



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 51 619 A1 2005.06.09

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 103 51 619.0

(22) Anmeldetag: 05.11.2003

(43) Offenlegungstag: 09.06.2005

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: B65H 29/58

B65H 29/48, B41F 21/00, B65G 47/64,

B65G 23/23, H02K 41/02

(71) Anmelder:

Heidelberger Druckmaschinen AG, 69115  
Heidelberg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu  
ziehende Druckschriften:

DE 196 21 507 C1

DE 43 11 863 C1

DE 33 38 199 C2

DE 690 03 785 T2

EP 09 07 515 B1

JP 59-0 06 763 A

JP 05-1 40 903 A

JP 2002-3 20 373 A

(72) Erfinder:

Frank, Hendrik, 69115 Heidelberg, DE; Ballandt,  
Frank, Dr., 01920 Ralbitz-Rosenthal, DE; Berger,  
Dietmar, 01156 Dresden, DE; Schaeffer, Thomas,  
Dr., 69256 Mauer, DE; Schleweis, Ivonne, 69242  
Mühlhausen, DE

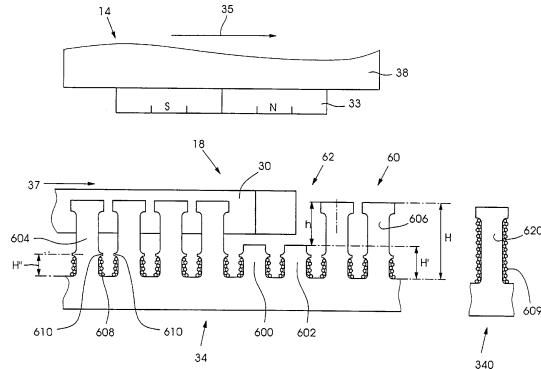
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Transportsystem in einer Bedruckstoff verarbeitenden Maschine**

(57) Zusammenfassung: Ein erfindungsgemäßes Transportsystem in einer Bedruckstoff verarbeitenden Maschine mit

- einer Führungseinrichtung, welche wenigstens eine Weiche aufweist,
- wenigstens einem entlang der Führungseinrichtung bewegbaren Läufer, und
- einem elektrischen Linearantrieb, welcher ein Wickelkern umfassendes Primärteil und ein den Läufer umfassendes Sekundärteil aufweist,  
zeichnet sich dadurch aus,  
dass im Bereich der Weiche wenigstens ein Wickelkern zur Bildung einer Aussparung für wenigstens ein Führungssegment der Führungseinrichtung eine gegenüber der Höhe von Wickelkernen außerhalb des Bereichs der Weiche geringere Höhe aufweist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Transportsystem in einer Bedruckstoff verarbeitenden Maschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

**[0002]** Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Primärteils eines elektrischen Linearantriebs mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 9.

**Stand der Technik**

**[0003]** Es ist bekannt, in Bedruckstoff verarbeitenden Maschinen, z. B. in Druckmaschinen, den zu verarbeitenden Bedruckstoff, z. B. Bedruckstoffbogen (im Folgenden: Bogen), mittels eines Transportsystems basierend auf einem elektrischen Linearantrieb zu transportieren.

**[0004]** Es ist ferner bekannt, in Bedruckstoff verarbeitenden Maschinen, z. B. in Rollendruckmaschinen, eine zu verarbeitende Bedruckstoffbahn (im Folgenden: Bahn) mittels eines Transportsystems basierend auf einem elektrischen Linearantrieb vor dem eigentlichen Druckprozess in die Maschine einzuziehen.

**[0005]** Es ist weiterhin bekannt, Transportsysteme zu verzweigen und/oder zusammenzuführen und zu diesem Zweck mit schaltbaren Weichen auszustatten. Da die aufeinander folgenden Wagen oder Schlitten des Systems oft nur geringe Abstände zueinander aufweisen, ist es notwendig, Weichen mit kurzen Schaltzeiten und hoher Schaltdynamik vorzusehen.

**[0006]** Bekannte Weichen können als mechanisch aktive oder mechanisch passive Weichen ausgebildet sein, d. h. sie umfassen zur Änderung des Fahrweges bewegte mechanische Komponenten, z. B. Schienenabschnitte, oder nicht.

**[0007]** Dokument DE 196 21 507 C1 offenbart eine Bahneinzugsvorrichtung für bahnförmiges Material mit einer mechanisch aktiven Weiche. Die Vorrichtung weist dabei eine Führungsschiene, in welcher eine Zugeinrichtung zum Einziehen der Bahn bewegbar ist, auf. Der Vortrieb wird durch einen elektrischen Linearantrieb erzeugt, welcher einen Stator aus als Kerne magnetisierbaren Materials ausgebildete Elektromagneten mit jeweils darum gewickelten Spulen aufweist. Die Kerne können über Polbleche miteinander verbunden sein. Der Linearantrieb weist ferner als Läufer die Zugeinrichtung auf, an welcher zwei oder mehr Permanentmagnete oder aber geschlossene, elektrisch erregbare Spulen befestigt sind.

**[0008]** Die Zugeinrichtung als langgestreckte Gle-

derkette ausgebildet sein, deren Länge größer als der Abstand zweier benachbarter als Spulen ausgebildeter Antriebsstationen ist.

**[0009]** Die Vorrichtung weist darüber hinaus eine oder mehrere schaltbare Weichen auf, die jeweils als rotierbare Scheibe ausgebildet sind, auf welchen jeweils in unterschiedliche Richtungen gekrümmte Abschnitte der Führungsschiene angeordnet sind. In Abhängigkeit von der Drehstellung der Scheibe kann ein Bahnweg für den Einzug der Bahn eingestellt werden.

**[0010]** Beim Schalten der Weiche werden nur Abschnitte der Führungsschienen bewegt. Die Antriebsstationen bleiben stationär.

**[0011]** Die beschriebene Weiche scheint nur in Verbindung mit der als Gliederkette ausgebildeten Zugeinrichtung eingesetzt zu werden, da im Bereich der Weiche keine Antriebsstationen vorgehen sind, und somit die Zugeinrichtung von der Weiche vor- oder nachgeordneten Antriebsstationen antriebsmäßig erfasst werden muss.

**[0012]** Aus dem Dokument EP 0 907 515 B1 ist ein Transportsystem für Bogen bekannt. In dem Dokument wird vorgeschlagen, in einer Bogenoffsetdruckmaschine ein auf einem elektrischen Linearantrieb basierendes Transportsystem vorzusehen, welches die Bogen mittels an Vortriebselementen angeordneten und als Greifer-Traversen ausgebildeten Bogenhaltemittel von einem ersten zu einem zweiten Druckwerk transportiert.

**[0013]** Dabei bestehen Einzelglieder der als Gliederketten ausgebildeten, die Läufer des Antrieb bildende Vortriebselemente aus magnetischem Material, z. B. aus Permanentmagneten, und den Stator des Antriebs bildende Antriebsstationen enthalten bekannte elektromagnetische Spulen, die ein elektromagnetisches Wanderfeld zum Vortrieb der Vortriebselemente erzeugen.

**[0014]** Das Transportsystem weist eine Führungseinrichtung mit einer mechanisch passiven Weiche auf, welche beispielsweise durch zwei zusätzliche Antriebsstationen gebildet werden kann, die am Anfang eines jeweiligen Verzweigungspfades des Transportsystems angeordnet sind und die entsprechend dem einzuschlagenden Pfad wechselweise bestromt werden (d. h. gezielte Zu- und Abschaltung elektromagnetischer Felder in Teilen des Transportpfades zur Erzeugung von Seitenführungskräften), wodurch die Vortriebselemente in den einen oder den anderen Pfad gefördert werden.

**[0015]** Die vorgeschlagene Lösung weist das Problem auf, das die vorgesehene Ausgestaltung der Weiche als mechanisch passive Weiche, d. h. ohne

bewegte Komponenten, zwar eine schnelle Schaltung der Weiche und eine hintschniedungsfreie Anordnung der sich verzweigenden Pfade erlaubt, jedoch in Bezug auf die Führungsgenauigkeit der Vortriebselemente im Bereich der Weiche verglichen mit der steifen Führung bei mechanisch aktiven Weichen unerwünscht begrenzt sein kann.

**[0016]** Ferner sind Personentransportsysteme basierend auf elektrischen Linearantrieben bekannt, bei denen schaltbare Weichen zur Verzweigung der Transportpfade vorgesehen sind.

**[0017]** Ein solches System ist jeweils in der JP 59-6763 A und in der JP 5-140903 A beschrieben. Die dort beschriebenen schaltbaren Weichen sind derart ausgelegt, dass nicht nur Führungseinrichtungen, z. B. Schienenabschnitte, bewegt werden, sondern mit diesen zusammen auch der Stator des Antriebs. Somit weist ein solches System das Problem auf, dass zum Schalten bzw. zum Stellen der Weiche massereiche Elemente bewegt werden müssen, so dass ein schnelles Schalten der Weiche mit kurzen Schaltzeiten nicht möglich erscheint. Ein langsames Schalten erscheint im Bereich der Personentransportsysteme jedoch akzeptabel, da die einzelnen Züge des Systems große Abstände zueinander aufweisen.

**[0018]** Weiterhin sind aus dem Bereich der Personentransportsysteme basierend auf elektrischen Linearantrieb (z. B. beim Transrapid) auch Biegeweichen bekannt, bei welchen sowohl die Schienenabschnitte als auch der Stator durch Biegung bewegt werden. Hierzu sind jedoch hohe Stellkräfte und weite Stellwege erforderlich, was zu einer geringen Stelldynamik führt.

**[0019]** Schließlich ist auch das Austauschen des gesamten Abschnitts des Transportsystems inklusive Schienen und Stator im Bereich der Weiche möglich, was jedoch auch aufgrund der zu bewegenden Massen keine hohe Schaltdynamik erlaubt.

#### Aufgabenstellung

**[0020]** Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Transportsystem in einer Bedruckstoff verarbeitenden Maschine zu schaffen, welches zumindest einen der aufgezeigten Nachteile des Standes der Technik überwindet.

**[0021]** Es ist eine weitere oder alternative Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Transportsystem in einer Bedruckstoff verarbeitenden Maschine zu schaffen.

**[0022]** Es ist eine weitere oder alternative Aufgabe der Erfindung, ein Transportsystem in einer Bedruckstoff verarbeitenden Maschine zu schaffen, welches

eine schnell schaltende oder schnell schaltbare Weiche aufweist.

**[0023]** Es ist eine weitere oder alternative Aufgabe der Erfindung, ein Transportsystem in einer Bedruckstoff verarbeitenden Maschine zu schaffen, welches eine Weiche mit sehr genauen Führungseigenschaften aufweist.

**[0024]** Es ist eine weitere oder alternative Aufgabe der Erfindung, ein Transportsystem in einer Bedruckstoff verarbeitenden Maschine zu schaffen, welches schnell schaltende oder schnell schaltbare mechanische Komponenten einer Weiche aufweist.

**[0025]** Es ist eine weitere oder alternative Aufgabe der Erfindung, ein Transportsystem in einer Bedruckstoff verarbeitenden Maschine zu schaffen, welches kostengünstig herzustellen ist.

**[0026]** Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch ein Transportsystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0027]** Es ist auch eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Verfahren zur Herstellung eines Primärteils eines elektrischen Linearantriebs bereitzustellen.

**[0028]** Es ist weitere oder alternative eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines Primärteils eines elektrischen Linearantriebs bereitzustellen, welches eine einfache Durchführung erlaubt.

**[0029]** Es ist eine weitere oder alternative Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines Primärteils eines elektrischen Linearantriebs bereitzustellen, welcher für den Einsatz in schnell schaltenden oder schnell schaltbaren Weichen geeignet ist.

**[0030]** Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch ein Verfahren zur Herstellung eines Primärteils eines elektrischen Linearantriebs mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst.

**[0031]** Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

**[0032]** Ein erfindungsgemäßes Transportsystem in einer Bedruckstoff verarbeitenden Maschine mit  

- einer Führungseinrichtung, welche wenigstens eine Weiche aufweist,
- wenigstens einem entlang der Führungseinrichtung bewegbaren Läufer, und
- einem elektrischen Linearantrieb, welcher ein Wickelkerne umfassendes Primärteil und ein den Läufer umfassendes Sekundärteil aufweist,

zeichnet sich dadurch aus,

dass im Bereich der Weiche wenigstens ein Wickelkern zur Bildung einer Aussparung für wenigstens ein Führungssegment der Führungseinrichtung eine gegenüber der Höhe von Wickelkernen außerhalb des Bereichs der Weiche geringere Höhe aufweist.

**[0033]** Die Wickelkerne (oder Zähne) des Primärteils sind – wie üblich – derart angeordnet, dass zwischen den Wickelkernen Nuten gebildet werden, in denen die Wicklungen, welche um die Wickelkerne gelegt sind, aufgenommen sind.

**[0034]** Das erfindungsgemäße Transportsystem weist ein besonders ausgebildetes Primärteil des elektrischen Linearantriebs auf. Erfindungsgemäß ist wenigstens ein Wickelkern im Bereich der Weiche von geringerer Höhe als Wickelkerne außerhalb des Bereichs der Weiche.

**[0035]** Die durch die geringere Höhe des Wickelkerns bereitgestellte Aussparung im Primärteil erlaubt in vorteilhafter Weise die Aufnahme von wenigstens einem Führungssegment, beispielsweise eines Schienenstücks.

**[0036]** Auf diese einfache Weise kann eine Weiche im Transportsystem gebildet werden, indem an der Verzweigung Führungseinrichtungen, z. B. Schienen, durch die Aussparung im Primärteil geführt werden. Von Vorteil ist dabei, dass alle Elemente des elektrischen Linearantriebs ortsfest angeordnet werden können, und beim Umstellen oder Schalten der Weiche nicht mit den zu bewegenden Führungseinrichtungen mitbewegt werden müssen, so dass ein sehr schneller Schaltvorgang bzw. eine hohe Schaltdynamik erreicht werden kann. Auch ein Biegen der Transporteinrichtung kann mit Vorteil vermieden werden.

**[0037]** Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist darin zu finden, dass die Läufer des Linearantriebs, d. h. die Wagen oder Schlitten des Transportsystems, auch im Bereich der Weiche ständig unter dem antreibenden Einfluss des elektrischen Linearantrieb stehen und folglich ein sicheres und präzises Führen der Wagen auch im Bereich der Weiche ermöglicht ist.

**[0038]** Ein erfindungsgemäße Transportsystem stellt somit eine steife und damit genaue mechanische Führung bereit, erlaubt aber auch den schnellen Pfadwechsel durch hochdynamisch und unabhängig voneinander schaltbare, segmentierte Führungselemente. Einen jeweiligen weiteren Vorteil der Erfindung bildet die Trennung des Antriebssystems (Elektrischer Linearanteils) von den mechanischen Schaltelementen (segmentierte Führungselemente oder Schienenstücke) die Realisierung von Schaltzeiten, die geringer sind, als die Durchfahrtszeiten eines Läufers (Wagens) durch die Weiche und die Möglichkeit des Umschaltens der Weiche auch während der

Anwesenheit eines Läufers im Bereich der Weiche.

**[0039]** Ein erfindungsgemäße Transportsystem kann in Bogendruckmaschinen, insbesondere in Bogenoffsetrotationsdruckmaschinen, zum Transportieren, Fördern, Ein- und Ausschleusen von Bogen eingesetzt werden.

**[0040]** Ein erfindungsgemäße Transportsystem kann ferner in Rollendruckmaschinen, insbesondere in Rollenoffsetrotationsdruckmaschinen, zum Transportieren, Fördern oder Einziehen von einer oder mehreren Bahnen eingesetzt werden.

**[0041]** Ein erfindungsgemäße Transportsystem kann ferner in Falzapparaten zum Transportieren von Signaturen oder Falzprodukten eingesetzt werden.

**[0042]** Ein erfindungsgemäße Transportsystem kann ferner in Nachbearbeitungsmaschinen (Post-press-Maschinen), insbesondere in Klebemaschinen, Bindemaschinen, Stapelmaschinen oder Verpackungsmaschinen zum Transportieren oder Fördern von Druckprodukten eingesetzt werden.

**[0043]** Ein erfindungsgemäße Transportsystem kann ferner in Digitaldruckmaschinen, insbesondere in Kopieren, zum Transportieren oder Fördern von Bedruckstoff eingesetzt werden.

**[0044]** Ein erfindungsgemäße Transportsystem kann darüber hinaus auch in der Druckvorbereitungsstufe (in Prepress-Maschinen), insbesondere in Plattenbelichtern, zum Transportieren oder Fördern von Druckplatten anstelle von Bedruckstoff eingesetzt werden.

**[0045]** Eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Transportsystems zeichnet sich dadurch aus, dass die Wickelkerne bezüglich der Höhe von Wickelkernen außerhalb des Bereichs der Weiche nur in einem unteren Abschnitt mit Wicklungen versehen sind. Es können alle Wickelkerne oder nur Wickelkerne im Bereich der Weiche auf diese Weise ausgebildet sein.

**[0046]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung zeichnet sich ein Transportsystem dadurch aus, dass die Wickelkerne bezüglich der Höhe von Wickelkernen außerhalb des Bereichs der Weiche nur in einem unteren Abschnitt von weniger als etwa 75% oder 50% der Höhe, insbesondere von weniger als etwa 40% oder 30% oder 25% der Höhe, mit Wicklungen versehen sind.

**[0047]** Ferner kann sich eine bevorzugte Ausführung des erfindungsgemäßen Transportsystems dadurch auszeichnen, dass das wenigstens eine Führungssegment ortsfest in der Aussparung angeordnet ist.

**[0048]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführung zeichnet sich das erfindungsgemäße Transportsystem dadurch aus, dass das wenigstens eine Führungssegment zumindest teilweise in die Aussparung oder seitlich an die Aussparung heran bewegbar, insbesondere linear bewegbar oder schwenkbar, ausgestaltet ist.

**[0049]** Es ist darüber hinaus gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführung des erfindungsgemäßen Transportsystems möglich, dass das wenigstens eine Führungssegment zwischen einer passiven Position und einer aktiven Position bewegbar ist.

**[0050]** In weiterer bevorzugter Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Transportsystems, ist ein weiteres Führungssegment zwischen der aktiven Position und einer weiteren passiven Position bewegbar.

**[0051]** Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung eines Primärteils eines elektrischen Linearantriebs, bei welchem eine Anzahl von Wickelkernen des Primärteils mit Wicklungen versehen wird, zeichnet sich dadurch aus, dass die Anzahl von Wickelkernen bezüglich ihrer Höhe nur in einem unteren Abschnitt mit Wicklungen versehen wird und dass wenigstens ein Wickelkern mit geringerer Höhe hergestellt wird.

**[0052]** Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt in vorteilhafter Weise die einfache Herstellung besonderer Primärteile elektrischer Linearantriebe. Auf solche Weise hergestellte Primärteile können mit Vorteil in Transportsystemen eingesetzt werden, welche mit Verzweigungen und an den Verzweigungen angeordneten Weichen ausgestattet sind.

**[0053]** Die erfindungsgemäß hergestellten Primärteile erlauben durch das Herstellen wenigstens eines Wickelkerns mit geringerer Höhe den ausgesparten Raum über dem Wickelkern mit geringerer Höhe für Führungseinrichtungen, z. B. Schienen, zu nutzen, so dass die Schienen durch das Primärteil hindurchführbar sind und auf diese Weise des Primärteil im Bereich einer Weiche Einsatz finden kann.

**[0054]** Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens ist darin zu finden, dass auf einfache Weise Primärteile für elektrische Linearantriebe produzierbar sind, die ein unterbrechungsfreies und störungsfreies Antreiben eines Läufers des Antriebs auch im Bereich von Weichen erlauben.

**[0055]** In weiterer Ausführung zeichnet sich ein erfindungsgemäßes Verfahren dadurch aus, dass die Anzahl von Wickelkernen bezüglich ihrer Höhe nur in einem unteren Abschnitt von weniger als etwa 75% oder 50% der Höhe, insbesondere von weniger als etwa 40% oder 30% oder 25% der Höhe, mit Wicklungen versehen wird.

**[0056]** Ferner kann sich eine bevorzugte Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dadurch auszeichnen, dass die Herstellung der geringeren Höhe des wenigstens einen Wickelkerns spanend, insbesondere fräsend oder schleifend, oder nichtspanend, insbesondere stanzend, erfolgt.

**[0057]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführung zeichnet sich das erfindungsgemäße Verfahren dadurch aus, dass die Herstellung der geringeren Höhe des wenigstens einen Wickelkerns urformend, insbesondere gießend, erfolgt.

#### Ausführungsbeispiel

**[0058]** Die Erfindung sowie weitere Vorteile der Erfindung werden nachfolgend unter Bezug auf die Zeichnungen anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

**[0059]** Die Zeichnungen zeigen:

**[0060]** [Fig. 1](#) eine schematische Seitenansicht eines Druckwerks mit einem erfindungsgemäßen Transportsystem;

**[0061]** [Fig. 2](#) eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen Transportsystems;

**[0062]** [Fig. 3](#) eine perspektivische Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Transportsystem;

**[0063]** [Fig. 4](#) eine perspektivische Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Transportsystem;

**[0064]** [Fig. 5](#) eine schematische Draufsicht auf den Bereichs der Weiche eines erfindungsgemäßen Transportsystems in einer ersten Weichenstellung;

**[0065]** [Fig. 6](#) eine perspektivische Draufsicht auf den Bereichs der Weiche eines erfindungsgemäßen Transportsystems in einer ersten Weichenstellung;

**[0066]** [Fig. 7](#) eine schematische Draufsicht auf den Bereichs der Weiche eines erfindungsgemäßen Transportsystems in einer zweiten Weichenstellung;

**[0067]** [Fig. 8](#) eine perspektivische Draufsicht auf den Bereichs der Weiche eines erfindungsgemäßen Transportsystems in einer zweiten Weichenstellung;

**[0068]** [Fig. 9](#) eine Schnittansicht durch das Primärteil der Führungseinrichtung im Bereich der Weiche;

**[0069]** [Fig. 10](#) eine perspektivische Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Transportsystem mit einer Weichenstelleinheit aus einer ersten Perspektive;

**[0070]** [Fig. 11](#) eine perspektivische Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Transportsystem mit einer

Weichenstelleinheit aus einer zweiten Perspektive;

[0071] [Fig. 12](#) eine Simulationsrechnung;

[0072] [Fig. 13](#) Ergebnisse der Simulationsrechnung als Diagramm; und

[0073] [Fig. 14](#) Ergebnisse der Simulationsrechnung als Diagramm.

[0074] In den Figuren sind übereinstimmende Merkmale mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0075] [Fig. 1](#) zeigt eine schematische Seitenansicht eines Druckwerks **2** einer Bedruckstoff **3** (z. B. in Form von Bedruckstoffbogen) verarbeitenden Druckmaschine **1**. Dem Druckwerk **2** sind wenigstens eine Einheit **4**, z. B. eine weiteres Druckwerk oder ein Bogen-Anleger, vorgeordnet und wenigstens zwei Einheiten **6, 8**, z. B. weitere Druckwerke, Lackwerke, Trockner, Bogen-Ausleger oder Drucknachverarbeitungseinrichtungen (beispielsweise Schneidemaschinen, Falzapparate, Bindemaschinen oder Verpackungsstationen), nachgeordnet.

[0076] Das Druckwerk weist ein Farb- und/oder Feuchtwerk **200** mit Walzen, einen Formzyylinder **202** mit einer aufgespannten Druckform **203** (z. B. Druckplatte oder Druckhülse), einen Übertragungszylinder **204** mit einem aufgespannten Übertragungstuch **205** (z. B. Gummituch oder Gummituchhülse) und einen Gegendruckzyylinder **206** auf. Weiterhin kann das Druckwerk **2** einen separaten Motor **208** zum Antrieben der Zylinder und Walzen aufweisen oder das Druckwerk kann von einem gemeinsamen Antrieb mehrerer Druckwerke angetrieben werden.

[0077] Die zu verarbeitenden Bogen **3** werden von der Einheit **4** zum Druckwerk **2** und weiter in Bewegungsrichtung **9** zu wenigstens einer der beiden Einheiten **6, 8** transportiert. Hierzu umfasst die Druckmaschine **1** ein Transportsystem **10** für die Bogen **3**, welches sich entlang des Transportpfades erstreckt und welches wenigstens eine Führungseinrichtung **12** und wenigstens einen entlang der Führungseinrichtung verfahrbaren Wagen **14**, an welchem die Bogen **3** gehalten werden, aufweist. Die Wagen **14** werden auf einem Rückführabschnitt **16** des Transportsystems **10** zur Einheit **4** zurück geführt.

[0078] Zur Vereinfachung der Darstellung ist in [Fig. 1](#) nur eine Führungseinrichtung **12** dargestellt. Bevorzugt kann das Transportsystem jedoch sich gegenüberliegende Führungseinrichtungen auf jeder Seite der Druckmaschine aufweisen, welche zum Führen des Wagens **14** im Wesentlichen demselben Bahnpfad folgen.

[0079] [Fig. 1](#) ist zu entnehmen, dass das Transportsystem eine Weiche **18** aufweist, an der ein erster

Pfad **20** der Führungseinrichtung **12** in einen zweiten und dritten Pfad **22, 24** der Führungseinrichtung **12** verzweigt. Die Weiche ist somit an einer Verzweigung des Transportpfades angeordnet.

[0080] [Fig. 2](#) zeigt eine Schnittansicht des Transportsystems **10**. Dabei ist zur vereinfachten Darstellung nur ein seitlicher Endabschnitt eines Wagens **14** und eine diesen Endabschnitt führende Führungseinrichtung **14** gezeigt, welche z. B. an einer Seitenwand der Druckmaschine **1** oder des Druckwerks **2** angeordnet sein kann. Der Wagen kann jedoch mit seinem gegenüberliegenden weiteren (nicht dargestellten) seitlichen Endabschnitt ebenfalls in einer Führungseinrichtung geführt sein, welche vorzugsweise an der gegenüberliegenden Wand der Druckmaschine oder des Druckwerks angeordnet ist.

[0081] Die Führungseinrichtung **12** des Transportsystems **10** umfasst zwei zueinander beabstandete Schienen **30, 32** (welche in der Figur in die Zeichenebene hinein verlaufen), zwischen denen ein Primärteil **34** eines elektrischen Linearmotors **36** angeordnet ist. Das Sekundärteil **38** des elektrischen Linearmotors **36** umfasst den als Läufer ausgebildeten Wagen **14**, einen Abschnitt **38** des Wagens **14** oder ein am Wagen **14** angeordnetes Element **38**. Alternativ bildet der Wagen **14**, ein Abschnitt **38** des Wagens **14** oder ein am Wagen **14** angeordnetes Element **38** das Sekundärteil **38** des elektrischen Linearmotors **36**.

[0082] Der Wagen **14** stützt sich über Räder **40, 42, 44, 46** an den Schienen **30, 32** derart ab, dass der Wagen sowohl in senkrechter Richtung **47** als auch in lateraler Richtung **48** zum Schienenverlauf sicher geführt ist, d. h. im Wesentlichen keine Bewegungen ausführen kann, und in Richtung des Schienenverlaufs (in der Figur in die Zeichenebene hinein) bewegbar ist.

[0083] Ferner weist der Wagen **14** eine Traverse **49** auf, an welcher Greifereinheiten **50** angeordnet sind, wobei die Greifereinheiten **50** den zu transportierenden bzw. zu verarbeitenden Bogen **3** zwischen Greiferauflagen **52** und bewegbaren Greifern **54** halten.

[0084] In [Fig. 3](#) ist das erfindungsgemäße Transportsystem **10** im Bereich der Weiche dargestellt.

[0085] Als Bereich der Weiche kann der Bereich verstanden werden, der sich entlang der Führungseinrichtung **12** im Wesentlichen über die Verzweigung der Führungseinrichtung **12** hinweg erstreckt. Dabei kann ein jeweiliger Abschnitt des ersten, zweiten oder dritten Pfades **20, 22, 24**, welcher der Verzweigung unmittelbar vor- oder nachgeordnet ist, auch zum Bereich der Weiche gezählt werden. Insbesondere kann als Bereich der Weiche der Bereich des Transportsystems verstanden werden, in dem das Transportsystem, die Führungseinrichtung oder

das Primärteil des elektrischen Linearantriebs Elemente der Weiche aufweist.

**[0086]** Im engeren Sinn kann als Bereich der Weiche auch nur der Bereich verstanden werden, in dem, wie unten näher erläutert, Schienen der Führungseinrichtung durch Aussparungen (alternative Bezeichnung: Durchbrüche), welche im Primärteil vorgesehen sind, geführt werden.

**[0087]** Zwischen den Schienen **30, 32** erstreckt sich erkennbar das Primärteil **34** des elektrischen Linearantriebs **36** und an den Schienen abgestützt ist der bewegbare (alternativ: verschiebbare, verfahrbare oder vortreibbare) Wagen **14** gezeigt.

**[0088]** Die [Fig. 3](#) zeigt zugleich die beiden möglichen Pfade **22, 24** des Wagens **14** nach Verlassen der Weiche **18**. Die genaue Stellung bzw. Positionierung der Schienen **30, 32** im Bereich der Weiche ist in den weiteren Figuren deutlich dargestellt.

**[0089]** Wie [Fig. 3](#) entnommen werden kann, setzt sich das Primärteil **34** aus in Pfadrichtung aufeinanderfolgenden Wickelkernen **60** (alternative Bezeichnung: Wickelköpfe, Polelemente oder Statorzähne) zusammen, welche zum Tragen von Wicklungen (siehe auch [Fig. 9](#)) ausgelegt sind. Im Bereich der Weiche **18** weisen zumindest einige Wickelkerne **60** (ganz oder teilweise) eine geringere Höhe auf, derart, dass eine Aussparung **62** im Primärteil **34** entsteht, in welcher Abschnitte oder Segmente der Schienen **30, 32** aufgenommen oder aufnehmbar sind, z. B. durch Anordnen, Verschwenken und/oder lineares Bewegen bzw. durch Austauschen (siehe auch [Fig. 4](#)).

**[0090]** Die Aussparungen ermöglichen das ungehinderte Hindurchtreten der Schienen **30, 32** durch das Primärteil **34** im Bereich der Weiche **18**.

**[0091]** In [Fig. 4](#) ist durch Pfeile dargestellt, wie das Stellen der Weiche **18** durch Verschwenken und/oder lineares Bewegen von Segmenten bzw. durch Austauschen von Segmenten der Schienen **30, 32** erreicht werden kann.

**[0092]** Durch gemeinsames Verschwenken und folglich Austauschen von Segmenten **300A, 300B** sowie **302A, 302B** kann zwischen auslaufenden Pfad **22** (Geradeaus-Richtung) und auslaufendem Pfad **24** (Abzweig-Richtung) verstellt bzw. gewechselt werden. Die Segmente **300A, 300B** zeigen in [Fig. 4](#) die Stellung für Geradeaus-Führung während die Segmente **302A, 302B** in [Fig. 4](#) die Stellung für Kurven-Führung zeigen (diese Darstellung soll lediglich die verschiedenen Stell-Möglichkeiten aufzeigen, in der Anwendung werden beide Segmentpaare einheitlich gestellt, d. h. entweder in Geradeaus- oder in Kurvenrichtung).

**[0093]** Die jeweiligen Segmente **304, 306** der beiden Schienen **30, 32** können durch lineares Auf- und Abbewegen zwischen zwei Positionen verstellt werden, wobei in der unteren oder abgesenkten Position Aussparungen für die Räder des Wagen freigegeben werden, so dass der Wagen einer Kurve hin zu Pfad **24** folgen kann, während in einer oberen oder angehobenen Position die Schienen in Geradeaus-Richtung im Wesentlichen lückenlos geschlossen werden, so dass der Wagen geradeaus hin zu Pfad **22** geführt werden kann.

**[0094]** Weiterhin können auch die Segmente **308, 310** aus einer jeweiligen unteren in eine jeweilige obere Position verschwenkt und/oder linear bewegt werden. Dabei geben die Segmente **308, 310** in ihrer unteren Position die Geradeaus-Richtung frei, während sie in ihrer oberen oder angehobenen Position Lücken der Schienen **30, 32** in der abzweigenden Richtung schließen.

**[0095]** Weitere in der [Fig. 4](#) gezeigte Segmente der Schienen **30, 32**, insbesondere im Bereich der Weiche, sind ortsfest angeordnet.

**[0096]** Die beschriebenen Segmente werden durch eine Segmentierung der Führungseinrichtung in Bewegungsrichtung gebildet.

**[0097]** In den Darstellungen der [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) ist zu erkennen, welche Segmente in welcher Position zur Stellung der Weiche in Geradeaus-Richtung (erste Stellung der Weiche) angeordnet werden.

**[0098]** In den Darstellungen der [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) ist zu erkennen, welche Segmente in welcher Position zur Stellung der Weiche in Abzweig-Richtung (zweite Stellung der Weiche) angeordnet werden.

**[0099]** Bei der ersten Stellung der Weiche sind die Segmente **300A** und **302A** in ihrer jeweiligen aktiven Position, ebenso Segment **304**. Demgegenüber sind bei der zweiten Stellung der Weiche die Segmente **300B, 302B** und **310** in ihrer jeweiligen aktiven Position. Aktive Position ist dabei so zu verstehen, dass die betroffenen Segmente Teile des Schienenverlauf sind. In einer entsprechenden passiven Position (oder: Park-Position) sind die betroffenen Segmente nicht Teil des Schienenverlaufs.

**[0100]** In den [Fig. 5](#) und [Fig. 7](#) sind ferner ortsfest in einer Aussparung **62** des Primärteils angeordnete Führungssegmente **400, 402** dargestellt.

**[0101]** Die in [Fig. 9](#) gezeigte Schnittansicht durch das Primärteil **34** lässt die Wickelkerne **60** aus magnetisierbarem Material erkennen, wobei im Bereich der Weiche **18** zwei Wickelkerne **600, 602** gegenüber der Höhe H von Wickelkernen **604, 606** außerhalb des Bereichs der Weiche **18** eine geringere (oder:

verringerte oder reduzierte) Höhe H' aufweisen. Durch ergibt sich eine Aussparung **62** der Höhe h, durch welche die Schienen **30** (oder auch **32**) ungehindert verlaufen können.

**[0102]** Die Wickelkerne **60** des Primärteil **34** – sowohl diejenigen der Höhe H als auch diejenigen der Höhe H' – sind lediglich bis zu einer vorzugsweise einheitlichen Höhe H" von Wicklungen **608** (oder: Spulen) umgeben, wobei die Höhe H" $\leq$ H' ist. Die Wicklungen **608** können von an den Wickelkernen **60** angeordneten Nasen **610** fixiert werden, wobei die Nasen **610** vorzugsweise an allen Wickelkernen **60** in derselben Höhe (im Wesentlichen H") angeordnet sind. Die Nasen **610** können ferner von Vorsprüngen an den Wickelkernen **60** gebildet werden.

**[0103]** [Fig. 9](#) zeigt des Weiteren auch den als Wagen oder Schlitten **14** ausgebildetes Sekundärteil **38**, d. h. den Läufer des Antriebs, welcher durch einen Luftspalt **37** beabstandet vom Primärteil **34** bewegbar angeordnet ist. Im dargestellten Beispiel ist am Wagen **14** zur Kupplung wenigstens ein Permanentmagnet **33** (alternativ: ein Läuferkäfig einer Asynchronmaschine) angeordnet. Anstelle des Permanentmagneten **33** kann auch ein magnetisierbarer Wickelkern und eine elektrisch erregbare Spule vorgesehen sein. Die Wicklungen **608**, insbesondere Drehstromwicklungen, des Primärteils **34**, d. h. des Stators, erzeugen bei entsprechender Bestromung ein magnetisches Wanderfeld, d. h. ein Feld das sich entlang des Primärteils **34** fortbewegt, an welches das magnetische Feld des Permanentmagneten **33** koppelt und durch welches der Permanentmagnet **33** und somit auch der Wagen **14** in Bewegungsrichtung **35** in bekannter Weise mitgeführt und vorgetrieben wird.

**[0104]** Obgleich in [Fig. 9](#) nicht erkennbar, kann das Primärteil **34** (und insbesondere die Wickelkerne **60**) aus vielen Schichten gegeneinander isolierter Elektrobleche bestehen und ein Statorblechpaket bilden. Die Vortriebsbewegung des Wagens **14** kann in üblicher Weise durch nicht dargestellte Steuerungs- oder Regelungseinrichtungen, welche die Bestromung der Wicklungen **608** steuern oder regeln, in gewünschter Weise beeinflusst werden, d. h. der Wagen **14** kann z. B. beschleunigt oder gebremst, mit konstanter Geschwindigkeit, abstandshaltend zu weiteren Wagen oder registergerecht bewegt werden.

**[0105]** Primärteile **340** außerhalb des Bereichs der Weiche, insbesondere in den Pfaden **20**, **22** und **24**, können in konventioneller Weise Wicklungen **609** aufweisen, die im Wesentlichen die volle Höhe der Wickelkerne **620** nutzen und somit einen optimierten Füllfaktor aufweisen und eine größere magnetische Flussdichte im Spalt erzeugen. Auf diese Weise kann in vorteilhafter Weise erreicht werden, dass nur im Bereich der Weiche hohe Wickelkerne mit geringem

Füllfaktor eingesetzt werden.

**[0106]** Das in [Fig. 9](#) dargestellte Primärteil **34** kann Teil eines Weichenbauteils sein, so dass der in dieser Anmeldung verwendete Begriff "innerhalb des Bereichs der Weiche" auch derart verstanden werden kann, dass damit im Bereich des Weichenbauteils gemeint ist, während das Primärteil **340** Teil eines (weichenlosen) Streckenbauteils sein kann, so dass der in dieser Anmeldung verwendete Begriff "außerhalb des Bereichs der Weiche" auch derart verstanden werden kann, dass damit im Bereich des Streckenbauteils gemeint ist.

**[0107]** Die in der [Fig. 10](#) gezeigte Weichenstelleinheit **70** (Vorderansicht) umfasst eine Linearführung **72** (mit Schiene **73**) für ein Montageelement **74** (alternative Bezeichnung: Grundplatte), an welchem das Segment **302B** der Schiene **32** angeordnet ist. Bei einer Umstellung bzw. beim Schalten der Weiche **18** kann das Segment **302B** aus seiner aktiven Position linear entlang der Linearführung (in der Figur nach oben) in seine passive Position bewegt werden. Diese Bewegung wird durch den Pfeil **76** verdeutlicht. Dabei findet die lineare Verstellbewegung im wesentlichen senkrecht zur Richtung des einlaufenden Pfads **20** und in der von den beiden Schienen **30**, **32** aufgespannten Ebene statt.

**[0108]** Danach oder auch im Wesentlichen simultan kann das Segment **302A** aus seiner passiven Position (in [Fig. 10](#) hinter der Montageplatte **74**, nicht sichtbar) linear entlang einer Linearführung (in der Figur nach vorne, siehe Bewegungsrichtung **78**) aus seiner passiven Position in die aktive Position bewegt werden. Diese Verstellbewegung erfolgt im wesentlichen senkrecht zur Richtung des einlaufenden Pfads **20** und senkrecht zu der von den beiden Schienen **30**, **32** aufgespannten Ebene.

**[0109]** Desgleichen können die Segmente **300A**, **300B** (siehe auch [Fig. 11](#)) mittels Linearführungen **80**, **82** verstellt werden.

**[0110]** Auch die Segmente **304**, **310** können mittels Linearführungen abwechselnd aus passiven in aktive Positionen und zurück bewegt werden.

**[0111]** In [Fig. 11](#) ist die Weichenstelleinheit von hinten (Rückansicht) gezeigt, wobei Segment **300B** in seiner passiven Position zu sehen ist.

**[0112]** Es ist weiterhin möglich, anstelle der horizontalen und vertikalen Stellvorrichtungen für die Segmente auch windschiefe orientierte Stellvorrichtungen vorzusehen.

**[0113]** In den [Fig. 12](#), [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) ist eine Simulationsrechnung der magnetischen Flussdichte B für einen bezüglich seiner Höhe nur teilweise umwi-

ckelten Wickelkern dargestellt.

[0114] [Fig. 12](#) zeigt ausschnittsweise einen simulierten Wickelkern **90** und einen darüber befindlichen, durch einen Luftspalt **92** von Wickelkern **90** getrennten (beabstandeten) Permanentmagneten **94** sowie die Feldlinien **96** der magnetischen Flussdichte B in diesem Ausschnitt. Die in der Figur verwendeten Grauwerte deuten den Betrag der magnetischen Flussdichte B an. Die Ziffern 0 und 5 deuten die Position im Luftspalt an, wie sie im Diagramm in [Fig. 13](#) auf der Abszisse aufgetragen ist.

[0115] In [Fig. 13](#) ist ein Diagramm dargestellt, in welchem die magnetische Flussdichte B (in Tesla) über der Position im Luftspalt **92** (siehe Ziffern 0 und 5 in [Fig. 12](#)) für verschiedene freie Höhen des Wickelkerns **90** aufgetragen ist. Als freie Höhen des Wickelkerns ist dabei der Abschnitt der Wickelkerns zu verstehen, welcher nicht von einer Spule umwickelt ist. Man erkennt deutlich, dass das variable (siehe verschiedene eingezeichnete Kurven), nur teilweise Umwickeln des Wickelkerns lediglich einen geringen Einfluss auf die magnetische Flussdichte B hat. Ferner ist die magnetische Flussdichte über etwa 3/5 des Spaltbereichs (0 bis 3) im Wesentlichen konstant.

[0116] In [Fig. 14](#) ist ein Diagramm dargestellt, in welchem die mittlere relative Flussdichte (in Tesla) über dem Füllfaktor (in %) aufgetragen ist. Als "Füllfaktor" ist dabei der prozentuale Anteil der umwickelten Höhe des Wickelkern an der Gesamthöhe des Wickelkern zu verstehen. Es ist hier deutlich zu erkennen, dass die mittlere relative Flussdichte mit zunehmendem Füllfaktor gegen 100 Tesla konvergiert, ab etwa Füllfaktor=25% über 90 Tesla beträgt und schon bei etwa Füllfaktor=50% bereits etwa 100 Tesla erreicht.

#### Bezugszeichenliste

1	Bedruckstoff verarbeitende Maschine
2	Druckwerk
3	Bedruckstoff
4	vorgeordnete Einheit
6, 8	nachgeordnete Einheiten
9	Bewegungsrichtung
10	Transportsystem
12	Führungseinrichtung
14	Läufer, Wagen
16	Rückführabschnitt
18	Weiche
20	erster Pfad
22	zweiter Pfad
24	dritter Pfad
30, 32	Schienen
33	Permanentmagnet/Läuferkäfig einer Asynchronmaschine

34	Primärteil/Stator
35	Bewegungsrichtung
36	elektrischer Linearmotor
37	Luftspalt
38	Sekundärteil/Läufer
40, 42, 44, 46	Räder
47, 48	Richtungen
49	Traverse
50	Greifereinheit
52	Greiferauflage
54	Greifer
60	Wickelkern/Polelement/Zahn
62	Aussparung
70	Weichenstelleinheit
72	Linearführung
73	Schiene
74	Montageelement
75	Kugelumlaufeinheit
76	Bewegungsrichtung
78	Bewegungsrichtung
80, 82	Linearführung
90	Wickelkern/Polelement
92	Luftspalt
94	Permanentmagnet
96	Feldlinien
200	Farb- und/oder Feuchtwerk
202	Formzyylinder
203	Druckform
204	Übertragungszylinder
205	Übertragungstuch
206	Gegendruckzyylinder
208	Motor
300A, 300B	Segmente
302A, 302B	Segmente
304, 306	Segmente
308, 310	Segmente
340	Primärteil
400, 402	Segmente
600, 602	Wickelkerne/Polelement
604, 606	Wickelkerne/Polelement
608	Wicklungen
609	Wicklungen
610	Nasen
620	Wickelkern

#### Patentansprüche

1. Transportsystem in einer Bedruckstoff verarbeitenden Maschine mit
  - einer Führungseinrichtung (**12**), welche wenigstens eine Weiche (**18**) aufweist,
  - wenigstens einem entlang der Führungseinrichtung (**12**) bewegbaren Läufer (**14**), und
  - einem elektrischen Linearantrieb (**36**), welcher ein Wickelkerne (**60**) umfassendes Primärteil (**34**) und ein den Läufer (**14**) umfassendes Sekundärteil (**38**) aufweist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
 dass im Bereich der Weiche (**18**) wenigstens ein Wickelkern (**600, 602**) zur Bildung einer Aussparung

(**62**) für wenigstens ein Führungssegment (**30, 300A, 302B, 400, 402**) der Führungseinrichtung (**12**) eine gegenüber der Höhe (H) von Wickelkernen (**60**) außerhalb des Bereichs der Weiche (**12**) geringere Höhe (H') aufweist.

2. Transportsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wickelkerne (**60, 600, 602**) bezüglich der Höhe (H) von Wickelkernen (**60**) außerhalb des Bereichs der Weiche (**12**) nur in einem unteren Abschnitt (H', H'') mit Wicklungen (**608**) versehen sind.

3. Transportsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Wickelkerne (**60, 600, 602**) bezüglich der Höhe (H) von Wickelkernen (**60**) außerhalb des Bereichs der Weiche (**12**) nur in einem unteren Abschnitt (H', H'') von weniger als etwa 75% oder 50% der Höhe (H), insbesondere von weniger als etwa 40% oder 30% oder 25% der Höhe (H), mit Wicklungen (**608**) versehen ist.

4. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Führungssegment (**30, 400, 402**) ortsfest in der Aussparung angeordnet ist.

5. Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Führungssegment (**30, 300A, 300B, 302A, 302B, 304, 310**) zumindest teilweise in die Aussparung (**62**) oder an die Aussparung (**62**) heran bewegbar, insbesondere linear bewegbar oder schwenkbar, ausgestaltet ist.

6. Transportsystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine Führungselement (**30, 300A, 300B, 302A, 302B, 304, 310**) zwischen einer passiven Position und einer aktiven Position bewegbar ist.

7. Transportsystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein weiteres Führungssegment (**30, 300A, 300B, 302A, 302B, 304, 310**) zwischen der aktiven Position und einer weiteren passiven Position bewegbar ist.

8. Bedruckstoff verarbeitenden Maschine, insbesondere Druckmaschine, gekennzeichnet durch ein Transportsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

9. Verfahren zur Herstellung eines Primärteils eines elektrischen Linearantriebs, bei welchem eine Anzahl von Wickelkernen (**60, 600, 602**) des Primärteils (**34**) mit Wicklungen (**608**) versehen wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl von Wickelkernen (**60, 600, 602**) bezüglich ihrer Höhe (H) nur in einem unteren Abschnitt (H', H'') mit Wicklungen (**608**) versehen wird und dass wenigstens ein Wickelkern (**600, 602**) mit geringerer Höhe (H') hergestellt

wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl von Wickelkernen (**60**) bezüglich ihrer Höhe nur in einem unteren Abschnitt (H') von weniger als etwa 75% oder 50% der Höhe (H), insbesondere von weniger als etwa 40% oder 30% oder 25% der Höhe (H), mit Wicklungen (**608**) versehen wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Herstellung der geringeren Höhe (H') des wenigstens einen Wickelkerns (**600, 602**) spanend, insbesondere fräsend oder schleifend, oder nichtspanend, insbesondere stanzend, oder umformend, insbesondere gießend, erfolgt.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

Fig.1

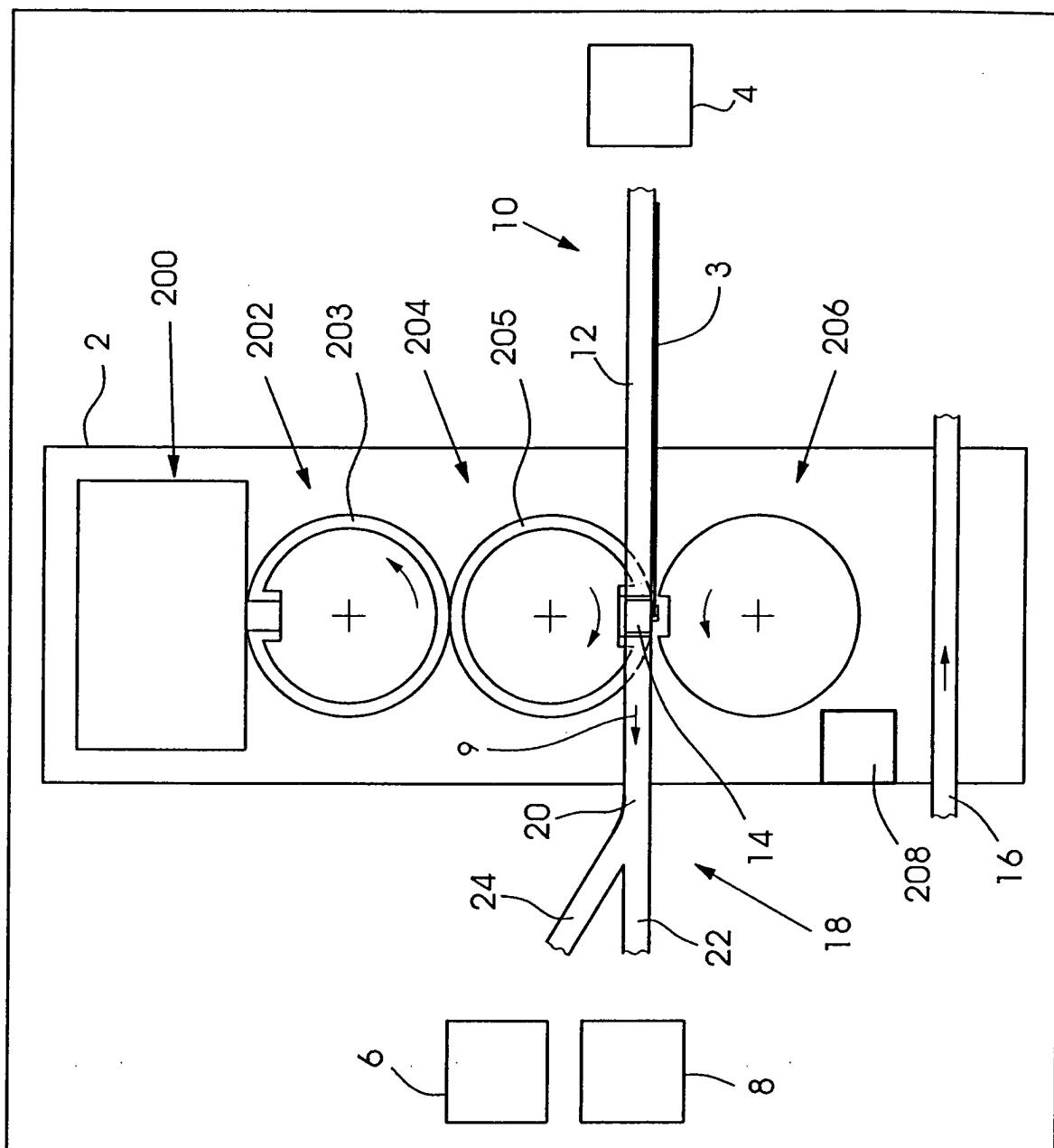


Fig.2

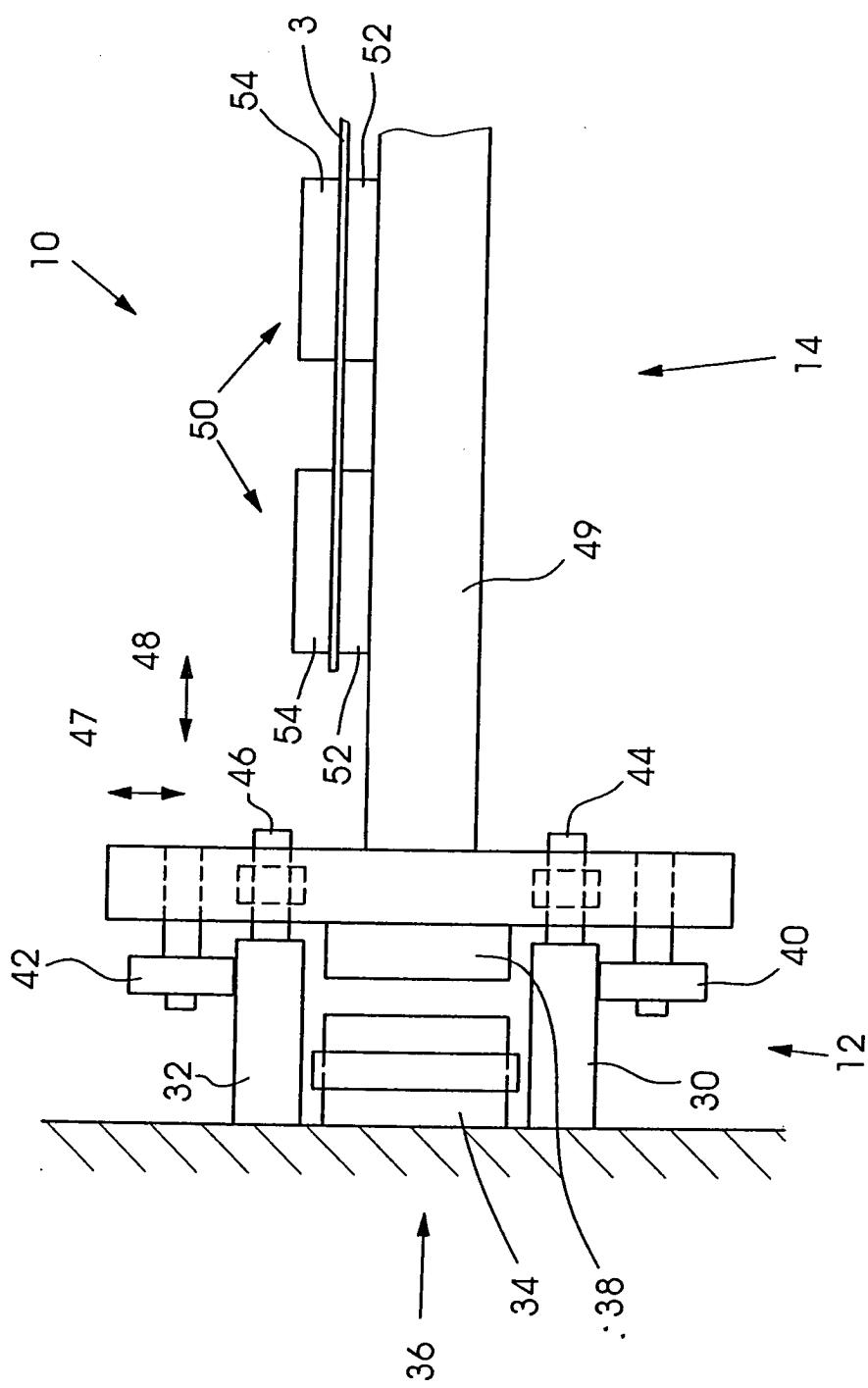


Fig.3

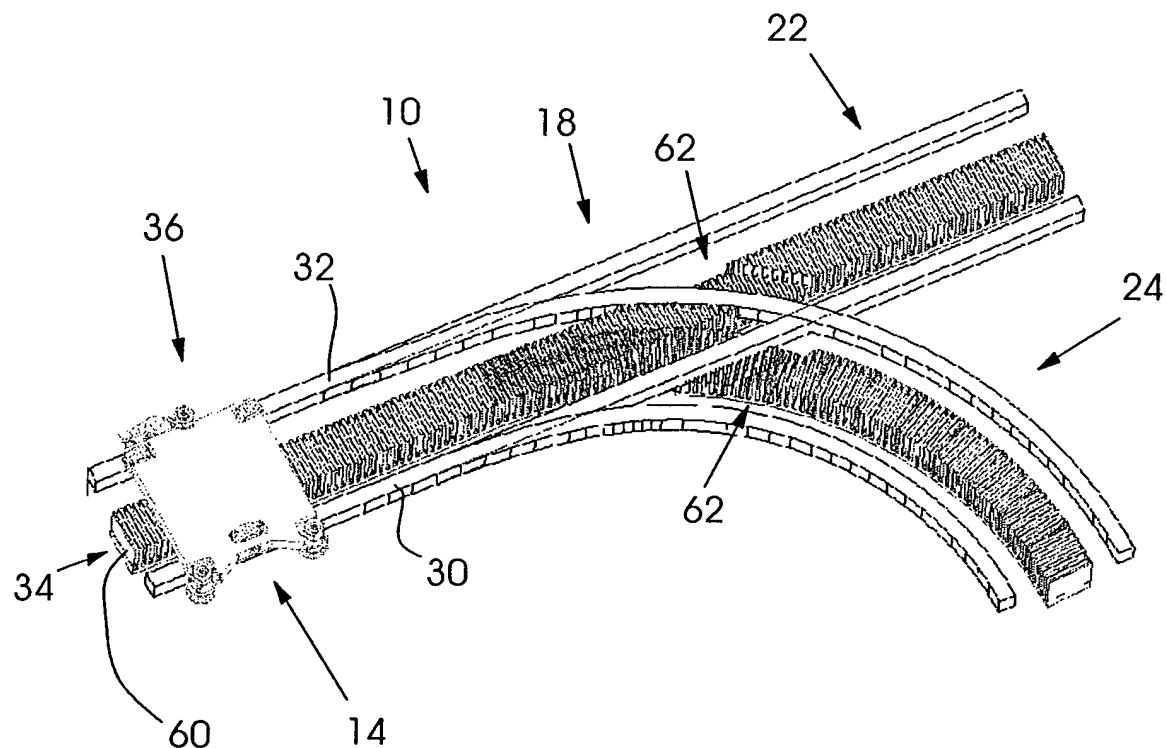


Fig.4

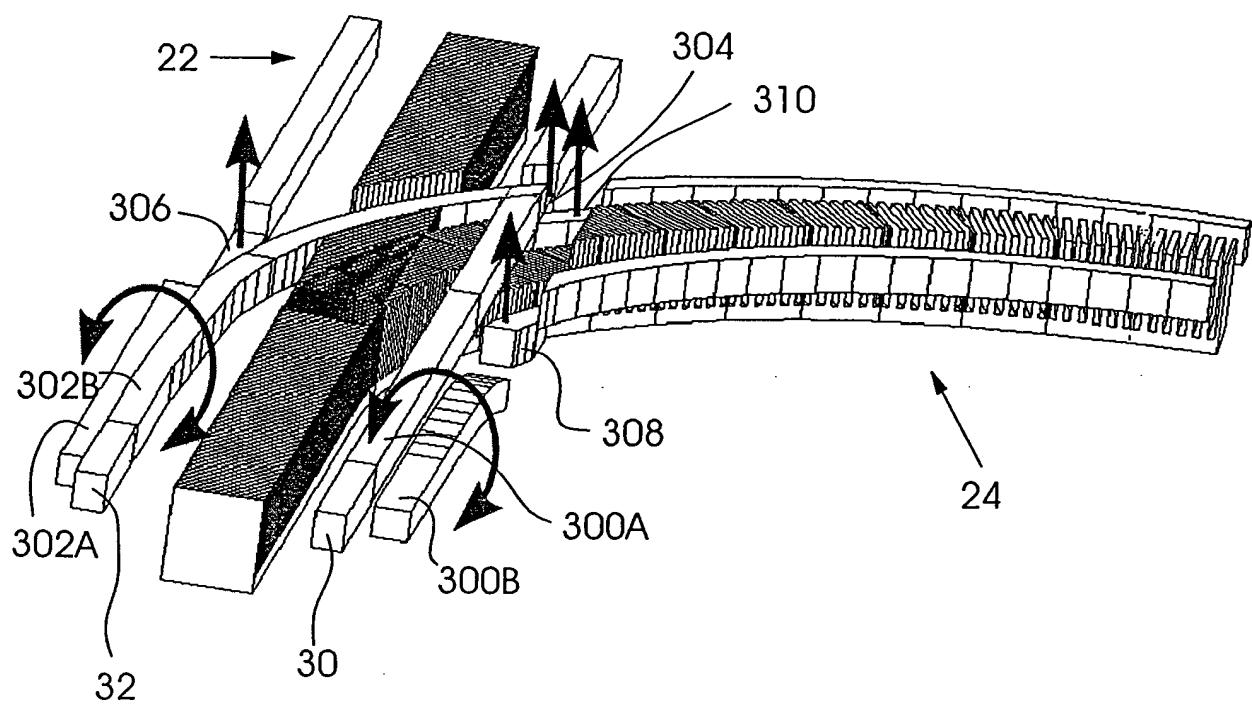


Fig.5

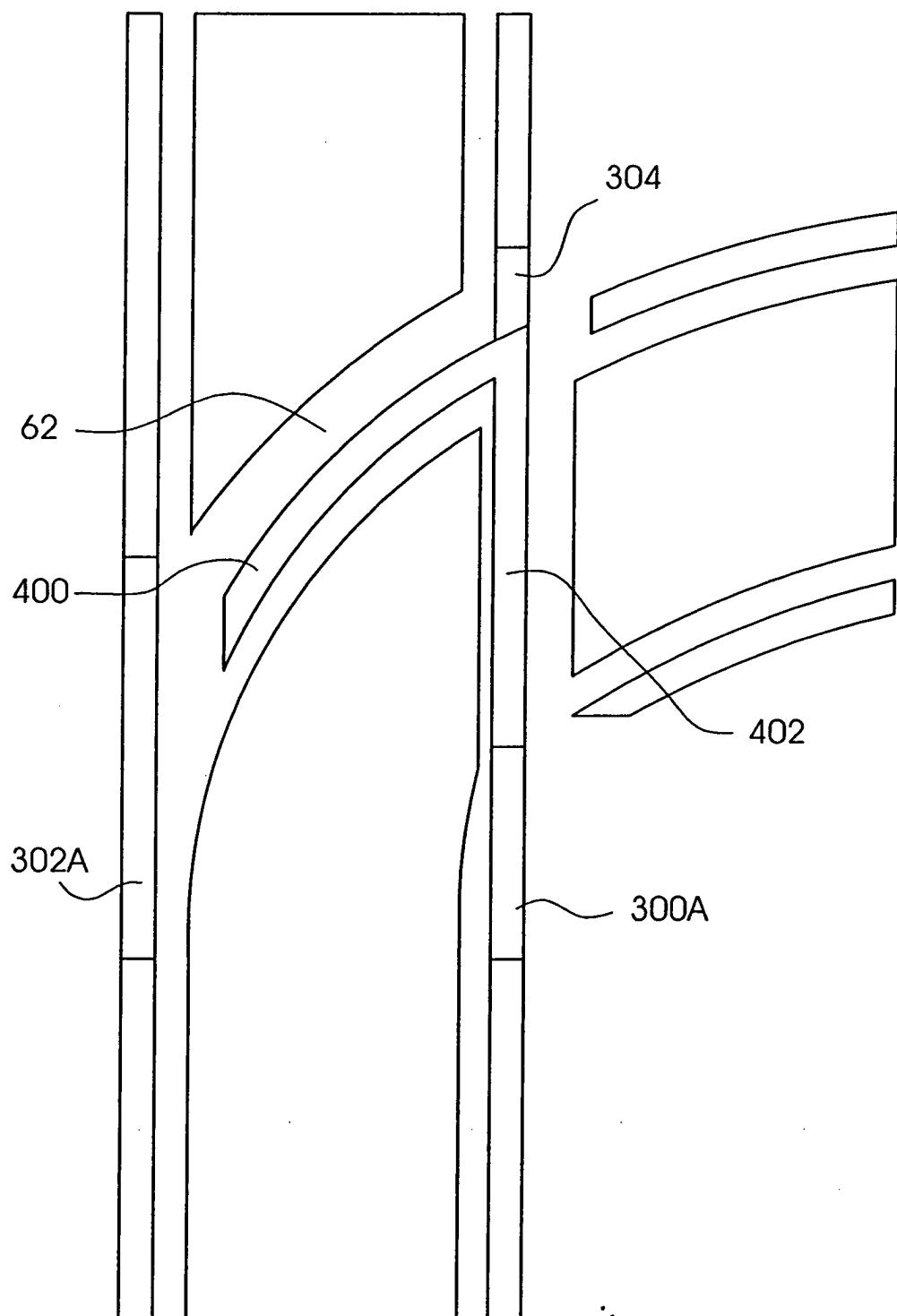


Fig.6

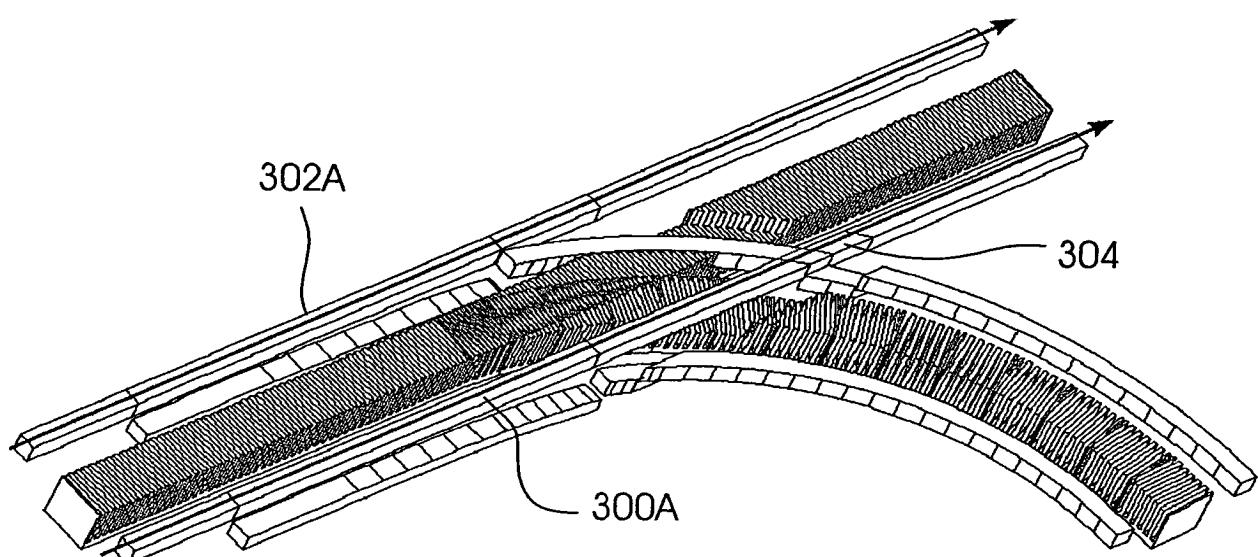


Fig.7

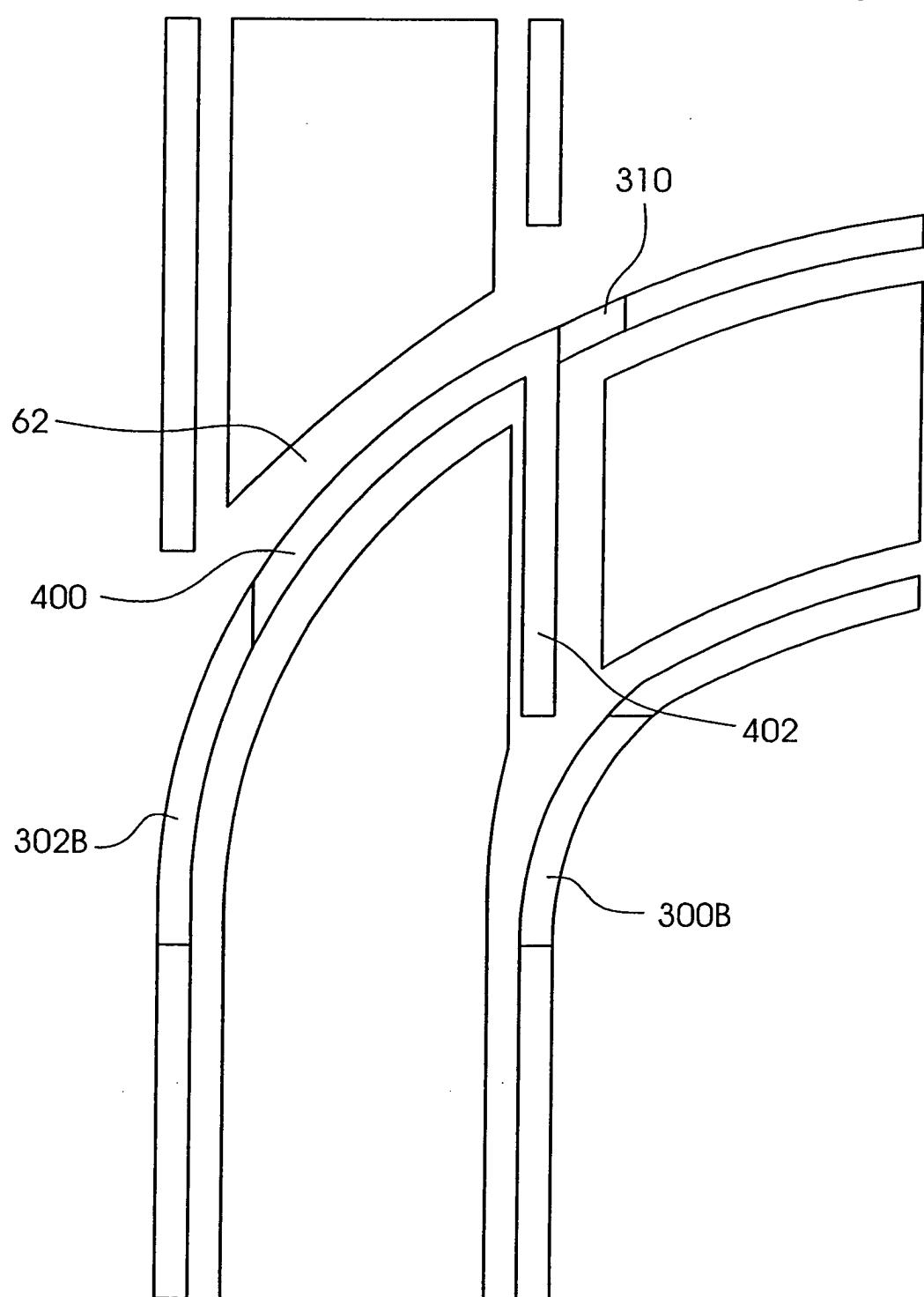


Fig.8

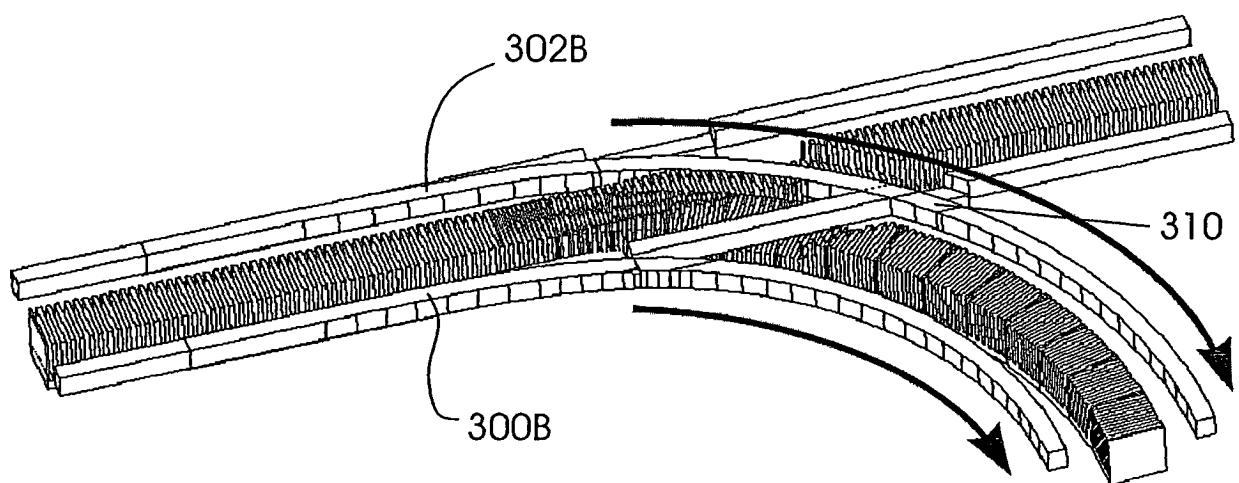


Fig.9

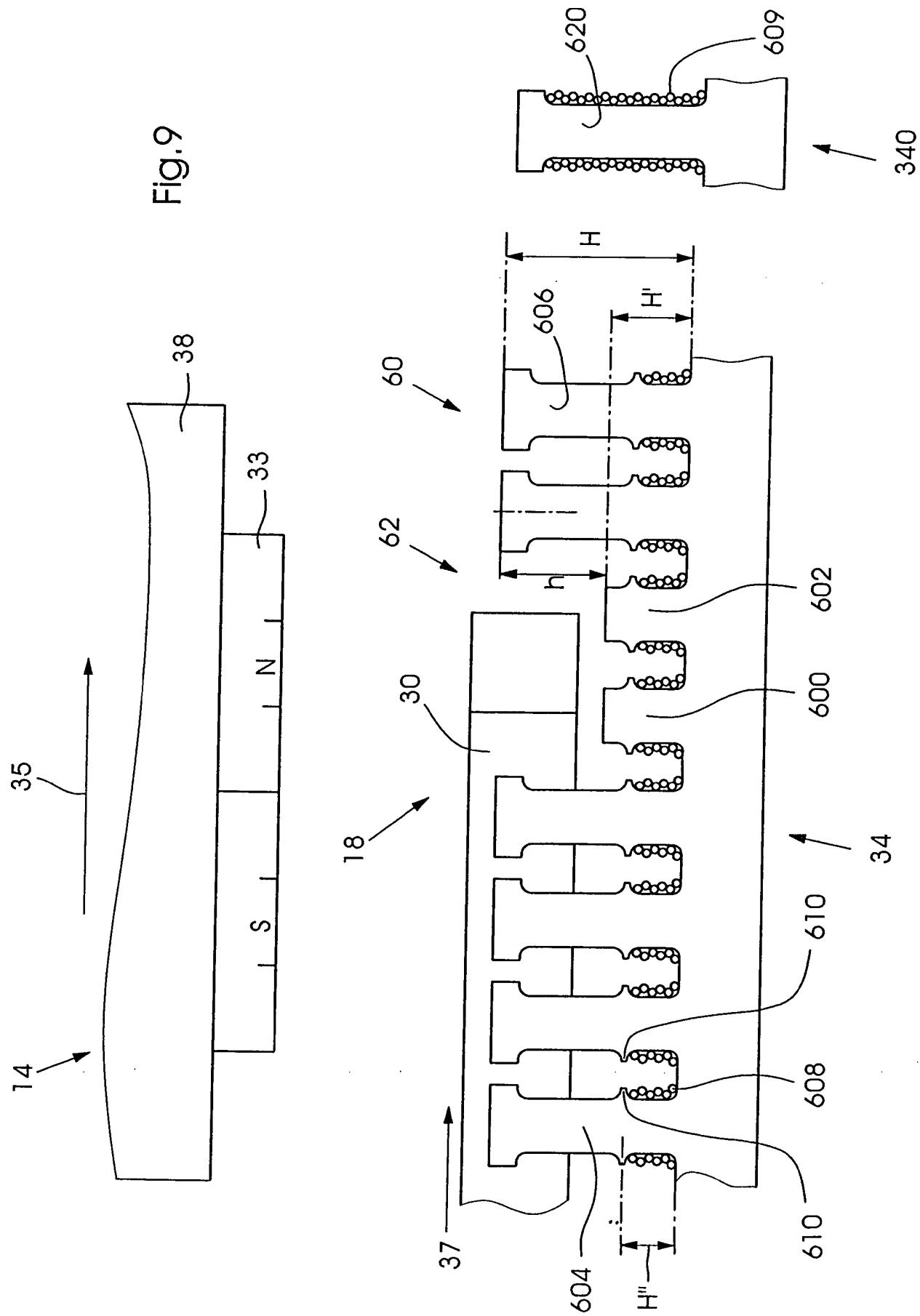


Fig.10

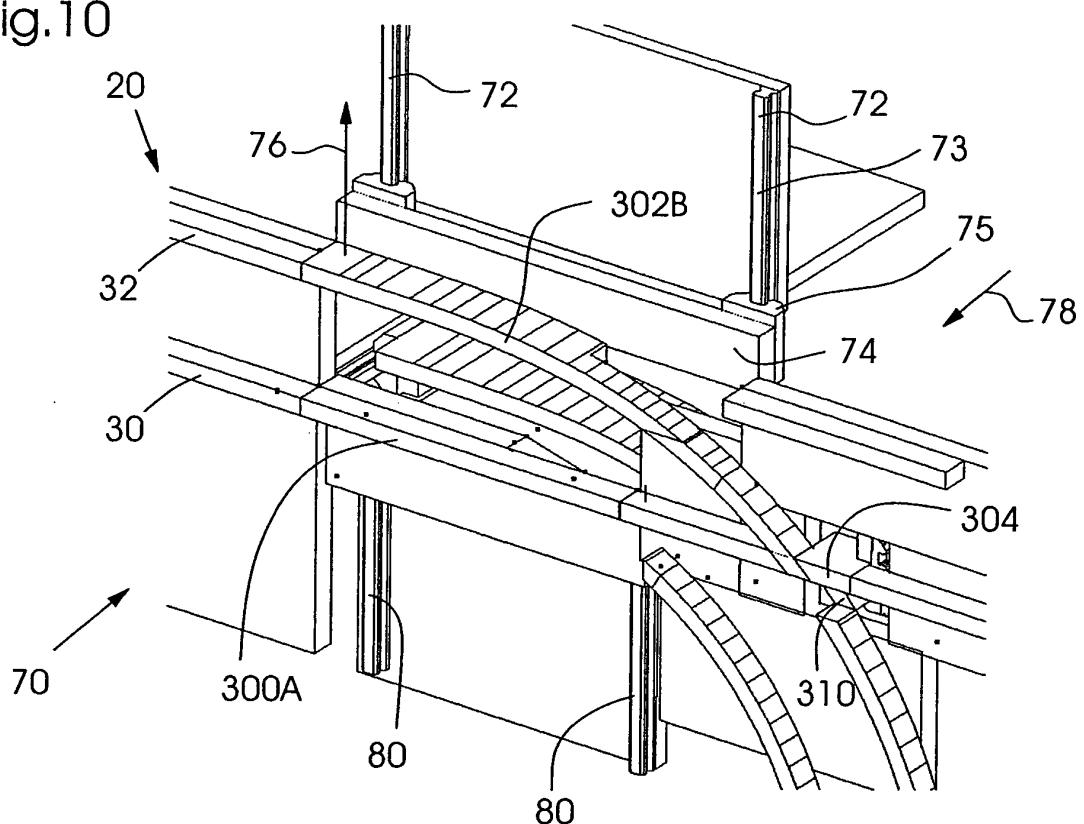


Fig.11

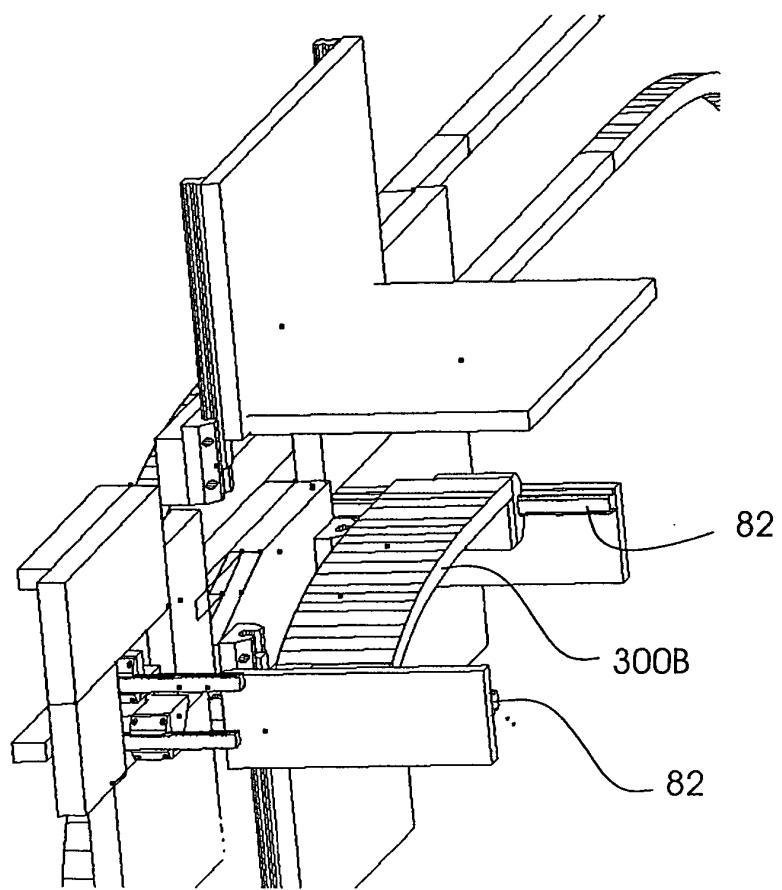


Fig.12

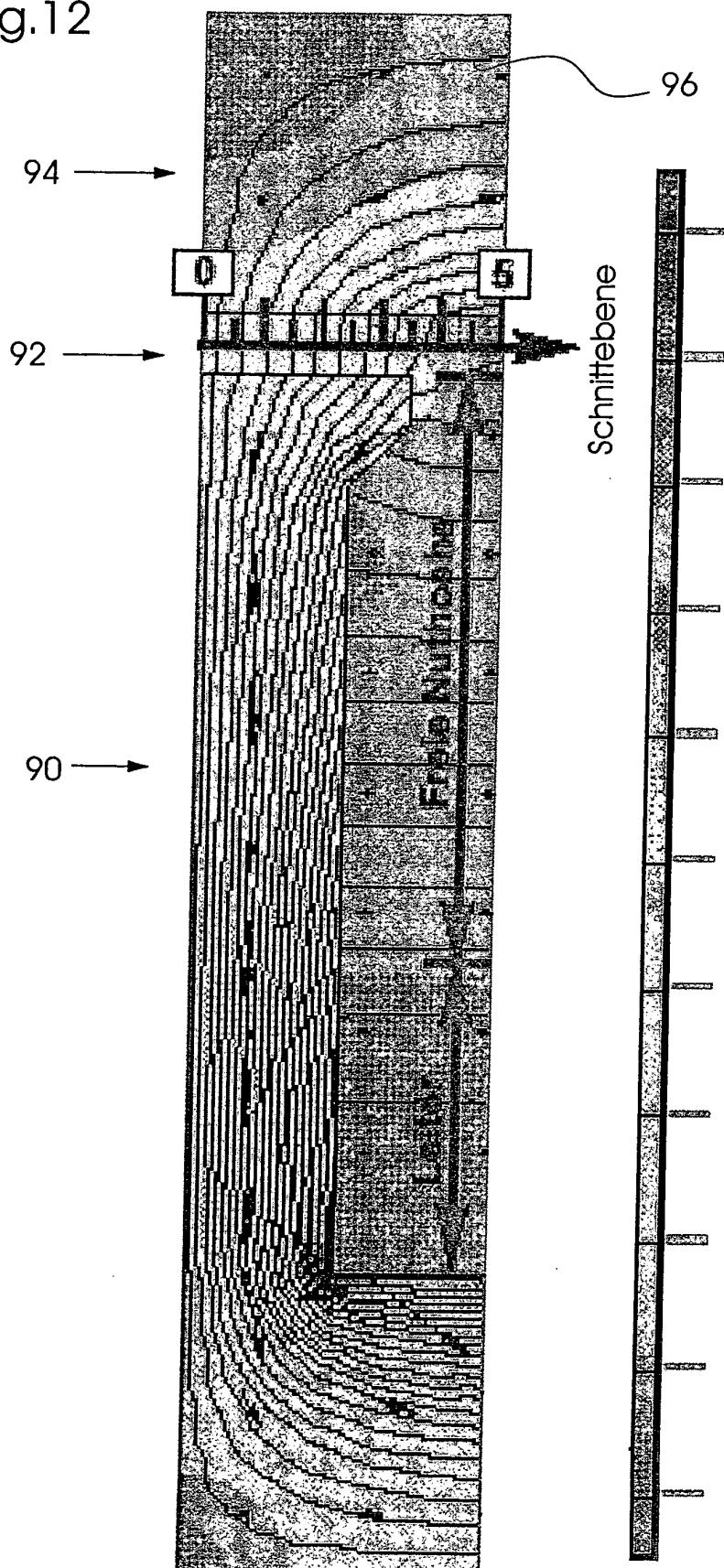


Fig.13

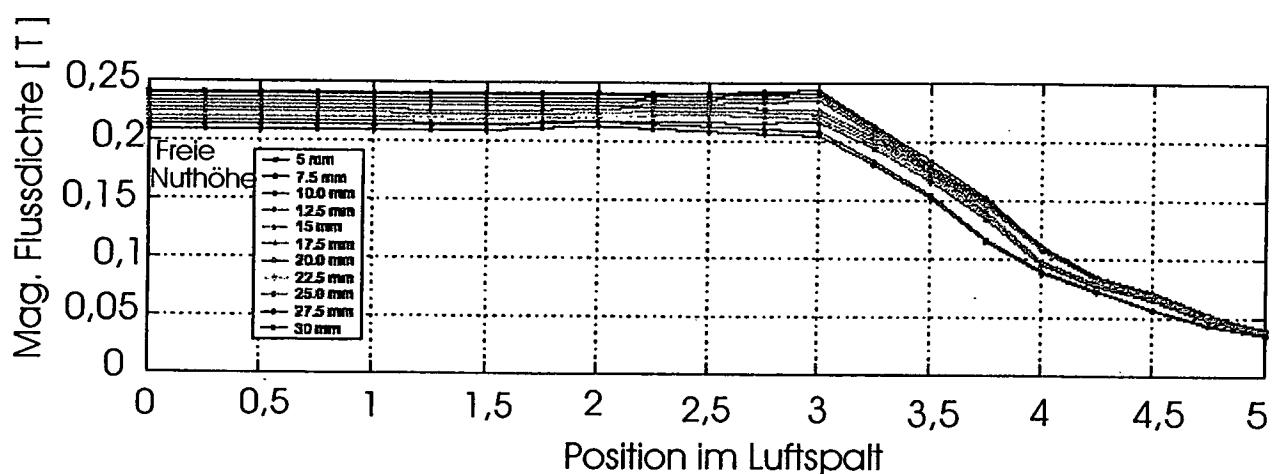


Fig.14

