerung über zwischen einer Traverse und der Free-Schiene angeordneten, mit Sensoren zusammenwirkenden Schaltfahnen erfolgt.

Das speziell gesteuerte, umlaufende Fördersystem ermöglicht durch Variation der Umlaufzeit beziehungsweise Taktzeit, Einstellung der Umläufe sowie durch Wechsel der Bestrahlungsposition eine optimale Bestrahlungstechnologie.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß der gesamte Antrieb mit Sensorik in strahlenresistenter Form ausgebildet ist und die strahlenempfindlichen Bauteile der Anlage außerhalb des Bestrahlungsraumes angebracht sind, wobei die Sensoren entweder Luftsensoren oder Magnetsensoren sind und die zugehörigen Signalleitungen durch die Decke des Bestrahlungsraumes geführt werden.

Dadurch, daß die Stopper zum Einklinken und Entkoppeln mit Schaltklinken zum Ausheben der Mitnehmer und Halteklinken mit Anlaufkante für die Laufwagen zusammenwirken, kann je nach vorgegebenem Programm der Mitnehmer durch die Schaltklinke ausgehoben oder in die Kette eingeklinkt werden.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß das Palettendurchlaufsystem eine optimale Dosisverteilung bei geringer Inhomogenität gewährleistet, indem die Paletten in Transportwagen angeordnet und bei Durchlauf die Transportwagen von einer inneren Drehvorrichtung um  $180^\circ$  gedreht und von einer äußeren Drehvorrichtung um  $180^\circ$  zurückgedreht werden oder die Strahlenquellen in mindestens zwei räumlich voneinander getrennten Flächenquellen angeordnet sind und die Paletten in Transportwagen zuerst an einer der Außenseiten der Flächenquellen entlang, nachfolgend zwischen den gegenüberliegenden Innenseiten der Flächenquellen hindurch und abschließend an der restlichen Außenseite entlang transportiert werden. Die Begriffe "innere" und "äußere" Drehvorrichtung beziehen

sich auf den Bestrahlungsraum, der durch entsprechende Wände zur Strahlenabschirmung gebildet wird.

Das speziell gesteuerte, umlaufende Fördersystem ermöglicht durch Variation der Umlaufzeit beziehungsweise Taktzeit, Einstellung der Umläufe sowie durch Wechsel der Bestrahlungsposition eine optimale Bestrahlungstechnologie.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die zu bestrahlenden Produkte bei mehreren Durchläufen durch den Bestrahlungsraum mit einer weitgehend gleichen Strahlungsdosis beaufschlagt werden, indem außerhalb des Bestrahlungsraumes die Bestrahlungsposition der Paletten im Transportwagen automatisch gewechselt wird.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht in dem Sicherheitssystem, wobei die Strahlenquellen in Quellenrahmen positioniert sind, welche von einem Quellenkorb umschlossen werden, um welchen herum ein geschlossener Schacht ausgeführt ist und die Transportwagen allseitig geschlossene Seiten aufweisen und die Transportwagen Sicherheitstüren aufweisen, welche nur außerhalb des Bestrahlungsraumes geöffnet werden können, wobei die Sicherheitstür nach oben aufgezogen wird.

Die Erfindung soll nachstehend anhand von zumindest teilweise in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung des Fördersystems mit Sensorik;

Fig. 2 eine Detailansicht des Stoppers zum Einklinken und Entkoppeln der Transportwagen in Stellung „AUF“;

5 Fig. 3 eine Detailansicht des Stoppers zum Einklinken und Entkoppeln der Transportwagen in Stellung „ZU“;

Fig. 4 eine Detailansicht der Weichenbetätigung;

10

Fig. 5 eine schematische Darstellung des Palettendurchlaufsystems mit einer Flächenquelle;

15 Fig. 6 eine schematische Darstellung des Palettendurchlaufsystems mit zwei Flächenquellen;

20 Fig. 7 eine schematische Darstellung der Anordnung der Strahlenquellen und des Bestrahlungsgutes.

Wie aus Fig. 1 zu ersehen ist, ist das Antriebs- und Steuerungssystem als Hängefördersystem, nachfolgend Power-and-Free-System genannt, ausgebildet und transportiert die mit den zu bestrahlenden Produkten beladenen Paletten in angehängten Transportwagen 1 mit allseitig geschlossenen Seiten, welche im vorliegenden Ausführungsbeispiel aus Blech ausgebildet sind.

30

Das Power-and-Free-System besteht aus zwei übereinander angeordneten Schienen, der Power-Schiene 2 und der Free-Schiene 3. In der oberen Power-Schiene 2 läuft kontinuierlich eine Kette und zieht über Mitnehmer 13

die in der unteren Free-Schiene 3 laufenden Laufwagen 4, an denen die Transportwagen 1 hängen.

Die Transportwagen 1 lassen sich über die Laufwagen 4 nach Bedarf von der Kette entkoppeln oder wieder einklinken. Das System ermöglicht somit einen diskontinuierlichen Materialfluß.

Das Entkoppeln und Einklinken wird über die Stopper 5 realisiert, die je nach Erfordernis angeordnet sind. Der Durchlauf der Transportwagen 1 wird von der Steuerung nach einem vorgegebenen Programm gesteuert.

Die Transportwagen 1 werden von dem Power-and-Free-System durch ein Materiallabyrinth nach einem festgelegten Fahrregime um den Quellenkorb mit den Strahlungsquellen geführt, wobei nach Durchlauf der Bestrahlungsachse eine 180°-Drehung erfolgen kann. Durch diese Drehung wird eine gleichmäßige Einwirkung der Strahlung ermöglicht, das zu einer günstigen Dosisverteilung im Bestrahlungsgut führt. Nach Durchlauf aller Bestrahlungspositionen wird der Transportwagen 1 durch das Materiallabyrinth nach außen transportiert, um 180° zurückgedreht und gegebenenfalls nach entsprechend programmierten Wartepositionen der Übergabestation erneut zugeführt. Selbstverständlich sind neben dem oben angegebenen Transportvorgang um den Quellenkorb weitere Fahrweisen möglich.

Der Transportwagen für den Transport des Fördergutes ist mit einer Traverse 7 an dem Laufwagen 4 des Power-and-Free-Förderers befestigt. Der Transportwagen 1 ist um einen zentrisch angeordneten Zapfen 7a drehbar gelagert und während der Fahrt mechanisch verriegelt.

Zwischen der Traverse 7 und dem Laufwagen 4 sind Schaltfahnen 8 angeordnet, welche bei Durchgang durch die Sensoranordnung in den Sensoren 9 Signale erzeugen und hierdurch die Wagenposition melden. Die Sensoren 9 sind in einer ersten Ausführungsvariante als Luftsenso-

ren ausgeführt. Die Luftsensoren bilden eine Luftschranke, bestehend aus einer Sender- und einer Empfänger-  
gerdüse, welche durch einen Speiseluftdruck versorgt  
werden. Wird der Luftstrom zwischen Sender- und Empfänger-  
gerdüse durch die Schaltfahnen 8 unterbrochen, so wird  
das Signal ausgelöst. Die Signalleitungen sind hierbei  
als metallische Rohre ausgebildet und werden aus dem  
Bestrahlungsraum geführt.

Als weitere Ausführungsvariante ist der Einsatz magnetischer Sensoren 9 möglich, wobei hier das Magnetfeld durch die Schaltfahnen 8 beeinflusst wird und daraus die Signalbildung resultiert. Die Signalleitungen sind bei dieser Ausführungsvariante strahlenresistente Elektro-  
leitungen, welche ebenfalls durch die Decke aus dem Bestrahlungsraum geführt werden.

Soll ein Transportwagen 1 transportiert werden, wird, wie in den Figuren 2 und 3 dargestellt, die Schaltklinke 5a eines Stoppers 5 mit einem Ganzmetallpneumatikzylinder 6 betätigt. Damit wird der Mitnehmer 13 in die Kette eingeklinkt. Soll der laufende Transportwagen 1 an einer definierten Stelle gestoppt werden, wird der Stopper 5 angesteuert und über den Ganzmetallpneumatikzylinder 6 betätigt. Die Schaltklinke 5a hebt dann den Mitnehmer 13 aus. Zwischen dem Pneumatikzylinder 6 und der Schaltklinke 5a bzw. der Halteklinke 5b ist mindestens ein Ausgleichelement 11 zur Kolbenentlastung sowie ein Antriebsübertragungsmechanismus 12 angeordnet.

Die Änderung der Fahrtrichtung der Transportwagen 1 erfolgt mit Weichen 16. Der prinzipielle Aufbau der Weichen ist in Fig. 4 dargestellt. Ein Ganzmetallpneumatikzylinder 6a, welcher baugleich ausgebildet ist mit dem Ganzmetallpneumatikzylinder 6 zur Betätigung der

Stopper 5, betätigt die Weichenzunge 14. Die Weichenstellung wird mit Sensoren 9a überwacht, wobei die Sensoren 9a Luftsensoren oder Magnetsensoren und baugleich wie die Sensoren 9 ausgebildet sein können.

5 Ein Transportwagen 1, der ohne Umladung mehrfach im Bestrahlungsraum um die Strahlenquellen laufen soll, wird durch entsprechende Weichenstellung nicht nach außen geführt, sondern direkt über den Umlauf geleitet. Welcher Transportwagen direkt umlaufen soll, wird von dem  
10 Steuerungsprogramm vorgegeben und über ein Erkennungssystem für die Transportwagen ausgelöst.

Die Produktdaten und die Sollbestrahlungsparameter werden zur Prozeßsteuerung in mindestens einem Computer erfaßt, welcher zur Datenübergabe und zum Datenaustausch mit mindestens einer speicherprogrammierbaren  
15 Steuerung der Anlage verbunden ist. Dieser Computer ist ein fester Bestandteil der Prozeßsteuerung und dient ausschließlich der Mensch-Maschine-Kommunikation mittels einer speziellen Leitrechner-Software.

20 Die Fig. 5 und 6 zeigen zwei Variantenlösungen für den Umlauf der auf den Paletten in Transportwagen 1 angeordneten zu bestrahlenden Produkte. Das auf der Palette gestapelte Gut ist vorteilhaft bereits seitens  
25 des Produzenten mit einer Ladegutsicherung (Stretchfolie o.ä.) zu versehen.

Die Ladegutsicherung soll während des Palettenumlaufes eine exakte Einhaltung der Palettenaußenmaße gewährleisten. Die Bestrahlungsanlage gemäß dem  
30 vorliegenden Ausführungsbeispiel ist für eine Tagesleistung von max. 120 Paletten ausgelegt (max. 190 m<sup>3</sup>/Tag). Voraussetzung für den Maximaldurchsatz ist die volle Beladung des Quellenkorbes, eine optimale Produktstruktur (Bestrahlungsparameter, Losgröße) und  
35 eine exakte organisierte Logistik (Anlieferung,

Abholung). Die hier beschriebene Palettenanlage hat eine maximale Jahreskapazität von ca. 50.000 m<sup>3</sup>.

Eingehende Paletten werden per LKW angeliefert, mit einem Gabelstapler entladen und direkt einer ersten Förderstrecke übergeben. Mit einer Sicherheitslichtschranke wird die Betätigung der Förderstrecke während der Palettenübergabe gesperrt.

Die Förderstrecke besteht aus zwei Staurollenförderern und dem Identifikationspunkt.

Am Identifikationspunkt wird die Kontur kontrolliert, das Gewicht und die Palettenhöhe ermittelt und Produkt- bzw. Palettendaten in einen PC eingegeben.

Danach wird ein Etikett mit Strichcode und Klartextangaben gedruckt und auf die Palette geklebt.

Die Paletten werden nach Zwischenlagerung in einem Palettenregal per Gabelstapler aus dem Palettenregal oder direkt von der Wareneingangsstrecke zu einer zweiten Förderstrecke gebracht und dort auf einen ersten Förderer aufgesetzt. Dieser übergibt die Paletten an den Staurollenförderer, hier werden die Paletten staudrucklos fortlaufend aufgestaut. Vom Staurollenförderer gelangen die Paletten auf den Rollenförderer mit Zentrierung. Dieser ist zusätzlich mit einer Zentriereinrichtung in Längs- und Querrichtung ausgestattet. Mittels Exzenter wird die Palette gegen Anschlagleisten gedrückt. Aus dieser zentrierten Position übernimmt der Palettenumsetzer die Palette.

Vor Freigabe der Palette am ersten Förderer werden die Palettendaten per Lesegerät eingelesen, angezeigt und vom Gabelstaplerfahrer geprüft. Nach Übergabe an den

Staurollenförderer ist die Palette in der Steuerung für den automatischen Bestrahlungsprozeß registriert. Die Palette kann nicht mehr zurückgestellt oder entnommen werden, ohne eine Störung im Prozeß zu verursachen.

5

Die Paletten werden von dem Palettenumsetzer an der letzten Station der zweiten Förderstrecke übernommen und zur Übergabestation mit Paletten-Wechselstation 23 transportiert. Hier ist zwischenzeitlich ein Transportwagen 1 positioniert und pneumatisch am unteren Zapfen zentriert worden.

10

Ein mechanischer Kettenantrieb hat die Hubtür nach oben ausgefahren. Je nach programmierter Übergabestelle (oben oder unten) fährt der Palettenumsetzer die Position an und schiebt die Palette in den Transportwagen 1. Nach der Übergabe der zweiten Palette schließt die Tür, die Zentrierung gibt den Transportwagen 1 frei und der Wagen wird durch den Hängeförderer auf die nächste Warteposition gefahren.

15

Nach dem ersten Umlauf wechselt der Palettenumsetzer nach gleichem Schema die Palettenposition, wobei der letzte Rollenförderer der Förderstrecke als Zwischenpuffer genutzt wird.

20

Gibt die Steuerung vor, die Transportwagen 1 zu entladen, werden beide Paletten nacheinander auf eine dritte Förderstrecke die Produktabführung 26 abgegeben. Der Transport der Transportwagen 1 erfolgt durch ein Power-and-Free-System.

25

Das Power-and-Free-System besteht aus zwei übereinander angeordneten Schienen. In der oberen Schiene läuft kontinuierlich die Power-Kette und zieht über Mitnehmer die in der unteren Schiene laufenden Free-Laufwagen, an denen die Transportwagen 1 hängen. Die Transportwagen 1 lassen sich nach Bedarf von der antreibenden Powerkette

30

35

entkoppeln oder wieder einklinken. Das System ermöglicht so einen diskontinuierlichen Materialfluß.

Das Entkoppeln und das Einklinken wird über Stopper  
5 realisiert, die je nach Erfordernis angebracht sind. Der Durchlauf der Transportwagen 1 wird von der Steuerung nach einem vorgegebenen Programm gesteuert.

In Fig. 5 ist eine Umlaufvariante der Transportwagen 1  
10 um eine einzelne im Bestrahlungsraum 24 angeordnete Flächenquelle 20 dargestellt. Es werden jeweils zwei Paletten automatisch in die Transportwagen 1 gestellt, welche dann nach einem spezifischen vorgegebenen Programm um die Flächenquelle 20 transportiert werden.

15 Zur Gewährleistung günstiger Bestrahlungsparameter wird bei jedem Umlauf jeder Transportwagen 1 einmal um  $180^\circ$  gedreht. Dies erfolgt einerseits durch die innere Drehvorrichtung 17, welche im vorliegenden Ausführungsbeispiel auf der Achse 19 der Flächenquelle 20 im  
20 Bestrahlungsraum 24 angeordnet ist, und andererseits durch die im Eingangsbereich zum Bestrahlungsraum 24 angeordnete äußere Drehvorrichtung 18. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel werden die Transportwagen 1 jeweils dreimal an jeder Längsseite der  
25 Flächenquelle 20 vorbeigeführt. Zur weiteren Erzielung einer gleichmäßigen Bestrahlung aller Produkte ist die Paletten-Wechselstation 23 vorgesehen, an welcher beispielsweise nach jedem Umlauf die obere und die untere Palette gegeneinander ausgetauscht werden. Die Pa-  
30 letten-Wechselstation 23 ist räumlich eng verbunden mit der Produktzuführung 25 und der Produktabführung 26. Neben dem Austausch der Position der Paletten beim Umlauf realisiert die Paletten-Wechselstation 23 zusätzlich die Funktionen Beladung vorher unbeladener  
35 Transportwagen 1 und Entladung und gegebenenfalls

Wiederbeladung. Der Bestrahlungsraum 24 ist von einer Strahlenabschirmung 27 umschlossen.

Fig. 6 zeigt eine Umlaufvariante der Transportwagen 1 um Strahlenquellen, welche in zwei räumlich voneinander getrennten Flächenquellen 20a und 20b angeordnet sind. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel werden die Paletten in den Transportwagen 1 zuerst an der Außenseite 21b der Flächenquelle 20b entlang, danach zwischen den gegenüberliegenden Innenseiten 22a und 22b der Flächenquellen 20a und 20b hindurch und abschließend an der Außenseite 21a der Flächenquelle 20a entlang transportiert.

Drehvorrichtungen sind bei dieser Variante entbehrlich, woraus eine vereinfachte Produkttransportvorrichtung resultiert.

Wie in Fig. 7 dargestellt, ist der Quellenkorb 29 eine Profilstahlkonstruktion aus Edelstahl. In dem Quellenkorb 29 sind Quellenrahmen 28 zur Aufnahme der Strahlenquellen angeordnet. Die Strahlenquellen können direkt oder in Kassetten in dem Quellenrahmen eingesetzt sein.

Die Kassetten bzw. Quellen sind in dem Quellenrahmen 28 mechanisch gesichert. Die Ver-/ Entriegelung der Sicherung, das Handling der Kassetten/ Quellen und das Be-/ Entladen der Quellenrahmen 28 erfolgt in der sicheren Endlage des Quellenkorbes 29 im Wasserbecken durch geeignete Manipulatoren von oben.

In der sicheren unteren Endlage wird der Quellenkorb 29 durch getrennt wirkende Signalisierungen an jeder Seite lageüberwacht.

Der Quellenkorb 29 wird durch einen Hydraulikzylinder mit einem Hubseil aus Edelstahl an Seilführungen angehoben bzw. abgesenkt.

5

Die Anordnung der Strahlenquellen im Quellenrahmen 28 wird nach einem vorher berechneten, optimierten Schema vorgenommen.

10

Um den Quellenrahmen 28 im Quellenkorb 29 ist ein Schacht 30 als Blechkonstruktion ausgeführt, der einen Kontakt zwischen den Strahlenquellen und Bestrahlungsgut sicher verhindert.

15

Stirnseitig ist der Schacht 30 mit je einem Absaugkanal 31 verschlossen.

20

Das Bestrahlungsgut ist in geschlossenen Transportwagen 1 untergebracht. Die Transportwagentür kann nur zum Be- und Entladen außerhalb des Bestrahlungsraumes durch nach oben ziehen geöffnet werden.

Ein Kontakt des Bestrahlungsgutes mit dem Quellenrahmen 28 ist somit nicht möglich.

25

Die Transportwagen 1 werden an einer Förderbahn 32 mit einem Power- und Free-Förderer transportiert. Am Boden laufen die Wagen 1 in einer Bodenführung.

30

Dieses Sicherheitssystem verhindert mit mehrfacher Sicherheit einen direkten Kontakt zwischen Bestrahlungsgut und Strahlenquellen.

35

Die obere Lage des Quellenkorbes 29 wird außerhalb des Wasserbeckens durch pneumatische Schranken, also Luftsensoren signalisiert. Dabei wird ein ständiger

Luftstrom durch eine Fahne am Quellenkorb 29 unterbrochen. Außerhalb des Bestrahlungsraumes wird diese Unterbrechung des Luftstromes in ein elektrisch auswertbares Signal umgewandelt und verarbeitet.

5

Neben diesen direkt wirkenden Endlagenschaltern erfolgt eine indirekte Überwachung der Stellung des Quellenkorbes 29 am hydraulischen Hubsystem.

10

Die Außerbetriebsetzung oder Unterbrechung der Bestrahlung kann zu jeden beliebigen Zeitpunkt von Hand erfolgen. Im Störfall der technologischen Anlage erfolgt das Absenken des Quellenkorbes 29 und der Stopp des Hängeförderes automatisch.

15

Die Erfindung ist nicht auf die hier beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr ist es möglich, durch Kombination der genannten Mittel und Merkmale weitere Ausführungsvarianten zu realisieren, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

20

### Patentansprüche

- 5
1. Antriebs- und Steuerungssystem für Produktbestrahlungsanlagen, in welchem die zu bestrahlenden Produkte über ein Fördersystem an in einem Bestrahlungsraum angeordneten Strahlenquellen
- 10 vorbeitransportiert werden, dadurch gekennzeichnet, daß
- der Antrieb der Transportwagen (1) über eine in einer oberen Power-Schiene (2) laufende Kette und die in einer unteren Free-Schiene (3) laufenden
- 15 Laufwagen (4) erfolgt derart, daß das gezielte Ein- und Ausklinken der Laufwagen (4) über Stopper (5) und Mitnehmer (13) realisiert wird, wobei die Stopper (5) von Ganzmetallpneumatikzylindern (6) betätigt werden
- 20 und die Erfassung der Position der Transportwagen (1) zur Transportsteuerung über zwischen einer Traverse (7) und der Free-Schiene (3) angeordneten, mit Sensoren (9) zusammenwirkenden Schaltfahnen (8) erfolgt.
- 25
2. Antriebs- und Steuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
- die Änderung der Fahrtrichtung über Weichen (16)
- 30 realisiert wird, wobei die Betätigung der Weichen (16) mit Ganzmetallpneumatikzylindern (6a) erfolgt, welche baugleich mit den Ganzmetallpneumatikzylindern (6) sind.
- 35

3. Antriebs- und Steuerungssystem nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Sensoren (9) Luftsensoren sind, deren Luftstrom  
durch die Schaltfahnen (8) unterbrochen wird und  
5 die Signalleitungen (10) metallische Rohrleitungen  
sind.
4. Antriebs- und Steuerungssystem nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
10 die Sensoren (9) Magnetsensoren sind, deren Magnet-  
feld durch die Schaltfahnen (8) beeinflusst wird und  
die Signalleitungen (10) strahlenresistente Elek-  
troleitungen sind.
- 15 5. Antriebs- und Steuerungssystem nach Anspruch 3  
oder 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
20 die Signalleitungen (10) durch die Decke des Be-  
strahlungsraumes geführt sind.
6. Antriebs- und Steuerungssystem nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
25 die Stopper (5) zum Einklinken und Entkoppeln mit  
Schaltklinken (5a) zum Ausheben des Mitnehmers (13)  
und Halteklinten (5b) mit Anlaufkante für die Lauf-  
wagen (4) zusammenwirken.
- 30 7. Antriebs- und Steuerungssystem nach Anspruch 1  
oder 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß

zwischen dem Ganzmetallpneumatikzylinder (6) und der Schaltklinke (5a) sowie der Halteklinke (5b) mindestens ein Ausgleichelement (11) zur Kolbenstangenentlastung sowie ein Antriebsübertragungsmechanismus (12) angeordnet ist.

8. Antriebs- und Steuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Transportwagen (1) über eine Traverse (7) und einen Zapfen (7a) drehbar gelagert mit dem Laufwagen (4) verbunden ist.

9. Antriebs- und Steuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Transportwagen (1) während der Fahrt mechanisch verriegelt ist.

10. Antriebs- und Steuerungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Weichenstellung der Ganzmetallpneumatikzylinder (6a) eine Weichenzunge (14) betätigt und die Weichenstellung über Sensoren (9a) überwacht wird.

11. Antriebs- und Steuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Prozeßsteuerung die Produktdaten und Sollbestrahlungsparameter in mindestens einem Computer erfaßt werden, welcher zur Datenübergabe und zum Datenaustausch mit mindestens einer speicherprogrammierbaren Steuerung der Gesamtanlage verbunden ist.

12. Palettendurchlaufsystem für Produktbestrahlungs-  
anlagen, in welchen die auf Paletten angeordneten  
zu bestrahlenden Produkte über ein Fördersystem an  
in einem Bestrahlungsraum in einer Flächenquelle  
angeordneten Strahlenquellen vorbeitransportiert  
werden,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Paletten in Transportwagen (1) angeordnet und  
bei Durchlauf die Transportwagen (1) von einer  
inneren Drehvorrichtung (17) um 180° gedreht und  
von einer äußeren Drehvorrichtung (18) um 180°  
zurückgedreht werden.

13. Palettendurchlaufsystem nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet, daß

die innere Drehvorrichtung (17) auf der Achse (19)  
der Flächenquelle (20) angeordnet ist.

14. Palettendurchlaufsystem für Produktbestrahlungs-  
anlagen, in welchen die auf Paletten angeordneten  
zu bestrahlenden Produkte über ein Fördersystem an  
in einem Bestrahlungsraum befindlichen  
Strahlenquellen vorbeitransportiert werden,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Strahlenquellen in mindestens zwei räumlich  
voneinander getrennten Flächenquellen (20a,20b)  
angeordnet sind und die Paletten in Transportwagen  
(1) zuerst an einer der Außenseiten (21a,21b) der  
Flächenquellen (20a,20b) entlang, nachfolgend  
zwischen den gegenüberliegenden Innenseiten  
(22a,22b) der Flächenquellen (20a,20b) hindurch und  
abschließend an der restlichen Außenseite (21a,21b)  
entlang transportiert werden.

15. Palettendurchlaufsystem nach Anspruch 12 oder 14,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
in dem Transportwagen (1) jeweils mindestens zwei  
Paletten übereinander angeordnet sind und außerhalb  
des Bestrahlungsraumes (24) mindestens eine  
Paletten-Wechselstation (23) angeordnet ist, in  
welcher die Positionen der Paletten ausgetauscht  
werden.
16. Palettendurchlaufsystem nach Anspruch 15,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Paletten-Wechselstation (23) zusätzlich vorher  
unbeladene Transportwagen (1) belädt oder vorher  
beladene Transportwagen (1) entlädt und  
gegebenenfalls wieder belädt.
17. Palettendurchlaufsystem nach Anspruch 12 oder 14,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
außerhalb des Bestrahlungsraumes (24) mindestens  
eine Produktzuführung (25) und eine  
Produktabführung (26) angeordnet ist.
18. Palettendurchlaufsystem nach Anspruch 15 oder 17,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Bestrahlungsraum (24) mit einer Strahlenab-  
schirmung (27) versehen ist.
19. Palettendurchlaufsystem nach Anspruch 1 oder 17,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Paletten in geschlossenen Transportwagen (1)  
transportiert werden, die mit einer Hubtür versehen  
sind, die außerhalb des Bestrahlungsraumes (24) mit  
einer speziellen Vorrichtung geöffnet wird.

20. Sicherheitssystem für Produktbestrahlungsanlagen,  
in welchen die zu bestrahlenden Produkte in  
Transportwagen über ein Fördersystem an in einem  
Bestrahlungsraum angeordneten Strahlenquellen  
5 vorbeitransportiert werden,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Strahlenquellen in Quellenrahmen (28)  
positioniert sind, welche von einem Quellenkorb  
(29) umschlossen werden, um welchen herum ein  
10 geschlossener Schacht (30) ausgeführt ist und die  
Transportwagen (1) allseitig geschlossene Seiten  
(1a, 1b, 1c und 1d) aufweisen.

15 21. Sicherheitssystem nach Anspruch 20,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Transportwagen (1) Sicherheitstüren aufweisen,  
welche nur außerhalb des Bestrahlungsraumes  
geöffnet werden können.

20 22. Sicherheitssystem nach Anspruch 21,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Sicherheitstür nach oben aufgezogen wird.

25 23. Sicherheitssystem nach Anspruch 20,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
Quellenrahmen (28), Quellenkorb (29), Schacht (30)  
30 und Transportwagenseiten (1a, 1b, 1c und 1d)  
Stahlkonstruktionen sind.

24. Sicherheitssystem nach Anspruch 20,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Strahlenquellen im Quellenrahmen 28 mechanisch  
gesichert sind.

5

25. Sicherheitssystem nach Anspruch 20,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Schacht (30) mit je einem Absaugkanal (31)  
verschlossen ist.

10

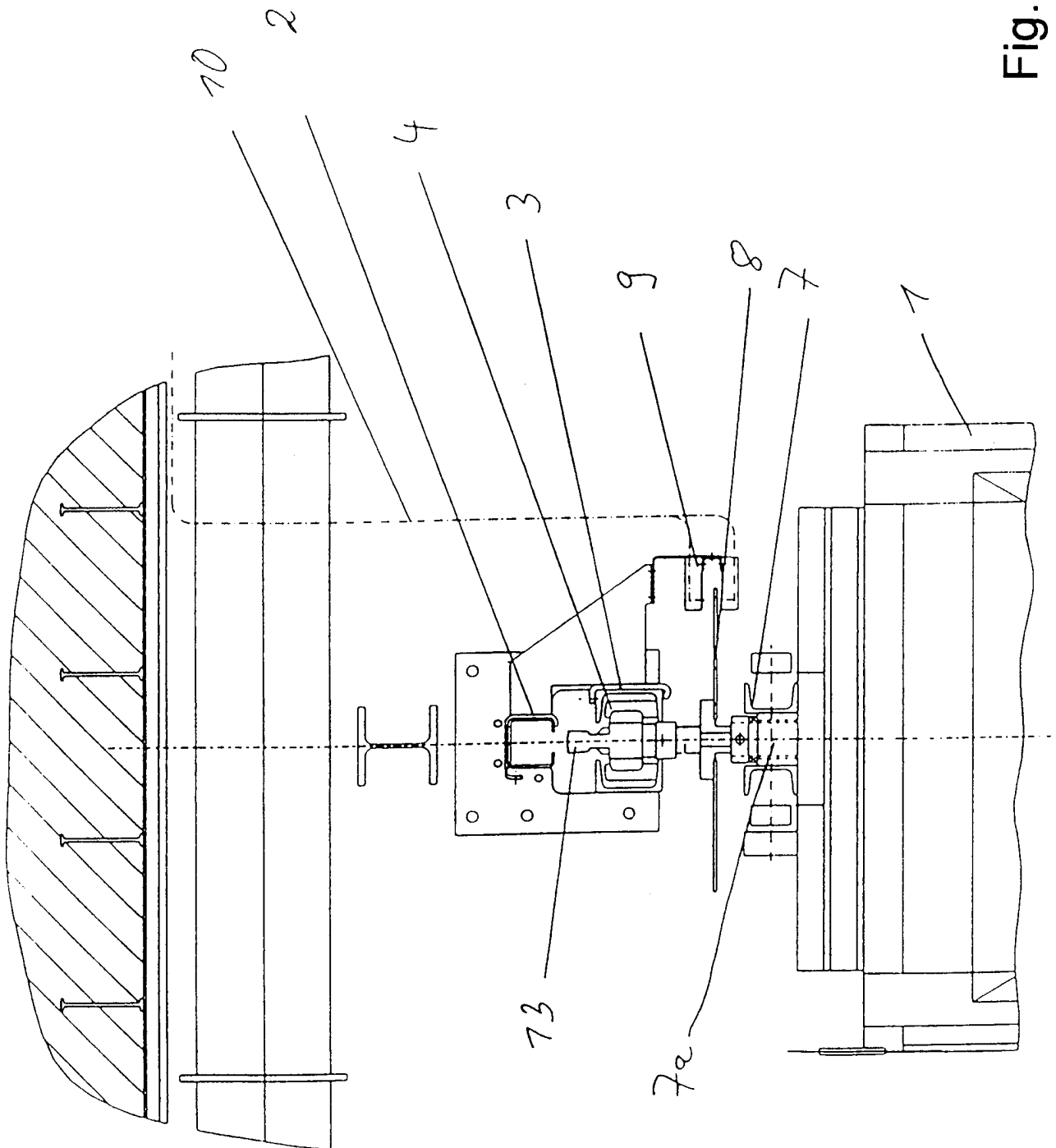


Fig. 1

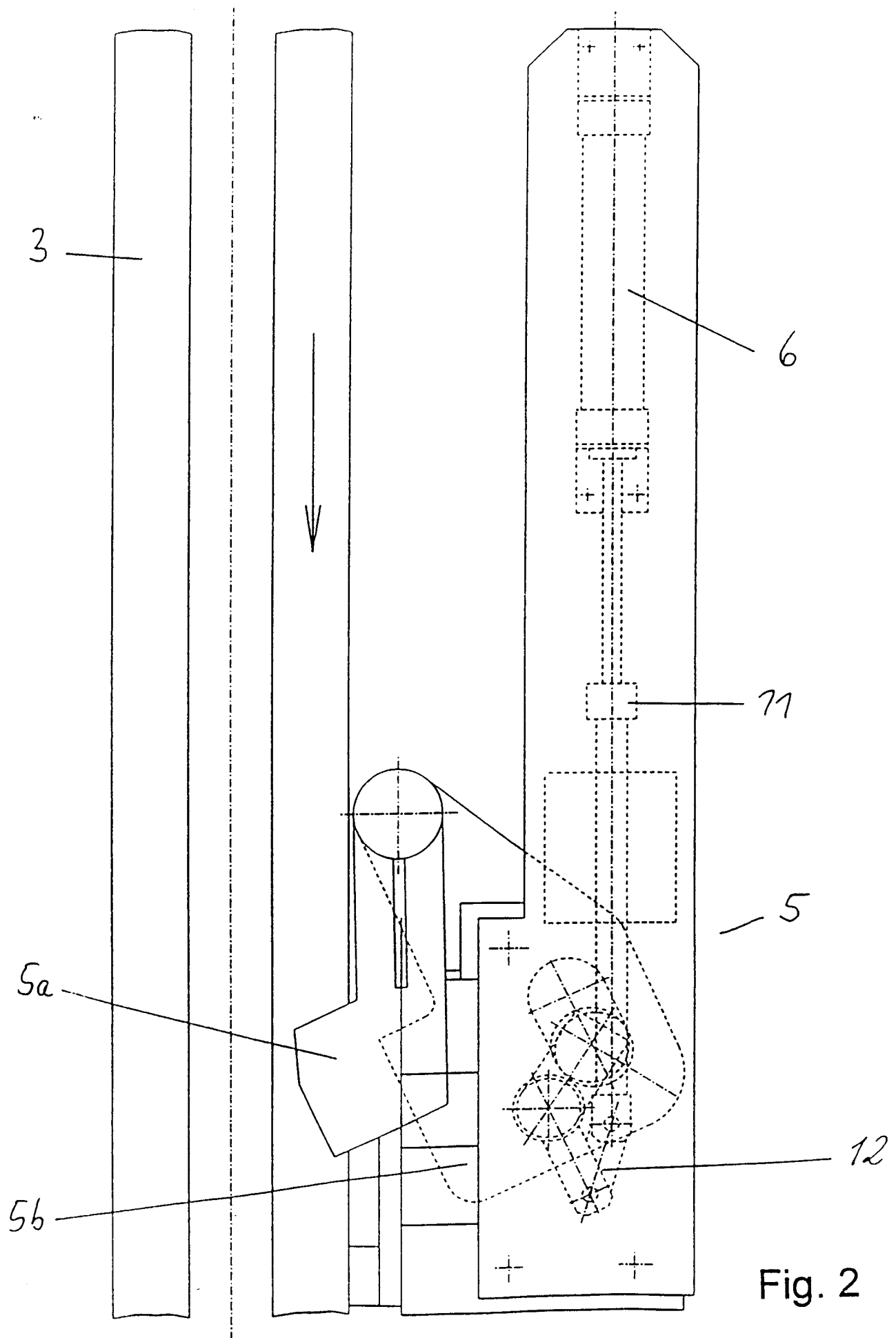


Fig. 2

3/7

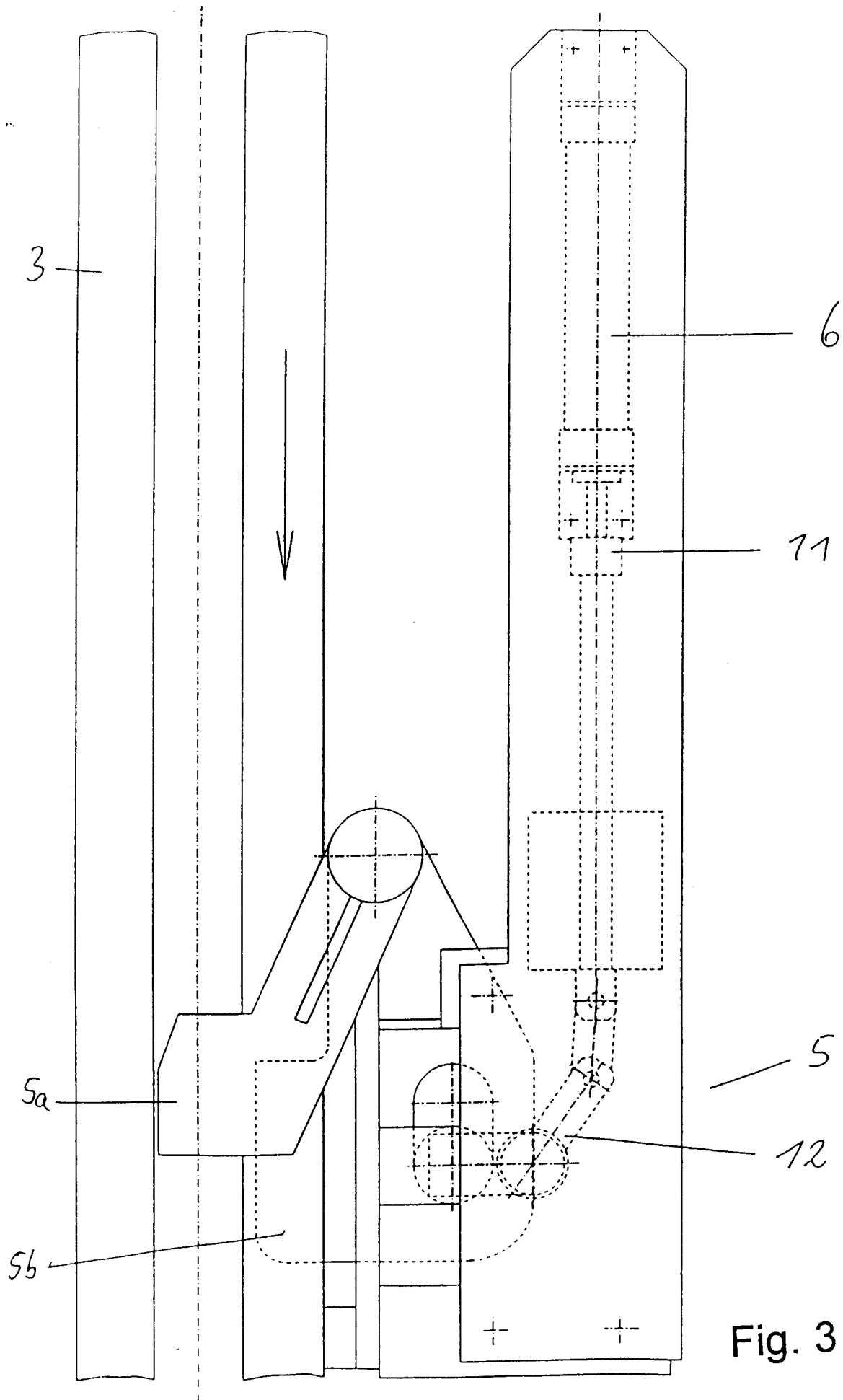


Fig. 3

4/7

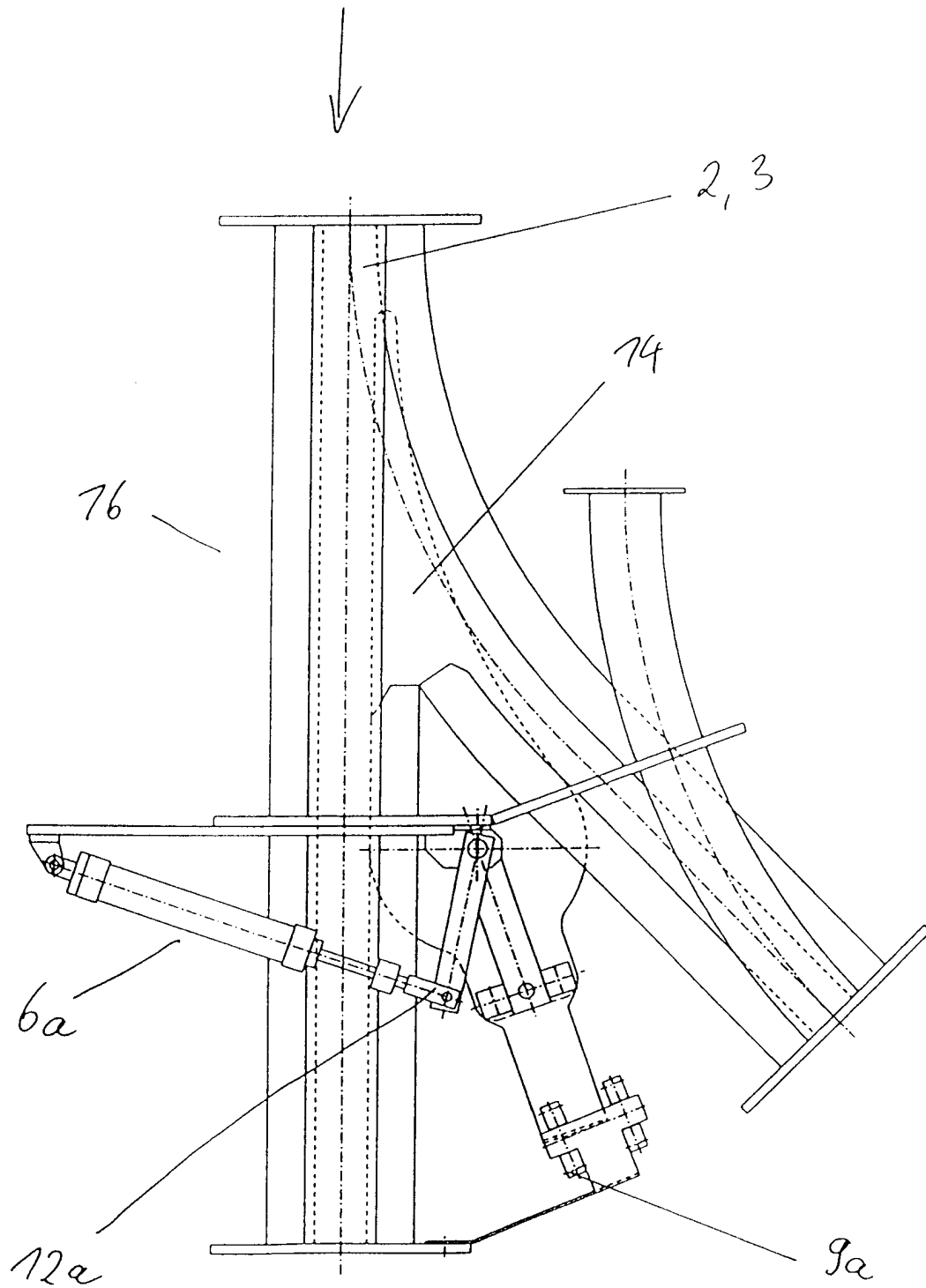


Fig. 4

5/7

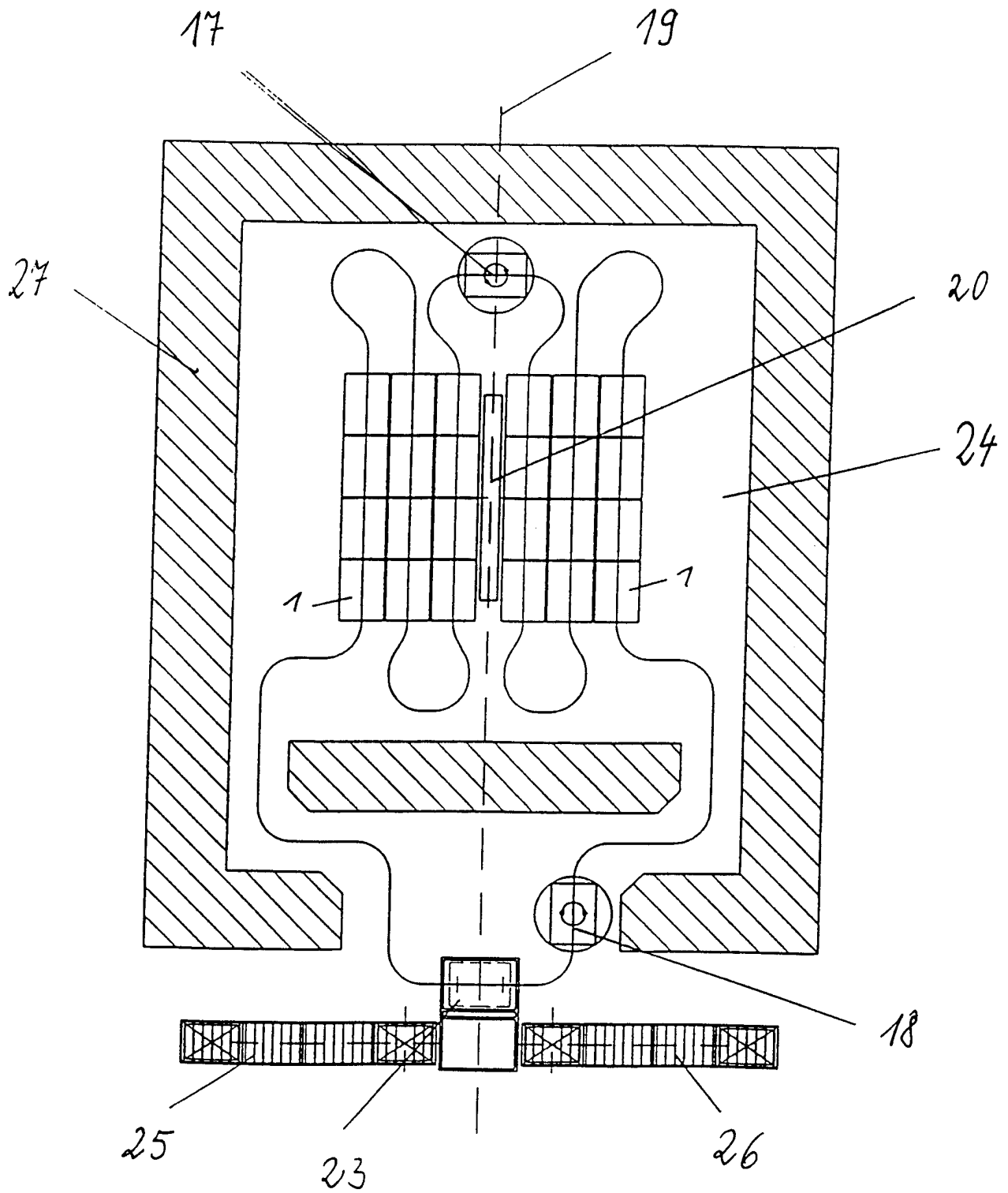


Fig. 5

6/7

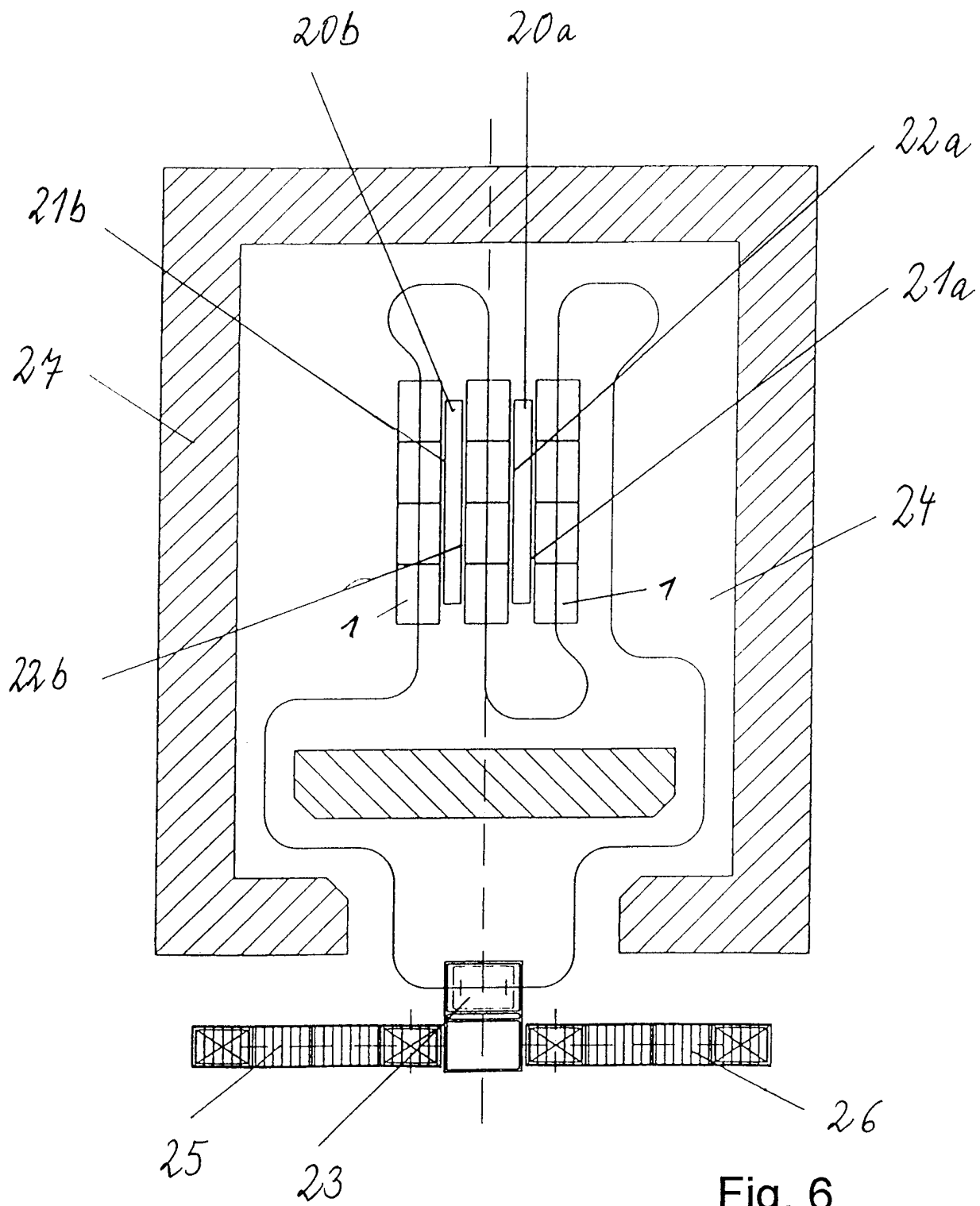


Fig. 6

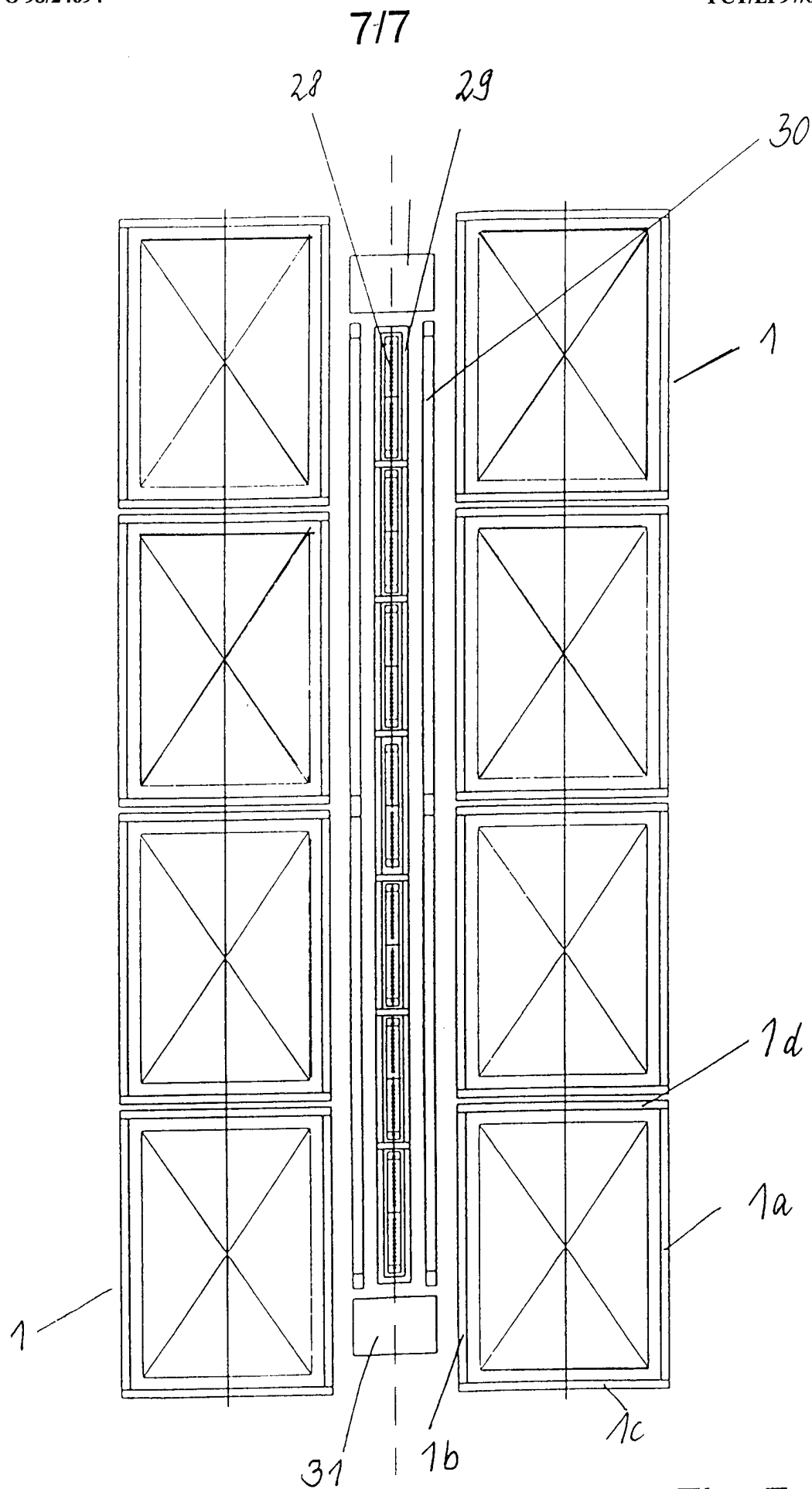


Fig. 7