



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.03.2009 Patentblatt 2009/12

(51) Int Cl.:
B65H 29/02 (2006.01) E01B 11/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08105223.5**

(22) Anmeldetag: **04.09.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(71) Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen Aktiengesellschaft**
69115 Heidelberg (DE)

(72) Erfinder:
• **Ehrbar, David**
69190, Walldorf (DE)
• **Mutschall, Stefan**
76684, Östringen (DE)
• **Pasuch, Michael**
69190, Walldorf (DE)

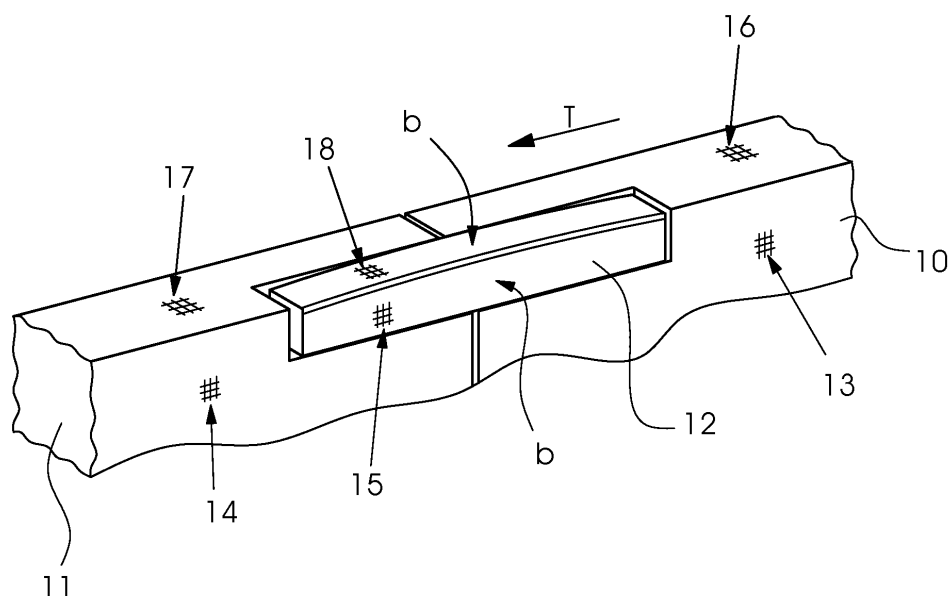
(30) Priorität: **14.09.2007 DE 102007043849**

(54) **Transportsystem**

(57) Die Erfindung betrifft ein Transportsystem, insbesondere zum Transport von Papier, Pappe und dergleichen durch eine Druckmaschine oder Druckweiterverarbeitungsmaschine, umfassend eine Vielzahl von hintereinander oder versetzt zueinander angeordneten Führungsschienen mit je mindestens einer Lauffläche und angetriebene Fahrwagen mit Laufrollen. Die Laufrollen sind als zylindrische, einfachballige oder doppelballige Laufrollen ausgeführt. Zwischen oder parallel zu zwei hintereinander angeordneten Führungsschienen

sind Übergangselemente mit je mindestens einer Lauffläche vorhanden, wobei die mindestens eine Lauffläche des Übergangselements erhaben gegenüber den Laufflächen der Führungsschienen ist, so dass eine jeweilige Laufrolle im Bereich einer ersten Führungsschiene auf deren Lauffläche, im Übergang von einer ersten Führungsschiene auf eine nachfolgende Führungsschiene auf der erhabenen Lauffläche eines Übergangselements und im Bereich einer nachfolgenden Führungsschiene auf deren Lauffläche abrollt.

Fig.3f



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Transportsystem mit mehreren Führungsschienen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1-3, 8-10 und 12-14.

[0002] Transportsysteme mit Führungsschienen, auf welchen angetriebene Fahrwagen auf Laufrollen abrollen, besitzen in der Regel keine einteilige Führungsschiene, da diese unter fertigungstechnischen Gesichtspunkten nur schwierig und mit großem Aufwand zu fertigen wäre. Üblicherweise werden deshalb Führungsschienen hintereinander auf Stoß montiert. Bei einem derartigen Transportsystem mit einem mehrteiligen Führungssystem aus mehreren Führungsschienen bestehen zwei Problemfelder:

Ein erstes Problem ist der Übergang von einer Führungsschiene auf eine nachfolgende Führungsschiene. Zwischen zwei Führungsschienen befinden sich kleine Spalte und die jeweiligen Laufflächen einer jeweiligen Führungsschiene haben einen Versatz zu Laufflächen einer nachfolgenden Führungsschiene. Werden Führungsschienen als geschlossenes Oval für umlaufende Fahrwagen hintereinander montiert, so kommt es zu Toleranzketten. Dort, wo die letzte Führungsschiene eines Ovals wieder an die erste Führungsschiene anschließt, besteht die Gefahr, dass Versatz- und Spaltmaße besonders groß sind. Versatz und Spalte bewirken Kantentragen, d. h. Lastüberhöhungen, was zu lokal erhöhtem Verschleiß und zum Eintrag von Stößen in die Maschine führt.

[0003] Ein zweites Problem ist die Ausrichtung der Achsen der Laufrollen der Fahrwagen zu den Laufflächen der Führungsschienen. Bei einer Laufflächenpaarung von ebenen Laufflächen und zylindrischen Laufrollen bildet sich eine Linienlast aus und die Ausrichtung muss mit höchster Genauigkeit geschehen. Ansonsten kommt es, insbesondere bei einseitiger Einspannung der Laufrollen, ebenfalls zu Kantentragen.

[0004] Zur Lösung des ersten Problems ist es bekannt, die Übergänge von einer Führungsschiene auf eine nachfolgende durch Schleifen und nachfolgendes Polieren zu glätten. Dieses Vorgehen ist sehr zeitaufwendig und im Ergebnis nicht befriedigend.

[0005] Zur Lösung des ersten Problems ist ebenfalls bekannt, zwei hintereinander angeordnete Führungsschienen über ein erhabenes Einlege­teil miteinander zu verbinden, welches in Ausnehmungen der Führungsschienen eingelegt wird. Eine zylindrische Laufrolle rollt dabei im Bereich einer ersten Führungsschiene auf deren ebener Lauffläche, im Bereich des Übergangs von einer ersten auf eine nachfolgende Führungsschiene auf einem gewölbten, erhabenen Einlege­teil und im Bereich einer nachfolgenden Führungsschiene auf deren ebener Lauffläche. Das zweite Problem der genauen Ausrichtung von der Rollenachse zur Lauffläche bleibt bei dieser

Lösung jedoch bestehen.

[0006] Zur Lösung des zweiten Problems ist weiterhin bekannt, einfachballige Laufrollen einzusetzen. Einfachballige Laufrollen rollen auf ebenen Laufflächen in einem Wälzpunkt ab, so dass auch ohne höchst genaue Ausrichtung von Rollenachse zur Lauffläche Kantentragen vermieden werden kann.

[0007] Nachteilig an den beiden letztgenannten Lösungsansätzen, Einlege­teile bzw. einfachballige Laufrollen zu verwenden, ist, dass diese jeweils nur eines der beiden Probleme lösen. Auch lassen sich beide Lösungsansätze nicht miteinander kombinieren, da das Abrollen der einfachballigen Laufrolle in einem Wälzpunkt beim Übergang von einer ersten Führungsschiene auf ein Einlege­teil und beim Übergang vom Einlege­teil auf eine nachfolgende Führungsschiene wieder Kantentragen zur Folge haben würde.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, ein Transportsystem zu schaffen, in welchem beide Probleme gleichzeitig gelöst werden. Gelöst wird diese Aufgabe in vorteilhafter Weise durch ein Transportsystem mit den kennzeichnenden Merkmalen von Anspruch 1-3, 8-10 und 12-14.

[0009] In einem vorteilhaften und erfindungsgemäßen Transportsystem sind die Laufrollen als doppelballige Laufrollen ausgeführt. Zwischen zwei hintereinander angeordneten Führungsschienen ist je ein Übergangselement vorhanden, wobei das Übergangselement mindestens eine Lauffläche besitzt, welche erhaben gegenüber den ebenen Laufflächen der Führungsschienen ist. Das Übergangselement befindet sich im Bereich der Stoßstellen der aufeinander folgenden Führungsschienen und dient der Überbrückung der Stoßstelle. Die Lauffläche des Übergangselements kann dabei trapezförmig angeschrägt sein oder eine leichte Wölbung besitzen. Durch eine derartige Anordnung rollt eine jeweilige Laufrolle im Bereich einer ersten Führungsschiene auf deren ebener Lauffläche in mindestens einem von zwei Wälzpunkten ab. Eine doppelballige Laufrolle hat auf einer ebenen Lauffläche mindestens einen Wälzpunkt, kann jedoch je nach Ausrichtung der Rollenachse zur Lauffläche auch temporär zwei Wälzpunkte besitzen. Im Übergang von einer ersten Führungsschiene auf eine nachfolgende Führungsschiene rollt die doppelballige Laufrolle auf der erhabenen Lauffläche eines Übergangselements in einem Wälzpunkt ab. Im Bereich einer nachfolgenden Führungsschiene rollt die doppelballige Laufrolle auf deren ebener Lauffläche in mindestens einem von zwei Wälzpunkten ab (siehe insbesondere Fig. 2a und Fig. 3e).

[0010] In einer vorteilhaften alternativen Ausführungsform sind die Laufrollen als zylindrische Laufrollen ausgeführt und zwischen zwei hintereinander angeordneten Führungsschienen mit Laufflächen mit je zwei Balligkeiten befindet sich je ein Übergangselement mit mindestens einer erhabenen balligen Lauffläche. Das Übergangselement befindet sich im Bereich der Stoßstellen der aufeinander folgenden Führungsschienen und dient

der Überbrückung der Stoßstelle. Die Lauffläche des Übergangselements kann dabei beispielsweise eine leichte Wölbung besitzen, d.h. die mindestens eine Lauffläche des Übergangselementes ist erhaben gegenüber den balligen Laufflächen der Führungsschienen. Dadurch wird erreicht, dass eine jeweilige Laufrolle im Bereich einer ersten Führungsschiene auf deren Lauffläche mit zwei Balligkeiten in mindestens einem von zwei Wälzpunkten, im Übergang von einer ersten Führungsschiene auf eine nachfolgende Führungsschiene auf einer erhabenen balligen Lauffläche eines Übergangselements in einem Wälzpunkt und im Bereich einer nachfolgenden Führungsschiene auf deren Lauffläche mit zwei Balligkeiten in mindestens einem von zwei Wälzpunkten abrollt (siehe insbesondere Fig. 2b und 3e).

[0011] In einer alternativen vorteilhaften Ausführungsform des Transportsystems sind die Laufrollen als einfachballige Laufrollen ausgeführt. Zwischen zwei hintereinander angeordneten Führungsschienen mit je mindestens einer V-förmig angeschrägten Lauffläche befindet sich jeweils ein Übergangselement mit je mindestens einer angeschrägten Lauffläche, wobei diese erhaben gegenüber den V-förmig angeschrägten Laufflächen der Führungsschienen ist. Das Übergangselement befindet sich im Bereich der Stoßstellen der aufeinander folgenden Führungsschienen und dient der Überbrückung der Stoßstelle. Die Lauffläche des Übergangselements kann dabei eine leichte Wölbung besitzen. Die mindestens eine Lauffläche des Übergangselements besitzt eine ähnliche Schrägung wie die Führungsschienen, so dass ein sanfter Übergang von einer ersten Führungsschiene auf das Übergangselement und vom Übergangselement auf eine nachfolgende Führungsschiene ermöglicht wird. Bei einer derartigen Ausgestaltung des Transportsystems rollt eine jeweilige Laufrolle im Bereich einer ersten Führungsschiene auf deren V-förmig angeschrägten Lauffläche in mindestens einem von zwei Wälzpunkten ab, im Übergang von einer ersten Führungsschiene auf eine nachfolgende Führungsschiene auf einer erhabenen angeschrägten Lauffläche eines Übergangselements in einem Wälzpunkt und im Bereich einer nachfolgenden Führungsschiene auf deren V-förmig angeschrägten Lauffläche in mindestens einem von zwei Wälzpunkten (siehe insbesondere Fig. 2c und 3e). Unter einer V-förmig angeschrägten Lauffläche wird eine Lauffläche mit - im Schnitt senkrecht zur Erstreckungsrichtung der Führungsschienen, d.h. im Querschnitt, betrachtet - V-förmigem Profil verstanden. Die Lauffläche besteht somit aus zwei Teilflächen, welche in einem stumpfen Winkel aneinander stoßen.

[0012] In den oben beschriebenen Ausführungsformen des Transportsystems besitzen die Führungsschienen Ausnehmungen, welche die Übergangselemente aufnehmen (siehe hierzu insbesondere Fig. 3e und f). Die Ausnehmungen sind in vorteilhafter Weise außermittig in den Führungsschienen angebracht und minimal größer als die aufzunehmenden Übergangselemente ausgeformt.

[0013] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung handelt es sich bei den Übergangselementen um verformbare Balken. Diese liegen an ihren jeweiligen Enden in den Ausnehmungen der Führungsschienen auf und überbrücken die Stoßstelle zwischen zwei nachfolgenden Führungsschienen (siehe insbesondere Fig. 4a). Durch die Verformung der Balken werden Spalt bzw. Versatz zwischen den Führungsschienen überbrückt bzw. ausgeglichen.

[0014] In einer alternativen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung liegt ein jeweiliges Übergangselement in der Ausnehmung einer Führungsschiene auf und ist daran befestigt und ragt in die Ausnehmung einer anderen Führungsschiene hinein, ohne in dieser aufzuliegen (siehe insbesondere Fig. 4b).

[0015] In einer weiteren alternativen vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung besitzt ein jeweiliges Übergangselement je eine Auflagefläche zur Auflage in der jeweiligen Ausnehmung der beiden Führungsschienen. Die Auflageflächen des Übergangselements sind dabei vom Körper des Übergangselements abgestuft und in ihrer Fläche klein relativ zur gesamten Oberfläche des Übergangselements. Die Auflageflächen können beispielsweise kurvenförmig ausgeführt sein. In vorteilhafter Weise wird die Lauffläche eines vorgenannten Übergangselements trapezförmig angeschrägt oder mit einer leichten Wölbung versehen, so dass Fertigungstoleranzen der Führungsschienen ausgeglichen werden können und ein sanfter Übergang von Führungsschiene auf Übergangselement und von Übergangselement auf nachfolgende Führungsschiene erreicht werden kann (siehe insbesondere Fig. 4c).

[0016] In einer vorteilhaften Ausführungsform des Transportsystems sind die Laufrollen als doppelballige Laufrollen ausgeführt und die Führungsschienen sind seitlich versetzt und parallel zueinander angeordnet. Im Bereich des Übergangs von einer ersten Führungsschiene auf eine nachfolgende Führungsschiene überlappen sich die Führungsschienen und die Laufflächen der Führungsschienen sind dort gegenüber den ansonsten ebenen Laufflächen der Führungsschienen abgesenkt, beispielsweise angeschrägt oder mit einer leichten Krümmung versehen. Dadurch wird bewirkt, dass eine jeweilige Laufrolle im Bereich einer ersten Führungsschiene auf deren ebenen Lauffläche in einem ersten Wälzpunkt, im Übergang von einer ersten Führungsschiene auf eine nachfolgende, parallel angeordnete, Führungsschiene zuerst auf der abfallenden Lauffläche der ersten Führungsschiene weiter in dem ersten Wälzpunkt, dann auf der ansteigenden Lauffläche der nachfolgenden Führungsschiene in einem zweiten Wälzpunkt und im Bereich der nachfolgenden Führungsschiene auf deren ebenen Lauffläche weiter in dem zweiten Wälzpunkt abrollt (siehe insbesondere Fig. 2a und 3a).

[0017] In einer alternativen vorteilhaften Ausführungsform des Transportsystems sind die Laufrollen als doppelballige Laufrollen ausgeführt und parallel zu zwei hintereinander angeordneten Führungsschienen befindet

sich jeweils ein Übergangselement mit mindestens einer Lauffläche. Die Laufflächen von Führungsschienen und Übergangselementen sind ebenfalls parallel zueinander. Die Lauffläche des Übergangselements ist erhaben gegenüber den ebenen Laufflächen der Führungsschienen, so dass eine jeweilige Laufrolle im Bereich einer ersten Führungsschiene auf deren ebener Lauffläche in einem ersten Wälzpunkt, im Übergang von einer ersten Führungsschiene auf eine nachfolgende Führungsschiene auf der erhabenen parallel angeordneten Lauffläche eines Übergangselements in einem zweiten Wälzpunkt und im Bereich einer nachfolgenden Führungsschiene auf deren ebener Lauffläche wieder in einem ersten Wälzpunkt abrollt (siehe insbesondere Fig. 2a und 3b).

[0018] In einer alternativen vorteilhaften Ausführungsform des Transportsystems sind die Laufrollen als einfachballige Laufrollen ausgeführt. Parallel zu zwei hintereinander angeordneten angeschrägten Führungsschienen befindet sich je ein Übergangselement mit mindestens einer angeschrägten Lauffläche. Die Laufflächen von Führungsschienen und Übergangselementen sind ebenfalls parallel zueinander und bilden eine V-förmig angeschrägte Oberfläche. Unter einer V-förmig angeschrägten Fläche wird eine Fläche mit -im Schnitt senkrecht zur Erstreckungsrichtung der Führungsschienen und des Übergangselements, d.h. im Querschnitt, betrachtet - V-förmigem Profil verstanden. Oder anders ausgedrückt: Die Laufflächen von Übergangselement und Führungsschienen beschreiben in einem Schnitt senkrecht zur Erstreckungsrichtung der Führungsschienen einen stumpfen Winkel. Die angeschrägte Lauffläche des Übergangselements ist erhaben gegenüber den angeschrägten Laufflächen der Führungsschienen. Dank dieses Aufbaus rollt eine jeweilige Laufrolle im Bereich einer ersten Führungsschiene auf deren schräger Lauffläche in einem ersten Wälzpunkt, im Übergang von einer ersten Führungsschiene auf eine nachfolgende Führungsschiene auf der erhabenen schrägen Lauffläche eines Übergangselements in einem zweiten Wälzpunkt und im Bereich einer nachfolgenden Führungsschiene auf deren schrägen Lauffläche in einem ersten Wälzpunkt ab (siehe insbesondere Fig. 2c und 3b).

[0019] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind nicht die Übergangselemente erhaben gegenüber den Laufflächen der Führungsschienen, sondern die Übergangselemente weisen mindestens eine ebene Lauffläche auf. Die Laufflächen der Führungsschienen sind dafür im Bereich des Übergangs und insbesondere dort, wo sich Führungsschienen und Übergangselemente überlappen, gegenüber der ebenen Lauffläche des Übergangselements abgesenkt, beispielsweise angeschrägt oder mit einer leichten Krümmung versehen.

[0020] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind die Übergangselemente Teil der Führungsschienen. Im Bereich des Übergangs von einer ersten Führungsschiene auf eine nachfolgende Führungsschiene überlappen sich die Führungsschienen um die Länge des Übergangselements und die Laufflächen sind abge-

senkt, beispielsweise angeschrägt oder mit einer leichten Krümmung versehen. Die Lauffläche der ersten Führungsschiene ist im Bereich des Übergangselements abfallend, die der nachfolgenden Führungsschiene ansteigend ausgeführt. Außerhalb des Bereichs des Übergangselements liegen die Laufflächen beider Führungsschienen auf selber Höhe. Zwei aufeinander folgende Führungsschienen sind im Bereich des Übergangs ineinander verschränkt und besitzen beispielsweise jeweils eine Abstufung, wobei die Stufen so ineinander greifen, dass die Lauffläche des Übergangselements zur einen Hälfte von der ersten Führungsschiene und zur zweiten Hälfte von der zweiten Führungsschiene gebildet wird (siehe insbesondere Fig. 3d). Dabei sind die Paarungen ebene Lauffläche/doppelballige Rolle, ballige Lauffläche/zyindrische Rolle und V-förmig angeschrägte Lauffläche/einfachballige Rolle möglich.

[0021] Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindung wird auf die Unteransprüche sowie die Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen verwiesen.

[0022] Die Erfindung soll anhand von Ausführungsbeispielen noch näher erläutert werden. Es zeigen in schematischer Darstellung

- Fig. 1 einen Greiferwagen, welcher auf Führungsschienen abrollt
- Fig. 2a eine erste Laufflächenpaarung doppelballige Rolle / ebene Lauffläche
- Fig. 2b eine zweite Laufflächenpaarung zylindrische Rolle / doppelballige Lauffläche
- Fig. 2c eine dritte Laufflächenpaarung einfachballige Laufrolle / V-förmig angeschrägte Lauffläche
- Fig. 3a versetzt angeordnete Führungsschienen
- Fig. 3b hintereinander angeordnete Führungsschienen mit parallelem Übergangselement
- Fig. 3c hintereinander angeordnete Führungsschienen mit parallelem Übergangselement, welches nicht erhaben ist
- Fig. 3d hintereinander angeordnete Führungsschienen, welche ineinander verschränkt sind
- Fig. 3e hintereinander angeordnete Führungsschienen mit einem eingelegten Übergangselement
- Fig. 3f eine dreidimensionale Darstellung der Fig. 3e
- Fig. 4a ein als verformbarer Balken ausgeführtes Übergangselement
- Fig. 4b ein Übergangselement, welches einseitig befestigt ist
- Fig. 4c ein Übergangselement mit zwei Auflagepunkten

[0023] Fig. 1 zeigt ein Transportsystem 1 mit einem Greiferwagen 20 mit linear angetriebenen Fahrwagen 22. Eine Greiferbrücke 23 mit mehreren Greifern 21 ist an ihrem rechten und linken Ende mit je einem Fahrwagen 22 verbunden, wobei in Fig. 1 nur der linke Fahrwagen 22 dargestellt ist. Der Fahrwagen 22 verfügt über

mehrere Laufrollen 24, 25, darunter Radialrollen 24 und Axialrollen 25. Mittels dieser Rollen 24 und 25 wird der Fahrwagen 22 auf Führungsschienen 10 und 11 geführt und kann in Transportrichtung T bewegt werden. Eine erste Führungsschiene 10 besitzt jeweils eine Lauffläche 13 für die Axialrolle 25 und eine Lauffläche 16 für die Radialrolle 24. Eine zweite Führungsschiene 11, welche sich an die Führungsschiene 10 anschließt, besitzt ebenfalls eine Lauffläche 14 für die Axialrolle 25 und eine Lauffläche 17 für die Radialrolle 24. Durch dieses Transportsystem 1 kann ein in der Bogentransportebene E befindlicher und von den Greifern 21 ergriffener Bogen 6 in Bogentransportrichtung T durch eine Bearbeitungsmaschine, beispielsweise eine Bogenstanz- und -prägemaschine, transportiert werden.

[0024] In den Figuren 2 sind verschiedene Laufflächenpaarungen dargestellt. Fig. 2a zeigt eine Laufrolle 24, 25 mit zwei Balligkeiten X1 und X2, eine sogenannte doppelballige Laufrolle. Die Laufrolle 24 bzw. 25 hat zwei Wälzpunkte P1 und P2, welche in den Kontaktpunkten der Balligkeiten X1 und X2 mit der ebenen Lauffläche der Führungsschiene 10 bzw. 11 liegen. Der erste Wälzpunkt P1 wird durch die erste Balligkeit X1 und der zweite Wälzpunkt P2 durch die zweite Balligkeit X2 hervorgerufen.

[0025] Fig. 2b zeigt eine zylindrische Laufrolle 24, 25, welche auf einer Führungsschiene 10, 11 abrollt. Die Führungsschiene 10, 11 besitzt zwei Balligkeiten X1 und X2, so dass die Laufrolle 24, 25 zwei Kontaktpunkte, die Wälzpunkte P1 und P2, mit der Führungsschiene 10, 11 besitzt.

[0026] Fig. 2c zeigt eine Laufrolle 24, 25, welche als einfachballige Laufrolle ausgeführt ist. Die Balligkeit ist mittig angeordnet und durch X1 markiert. Die Laufrolle 24, 25 rollt in zwei Wälzpunkten P1 und P2 auf einer V-förmig angeschrägten Führungsschiene 10, 11 ab. Durch die Paarung der einfachballigen Laufrolle 24, 25 mit der V-förmig angeschrägten Führungsschiene 10, 11 entsteht eine Paarung, welche analog zu den Paarungen aus den Figuren 2a und 2b zwei Wälzpunkte P1 und P2 besitzt.

[0027] In Fig. 3 werden verschiedenartige Möglichkeiten gezeigt, wie der Übergang von einer ersten Führungsschiene 10 auf eine nachfolgende Führungsschiene 11 unter Vermeidung von Kantenträgen realisiert werden kann. Fig. 3a zeigt eine erste Führungsschiene 10 und eine parallel und versetzt dazu angeordnete Führungsschiene 11. Die Führungsschienen 10 und 11 überlappen sich. Im Bereich des Übergangs 12 besitzen die erste Führungsschiene 10 und die zweite Führungsschiene 11 jeweils eine angeschrägte Fläche a oder eine gekrümmte Fläche b. Im Falle einer Anschrägung a handelt es sich um eine Anschrägung mit minimaler Steigung, z.B. im Bereich von 1:100 oder kleiner. Auch in den nachfolgend beschriebenen Ausführungsformen sind die Steigungen ähnlich gering. Fig. 3b zeigt eine erste Führungsschiene 10 und eine zweite Führungsschiene 11, welche fluchtend in einer Linie hintereinander

der angeordnet sind. Im Bereich des Übergangs von der ersten Führungsschiene 10 auf die zweite Führungsschiene 11 befindet sich ein Übergangselement 12, welches parallel zu den Führungsschienen 10 und 11 angeordnet ist. An seinen Enden besitzt das Übergangselement 12 jeweils eine angeschrägte Fläche a oder eine gekrümmte Fläche b. Fig. 3c zeigt zwei fluchtend in einer Linie hintereinander angeordnete Führungsschienen 10 und 11. Im Bereich des Übergangs von der Führungsschiene 10 auf die Führungsschiene 11 befindet sich parallel dazu ein Übergangselement 12. Das Übergangselement 12 besitzt eine ebene Lauffläche. Dort, wo sich Führungsschiene 10 und Führungsschiene 11 jeweils mit dem Übergangselement 12 überlappen, sind die Führungsschienen zu ihrem Ende hin angeschrägt a oder gekrümmt b. Fig. 3d zeigt eine erste Führungsschiene 10 und eine zweite Führungsschiene 11, welche in einer Linie hintereinander angeordnet sind. Beide Führungsschienen 10 und 11 sind im Bereich des Übergangs 12 ineinander verschränkt. Zusätzlich besitzen die Führungsschienen 10 und 11 im Bereich des Übergangs 12 jeweils angeschrägte abfallende Fläche a oder gekrümmte abfallende Flächen b. Fig. 3e zeigt eine erste Führungsschiene 10 und eine zweite Führungsschiene 11, welche fluchtend in einer Linie hintereinander angeordnet sind. Beide Führungsschienen 10 und 11 besitzen jeweils eine Ausnehmung, in welche ein Übergangselement 12 eingelegt ist. An seinen Enden besitzt das Übergangselement 12 jeweils angeschrägte abfallende Flächen a oder gekrümmte Flächen b. Die in Fig. 3f dargestellte Variante stellt eine Weiterentwicklung der in Fig. 3e dargestellten Variante dar. Gemäß Fig. 3f besitzt eine erste Führungsschiene 10 eine Lauffläche 13 für die Axialrolle 25 (nicht dargestellt) und eine Lauffläche 16 für die Radialrolle 24 (nicht dargestellt). Die sich anschließende Führungsschiene 11 besitzt ebenfalls eine Lauffläche 14 für die Axialrolle 25 (nicht dargestellt) und eine zweite Lauffläche 17 für die Radialrolle 24 (nicht dargestellt). Das Übergangselement 12, welches in Ausnehmungen der Führungsschienen 10 und 11 eingelegt ist, besitzt ebenfalls zwei Laufflächen: eine Lauffläche 15 für die Axialrolle 25 (nicht dargestellt) und eine Lauffläche 18 für die Radialrolle 24 (nicht dargestellt). Die Laufflächen 15 und 18 des Übergangselements 12 besitzen jeweils eine Wölbung b, so dass die Querschnittsfläche des Übergangselements 12 an seinen Enden kleiner ist als die Querschnittsfläche der Ausnehmungen und dass die Querschnittsfläche des Übergangselements 12 im Bereich des Spalts zwischen der ersten Führungsschiene 10 und der zweiten Führungsschiene 11 größer ist als die Querschnittsfläche der Ausnehmung in den beiden Führungsschienen 10 und 11. Die Wölbung ist zur besseren Sichtbarkeit in Fig. 3f übertrieben dargestellt. In der Praxis genügt eine minimale Krümmung.

[0028] Fig. 4 zeigt verschiedene Ausführungsformen eines Übergangselements 12 in Prinzipskizzen. In Fig. 4a ist das Übergangselement 12 als verformbarer Balken ausgeführt. Dieser verformt sich entsprechend des Ver-

satzes zwischen einer ersten Führungsschiene 10 und einer zweiten Führungsschiene 11. Fig. 4b zeigt ein Übergangselement 12, welches trapezförmig angeschrägt ist. Das Übergangselement 12 liegt in der Ausnehmung der Führungsschiene 11 auf und ist mit dieser verbunden, beispielsweise verschraubt. Das Übergangselement 12 ragt an seinem anderen Ende in die Ausnehmungen der Führungsschiene 10 hinein, ohne in dieser aufzuliegen. Fig. 4c zeigt ein Übergangselement 12, welches zwei Auflageflächen c besitzt. Mit einer der Auflageflächen c liegt das Übergangselement 12 in der Ausnehmung der ersten Führungsschiene 10 auf, mit der zweiten Auflagefläche c liegt das Übergangselement 12 in der Ausnehmung der Führungsschiene 11 auf. Dadurch kann Versatz zwischen den beiden Führungsschienen 10 und 11 ausgeglichen und der Spalt zwischen den Führungsschienen 10 und 11 überbrückt werden.

Bezugszeichenliste

[0029]

1	Transportsystem	
6	Bogen	
10	erste Führungsschiene	5
11	zweite Führungsschiene	
12	Übergangselement	10
13	Lauffläche der 1. Führungsschiene für die Axialrollen	
14	Lauffläche der 2. Führungsschiene für die Axialrollen	
15	Lauffläche des Übergangselements für die Axialrollen	15
16	Lauffläche der 1. Führungsschiene für die Radialrolle	
17	Lauffläche der 2. Führungsschiene für die Radialrolle	20
18	Lauffläche des Übergangselements für die Radialrolle	
20	Greiferwagen mit linear angetriebenen Fahrwagen	25
21	Greifer	
22	Fahrwagen	
23	Greiferbrücke	
24	Radialrolle	30
25	Axialrolle	
a	angeschrägte Fläche	
b	gekrümmte Fläche	
c	Auflagefläche	40
E	Bogentransportebeine	
T	Transportrichtung	
P1	Wälzpunkt 1	45
P2	Wälzpunkt 2	
X1	Balligkeit 1	
X2	Balligkeit 2	50

Patentansprüche

1. Transportsystem (1), insbesondere zum Transport von Papier, Pappe und dergleichen durch eine Druckmaschine oder Druckweiterverarbeitungsmaschine, umfassend eine Vielzahl von hintereinander angeordneten Führungsschienen (10, 11) mit je mindestens einer Lauffläche (13, 14, 16, 17) und angetriebene Fahrwagen (22) mit Laufrollen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Laufrollen (24, 25) als doppelballige Laufrollen ausgeführt sind und dass je ein Übergangselement (12) mit je mindestens einer Lauffläche (15, 18) zwischen zwei hintereinander angeordneten Führungsschienen (10, 11) vorhanden ist, wobei die Führungsschienen (10, 11) über Ausnehmungen verfügen, welche die Übergangselemente (12) aufnehmen, und wobei die mindestens eine Lauffläche (15, 18) des Übergangselements erhaben gegenüber den ebenen Laufflächen (13, 14, 16, 17) der Führungsschienen ist, so dass eine jeweilige Laufrolle (24, 25) im Bereich einer ersten Führungsschiene (10) auf deren ebener Lauffläche (13, 14) in mindestens einem von zwei Wälzpunkten (P1, P2), im Übergang von einer ersten Führungsschiene (10) auf eine nachfolgende Führungsschiene (11) auf der erhabenen Lauffläche (15, 18) eines Übergangselements (12) in einem Wälzpunkt (P2) und im Bereich einer nachfolgenden Führungsschiene (11) auf deren ebener Lauffläche (16, 17) in mindestens einem von zwei Wälzpunkten (P1, P2) abrollt.
2. Transportsystem (1), insbesondere zum Transport von Papier, Pappe und dergleichen durch eine Druckmaschine oder Druckweiterverarbeitungsmaschine, umfassend eine Vielzahl von hintereinander angeordneten Führungsschienen (10, 11) mit je mindestens einer Lauffläche (13, 14, 16, 17) und angetriebene Fahrwagen (22) mit Laufrollen (24, 25), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Laufrollen (24, 25) als zylindrische Laufrollen ausgeführt sind und dass je ein Übergangselement (12) mit je mindestens einer erhabenen balligen Lauffläche (15, 18) zwischen zwei hintereinander angeordneten Führungsschienen (10, 11) mit Laufflächen (13, 14, 16, 17) mit je zwei Balligkeiten (P1, P2) vorhanden ist, wobei die Führungsschienen (10, 11) über Ausnehmungen verfügen, welche die Übergangselemente (12) aufnehmen, und wobei die mindestens eine Lauffläche (15, 18) des Übergangselements (12) erhaben gegenüber den balligen Laufflächen der Führungsschienen (13, 14, 16, 17) ist, so dass eine jeweilige Laufrolle (24, 25) im Bereich einer ersten Führungsschiene (10) auf deren Lauffläche (13, 14) mit zwei Balligkeiten (X1, X2) in mindestens einem von zwei Wälzpunkten (P1, P2), im Übergang von einer ersten Führungsschiene (10) auf eine nachfolgende Führungsschiene (11) auf ei-

ner erhabenen balligen Lauffläche (15, 18) eines Übergangselements (12) in einem Wälzpunkt (P2) und im Bereich einer nachfolgenden Führungsschiene (11) auf deren Lauffläche (16, 17) mit zwei Bal-
ligkeiten (X1, X2) in mindestens einem von zwei
Wälzpunkten (P1, P2) abrollt.

3. Transportsystem (1), insbesondere zum Transport von Papier, Pappe und dergleichen durch eine Druckmaschine oder Druckweiterverarbeitungsmaschine, umfassend eine Vielzahl von hintereinander angeordneten Führungsschienen (10, 11) mit je mindestens einer Lauffläche (13, 14, 16, 17) und angetriebene Fahrwagen (22) mit Laufrollen (24, 25),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Laufrollen (24, 25) als einfachballige Laufrollen ausgeführt sind und dass je ein Übergangselement (12) mit je mindestens einer angeschrägten Lauffläche (15, 18) zwischen zwei hintereinander angeordneten Führungsschienen (10, 11) mit V-förmig angeschrägten Laufflächen (13, 14, 16, 17) vorhanden ist, wobei die Führungsschienen (10, 11) über Ausnehmungen verfügen, welche die Übergangselemente (12) aufnehmen, und wobei die mindestens eine angeschrägte Lauffläche (15, 18) des Übergangselements (12) erhaben gegenüber den V-förmig angeschrägten Laufflächen (13, 14, 16, 17) der Führungsschienen (10, 11) ist und wobei die mindestens eine Lauffläche (15, 18) des Übergangselements (12) eine ähnliche Schrägung wie die Lauffläche (13, 14, 16, 17) der Führungsschienen (10, 11) besitzt, so dass eine jeweilige Laufrolle (24, 25) im Bereich einer ersten Führungsschiene (10) auf deren V-förmig angeschrägten Lauffläche (13, 14) in mindestens einem von zwei Wälzpunkten (P1, P2), im Übergang von einer ersten Führungsschiene (10) auf eine nachfolgende Führungsschiene (11) auf einer erhabenen angeschrägten Lauffläche (15, 18) eines Übergangselements (12) in einem Wälzpunkt (P2) und im Bereich einer nachfolgenden Führungsschiene (11) auf deren V-förmig angeschrägten Lauffläche (16, 17) in mindestens einem von zwei Wälzpunkten (P1, P2) abrollt.
4. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass es sich bei den Übergangselementen (12) um verformbare Balken handelt.
5. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein jeweiliges Übergangselement (12) in der Ausnehmung einer Führungsschiene (11) aufliegt und daran befestigt ist und in die Ausnehmung der anderen Führungsschiene (10) hineinragt ohne in dieser aufzuliegen.
6. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass ein jeweiliges Übergangselement (12) je eine Auflagefläche (c) zur Auflage in der jeweiligen Ausnehmung der beiden Führungsschienen (10, 11) besitzt, wobei die Auflageflächen (c) vom Körper des Übergangselements (12) abgestuft sind.

7. Transportsystem nach einem der Ansprüche 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die mindestens eine Lauffläche (15, 18) des Übergangselements (12) erhaben ist und trapezförmig angeschrägt ist oder eine leichte Wölbung besitzt.
8. Transportsystem (1), insbesondere zum Transport von Papier, Pappe und dergleichen durch eine Druckmaschine oder Druckweiterverarbeitungsmaschine umfassend eine Vielzahl von seitlich versetzt zueinander angeordneten Führungsschienen (10, 11) mit je mindestens einer Lauffläche (13, 14, 16, 17) und angetriebene Fahrwagen (22) mit Laufrollen (24, 25),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Laufrollen (24, 25) als doppelballige Laufrollen ausgeführt sind und dass im Bereich des Übergangs von zwei seitlich versetzt und parallel zueinander angeordneten Führungsschienen (10, 11), die sich im Bereich des Übergangs überlappen, die Laufflächen (13, 14, 16, 17) der Führungsschienen (10, 11) dort gegenüber den ansonsten ebenen Laufflächen (13, 14, 16, 17) der Führungsschienen (10, 11) abgesenkt sind, beispielsweise angeschrägt oder mit einer leichten Krümmung versehen, so dass eine jeweilige Laufrolle (24, 25) im Bereich einer ersten Führungsschiene (10) auf deren ebener Lauffläche (13, 14) in einem ersten Wälzpunkt (P1), im Übergang von einer ersten Führungsschiene (10) auf eine nachfolgende parallel angeordnete Führungsschiene (11) zuerst auf der abfallenden Lauffläche (13, 14) der ersten Führungsschiene (10) weiter in dem ersten Wälzpunkt (P1), dann auf der ansteigenden Lauffläche (16, 17) der nachfolgenden Führungsschiene (11) in einem zweiten Wälzpunkt (P2) und im Bereich einer nachfolgenden Führungsschiene (11) auf deren ebener Lauffläche (16, 17) weiter in dem zweiten Wälzpunkt (P2) abrollt.
9. Transportsystem (1), insbesondere zum Transport von Papier, Pappe und dergleichen durch eine Druckmaschine oder Druckweiterverarbeitungsmaschine umfassend eine Vielzahl von hintereinander angeordneten Führungsschienen (10, 11) mit je mindestens einer Lauffläche (13, 14, 16, 17) und angetriebene Fahrwagen (22) mit Laufrollen (24, 25),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Laufrollen (24, 25) als doppelballige Laufrollen ausgeführt sind und dass je ein Übergangs-

element (12) mit je mindestens einer Lauffläche (15, 18) parallel zu zwei hintereinander angeordneten Führungsschienen (10, 11) angeordnet ist, wobei die Lauffläche (15, 18) des Übergangselements (12) erhaben gegenüber den ebenen Laufflächen (13, 14, 16, 17) der Führungsschienen (10, 11) ist, so dass eine jeweilige Laufrolle (24, 25) im Bereich einer ersten Führungsschiene (10) auf deren ebener Lauffläche (13, 14) in einem ersten Wälzpunkt (P1), im Übergang von einer ersten Führungsschiene (10) auf eine nachfolgende Führungsschiene (11) auf der erhabenen Lauffläche (15, 18) eines Übergangselements (12) in einem zweiten Wälzpunkt (P2) und im Bereich einer nachfolgenden Führungsschiene (11) auf deren ebener Lauffläche (16, 17) in einem ersten Wälzpunkt (P1) abrollt.

10. Transportsystem (1), insbesondere zum Transport von Papier, Pappe und dergleichen durch eine Druckmaschine oder Druckweiterverarbeitungsmaschine umfassend eine Vielzahl von hintereinander angeordneten Führungsschienen (10, 11) mit je mindestens einer Lauffläche (13, 14, 16, 17) und angetriebene Fahrwagen (22) mit Laufrollen (24, 25),

dadurch gekennzeichnet,

dass die Laufrollen (24, 25) als einfachballige Laufrollen ausgeführt sind und dass je ein Übergangselement (12) mit je mindestens einer angeschrägten Lauffläche (15, 18) parallel zu zwei hintereinander angeordneten angeschrägten Führungsschienen (10, 11) angeordnet ist, wobei die Laufflächen von Übergangselement (15, 18) und Führungsschienen (13, 14, 16, 17) einen stumpfen Winkel bilden und wobei die Lauffläche (15, 18) des Übergangselements erhaben gegenüber den schrägen Laufflächen (13, 14, 16, 17) der Führungsschienen (10, 11) ist, so dass eine jeweilige Laufrolle (24, 25) im Bereich einer ersten Führungsschiene (10) auf deren schräger Lauffläche (13, 14) in einem ersten Wälzpunkt (P1), im Übergang von einer ersten Führungsschiene (10) auf eine nachfolgende Führungsschiene (11) auf der erhabenen schrägen Lauffläche (15, 18) eines Übergangselements (12) in einem zweiten Wälzpunkt (P2) und im Bereich einer nachfolgenden Führungsschiene (11) auf deren schräger Lauffläche (16, 17) in einem ersten Wälzpunkt (P1) abrollt.

11. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3 oder 9 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Übergangselemente (12) nicht erhaben gegenüber den Laufflächen (13, 14, 16, 17) der Führungsschienen (10, 11) sind sondern die Übergangselemente (12) mindestens eine ebene Lauffläche (15, 18) aufweisen und die Laufflächen (13, 14, 16, 17) der Führungsschienen (10, 11) dort gegenüber der ebenen Lauffläche (15, 18) des Übergangselements (12) abgesenkt sind, beispielsweise ange-

schrägt oder mit einer leichten Krümmung versehen.

12. Transportsystem (1), insbesondere zum Transport von Papier, Pappe und dergleichen durch eine Druckmaschine oder Druckweiterverarbeitungsmaschine, umfassend eine Vielzahl von hintereinander angeordneten Führungsschienen (10, 11) mit je mindestens einer Lauffläche (13, 14, 16, 17) und angetriebene Fahrwagen (22) mit Laufrollen,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Laufrollen (24, 25) als doppelballige Laufrollen ausgeführt sind und dass je ein Übergangselement (12) Teil der Führungsschienen (10, 11) mit ebenen Laufflächen (13, 14, 16, 17) ist und die Führungsschienen (10, 11) sich im Bereich des Übergangs um die Länge eines Übergangselementes (12) überlappen und diese abgesenkt sind, beispielsweise angeschrägt oder mit einer leichten Krümmung versehen, so dass eine jeweilige Laufrolle (24, 25) im Bereich einer ersten Führungsschiene (10) auf deren Lauffläche (13, 14) in einem ersten Wälzpunkt (P1), im Übergang von einer ersten Führungsschiene (10) auf eine nachfolgende Führungsschiene (11) zuerst auf der abfallenden Lauffläche (13, 14) der ersten Führungsschiene (10, 12) weiter in dem ersten Wälzpunkt (P1), dann auf der ansteigenden Lauffläche (16, 17) der nachfolgenden Führungsschiene (11, 12) in einem zweiten Wälzpunkt (P2) und im Bereich einer nachfolgenden Führungsschiene (11) auf deren Lauffläche (16, 17) weiter in dem zweiten Wälzpunkt (P2) abrollt.

13. Transportsystem (1), insbesondere zum Transport von Papier, Pappe und dergleichen durch eine Druckmaschine oder Druckweiterverarbeitungsmaschine, umfassend eine Vielzahl von hintereinander angeordneten Führungsschienen (10, 11) mit je mindestens einer Lauffläche (13, 14, 16, 17) und angetriebene Fahrwagen (22) mit Laufrollen (24, 25),

dadurch gekennzeichnet,

dass die Laufrollen (24, 25) als zylindrische Laufrollen ausgeführt sind und dass je ein Übergangselement (12) Teil der Führungsschienen (10, 11) mit mindestens einer zweifachballigen Lauffläche (13, 14, 16, 17) ist und die Führungsschienen (10, 11) sich im Bereich des Übergangs um die Länge eines Übergangselementes (12) überlappen und diese abgesenkt sind, beispielsweise angeschrägt oder mit einer leichten Krümmung versehen, so dass eine jeweilige Laufrolle (24, 25) im Bereich einer ersten Führungsschiene (10) auf deren Lauffläche (13, 14) in einem ersten Wälzpunkt (P1), im Übergang von einer ersten Führungsschiene (10) auf eine nachfolgende Führungsschiene (11) zuerst auf der abfallenden Lauffläche (13, 14) der ersten Führungsschiene (10, 12) weiter in dem ersten Wälzpunkt (P1), dann auf der ansteigenden Lauffläche (16, 17) der nachfolgenden Führungsschiene (11, 12) in ei-

nem zweiten Wälzpunkt (P2) und im Bereich einer nachfolgenden Führungsschiene (11) auf deren Lauffläche (16, 17) weiter in dem zweiten Wälzpunkt (P2) abrollt.

5

- 14.** Transportsystem (1), insbesondere zum Transport von Papier, Pappe und dergleichen durch eine Druckmaschine oder Druckweiterverarbeitungsmaschine, umfassend eine Vielzahl von hintereinander angeordneten Führungsschienen (10, 11) mit je mindestens einer Lauffläche (13, 14, 16, 17) und angetriebene Fahrwagen (22) mit Laufrollen (24, 25), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Laufrollen (24, 25) als einfachballige Laufrollen ausgeführt sind und dass je ein Übergangselement (12) mit je mindestens einer angeschrägten Lauffläche (15, 18) Teil der Führungsschienen (10, 11) mit V-förmig angeschrägten Laufflächen (13, 14, 16, 17) ist und die Führungsschienen (10, 11) sich im Bereich des Übergangs um die Länge eines Übergangselementes (12) überlappen und diese abgesenkt sind, beispielsweise mit einer leichten Krümmung versehen, und wobei die mindestens eine Lauffläche (15, 18) des Übergangselementes (12) eine ähnliche Schrägung wie die Lauffläche (13, 14, 16, 17) der Führungsschienen (10, 11) besitzt, so dass eine jeweilige Laufrolle (24, 25) im Bereich einer ersten Führungsschiene (10) auf deren Lauffläche (13, 14) in einem ersten Wälzpunkt (P1), im Übergang von einer ersten Führungsschiene (10) auf eine nachfolgende Führungsschiene (11) zuerst auf der abfallenden Lauffläche (13, 14) der ersten Führungsschiene (10, 12) weiter in dem ersten Wälzpunkt (P1), dann auf der ansteigenden Lauffläche (16, 17) der nachfolgenden Führungsschiene (11, 12) in einem zweiten Wälzpunkt (P2) und im Bereich einer nachfolgenden Führungsschiene (11) auf deren Lauffläche (16, 17) weiter in dem zweiten Wälzpunkt (P2) abrollt.

40

45

50

55

Fig.1

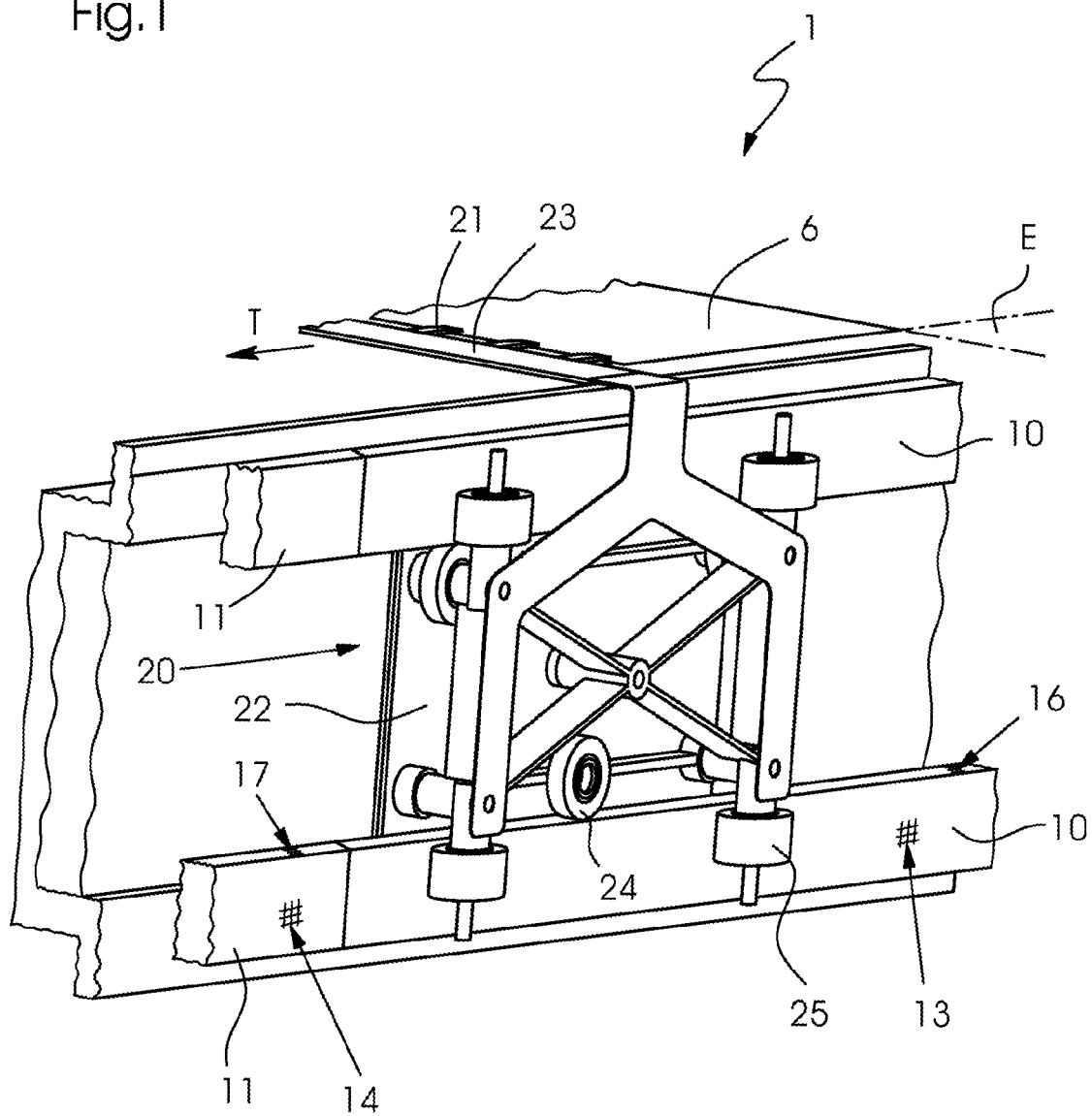


Fig.2a

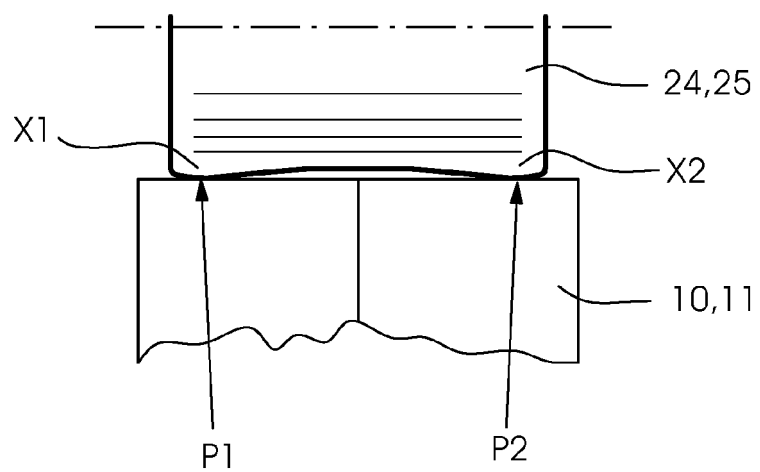


Fig.2b

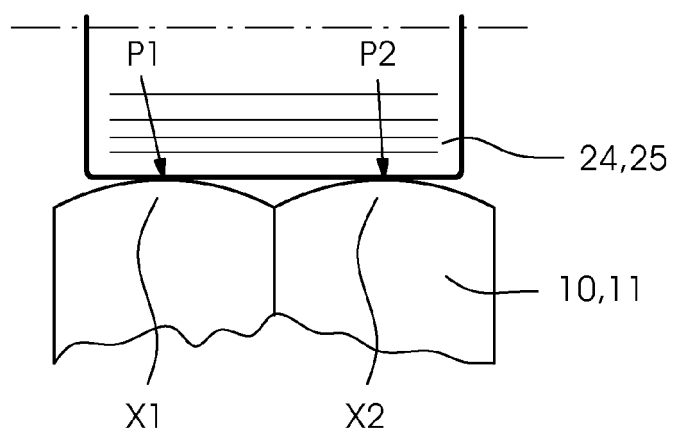


Fig.2c

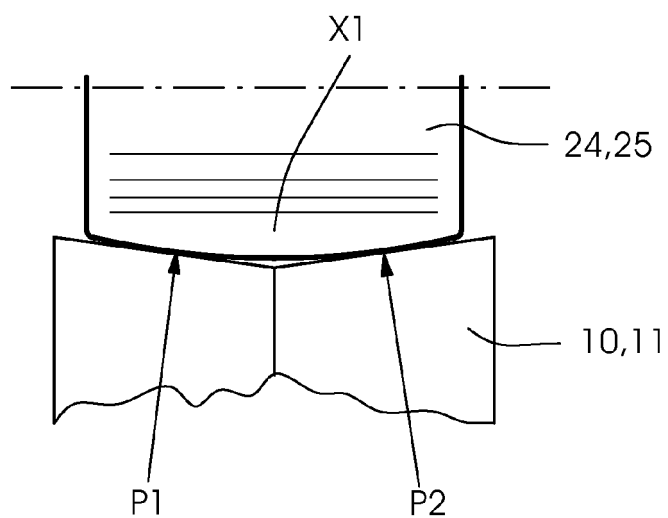


Fig.3a

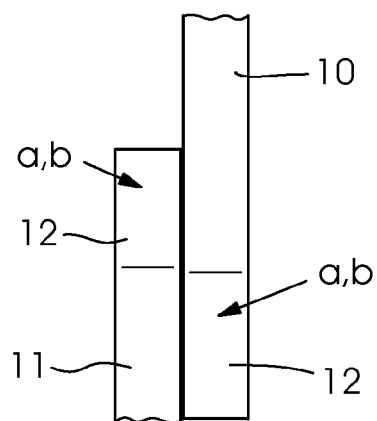


Fig.3b

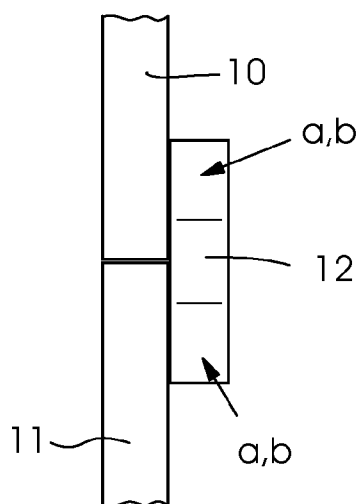


Fig.3c

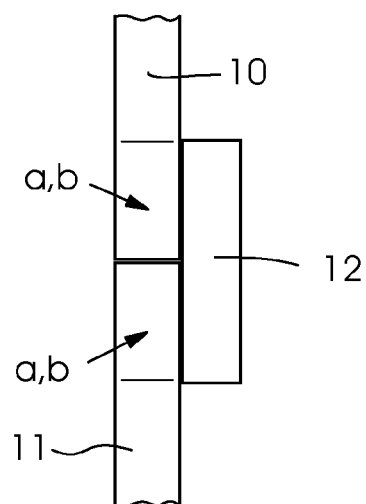


Fig.3d

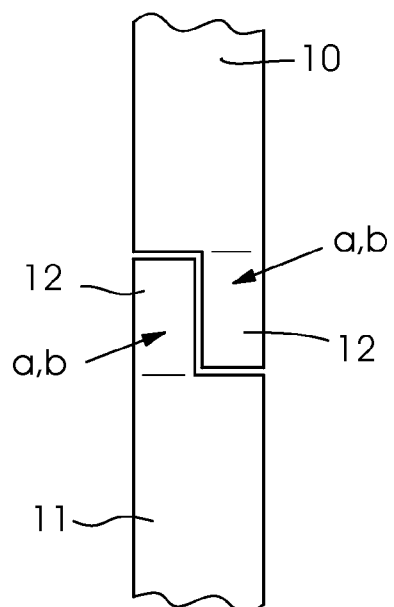


Fig.3e

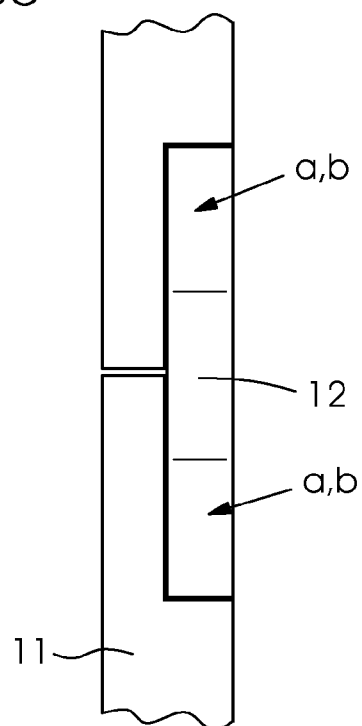


Fig.3f

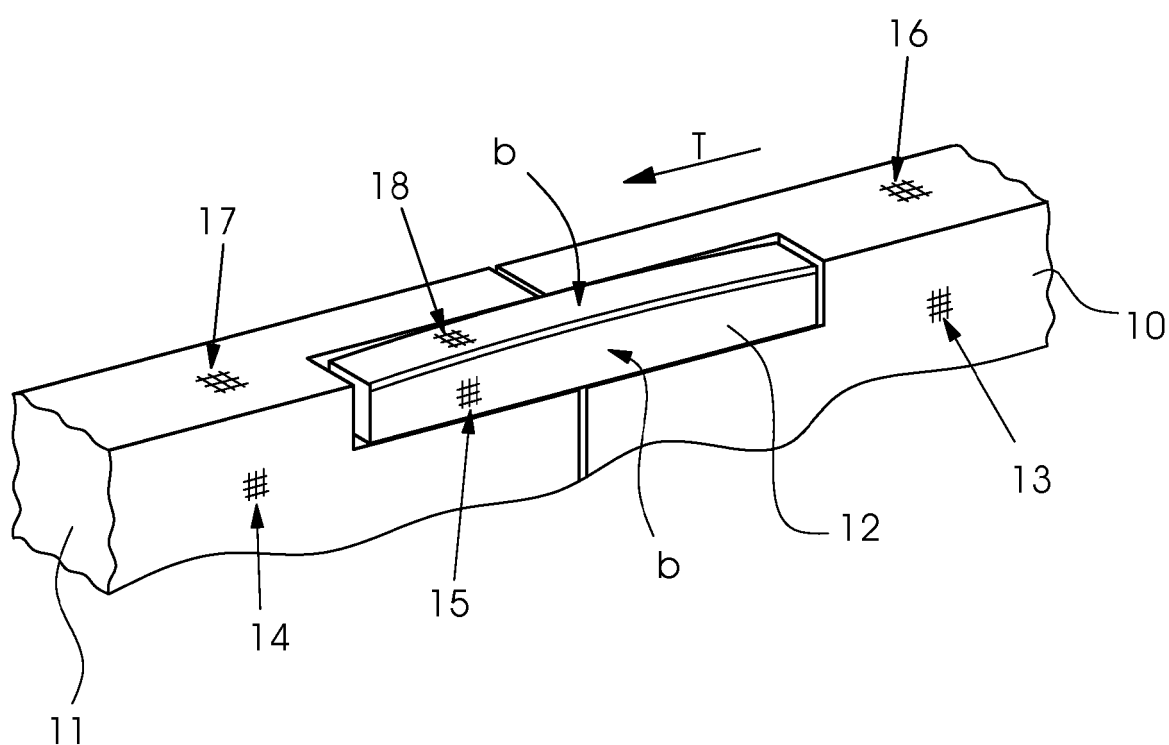


Fig.4a

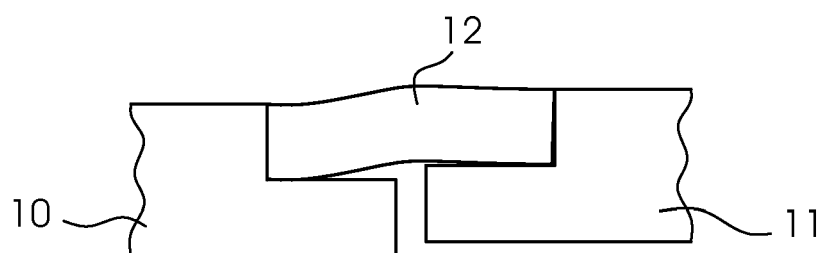


Fig.4b

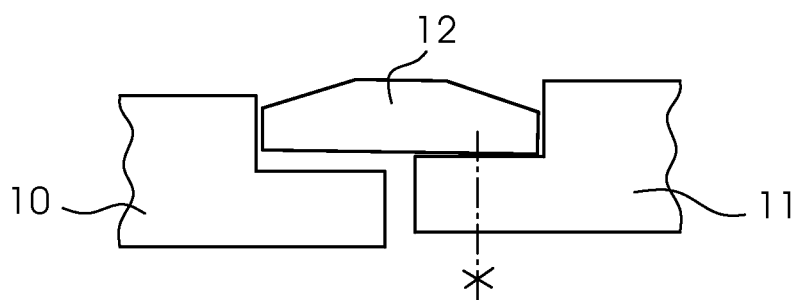


Fig.4c

