

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 262 249 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

04.12.2002 Patentblatt 2002/49(51) Int Cl.7: **B21C 1/30**(21) Anmeldenummer: **02009185.6**(22) Anmeldetag: **25.04.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorität: **10.05.2001 DE 10122655**(71) Anmelder: **SMS Meer GmbH****41069 Mönchengladbach (DE)**

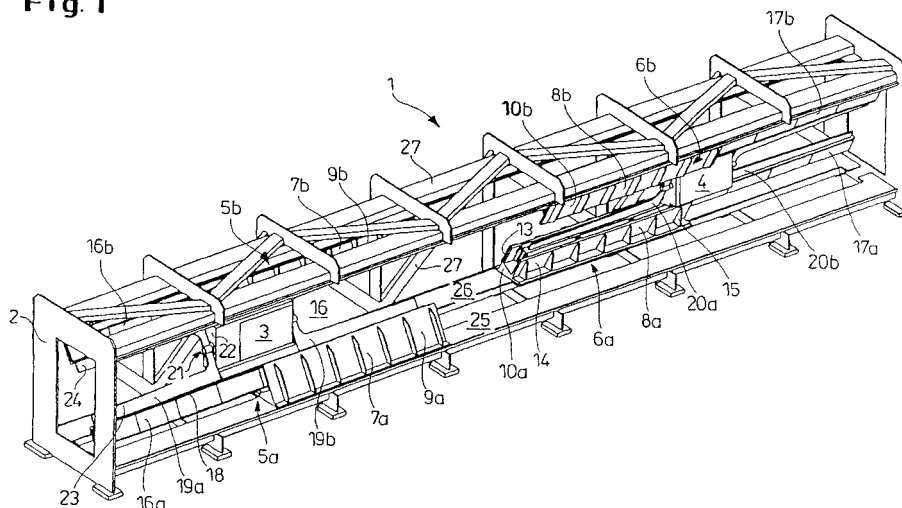
(72) Erfinder:

- **Klingen, Hermann-Josef**
47447 Moers (DE)

• **Zillekens, Norbert****41836 Hückelhoven (DE)**• **Bonsels, Ralf****41836 Hückelhoven (DE)**• **Winterfeldt, Thomas****47495 Rheinberg (DE)**(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing.****Patentanwälte Hemmerich, Valentin, Gihlske,
Grosse,****Hammerstrasse 2****57072 Siegen (DE)**(54) **Ziehmaschine zum Ziehen von langgestrecktem Material**

(57) Ausgehend von einer Ziehmaschine (1,101) mit einem Maschinenrahmen (2, 102) und mit einer Zueinheit zum Ziehen von langgestrecktem Material durch ein Ziehwerkzeug, wobei die Zueinheit zumindest einen Ziehschlitten (3,4;103,104) mit Antriebsmitteln für den Ziehschlitten aufweist, wird vorgeschlagen, daß die Antriebsmittel für jeweils einen Ziehschlitten (3,4; 103,104) mindestens zwei Linearmotorantriebe (5a,5b; 6a,6b) mit einem energieversorgten Primär- und mit einem Sekundärteil umfassen, daß der Maschinenrah-

men (2,102) eine sich in Ziehrichtung erstreckende Laufbahn für den jeweiligen Ziehschlitten umfaßt, die Teil der Linearmotorantriebe (5a,5b;6a,6b) ist, wobei die Laufbahn einen ersten, oberen, Laufbahnteil (7b,8b; 107b) und einen zweiten, unteren, Laufbahnteil (7a, 8a; 108a) umfaßt. Diese Laufbahnteile sollen schräg und zueinander hinweisend am Maschinenrahmen angeordnet sein, wobei die jeweiligen Schlitten (3,4; 10,104) sich in einem Zwischenraum (16) zwischen den zueinander hinweisenden Laufbahnteilen bewegen.

Fig. 1**EP 1 262 249 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ziehmaschine mit einem Maschinenrahmen und mit einer Zugeinheit zum Ziehen von langgestrecktem Material, insbesondere zur Querschnittsverminderung, durch ein Ziehwerkzeug, wobei die Zugeinheit zumindest einen Ziehschlitten mit Antriebsmitteln für den Ziehschlitten aufweist.

[0002] Ziehmaschinen dienen zum Ziehen von länglichen metallischen Gegenständen, wie Rohre, Stränge oder Stangen, durch ein Ziehwerkzeug. Es wird zwischen kontinuierlich arbeitenden Ziehmaschinen, bei denen die Länge des Ziehgutes die Abmessung der Maschine um ein Vielfaches überschreiten kann, und diskontinuierlich arbeitenden Ziehmaschinen, wie Ziehbanken, unterschieden.

[0003] Ein Beispiel für eine kontinuierlich arbeitende Geradeausziehmaschine ist aus der DE-OS 28 52 071 bekannt. Diese offenbart eine Schlittenziehmaschine mit einer Zugeinheit, die zwei in Gleitbahnen am Maschinenrahmen parallel zur Ziehrichtung geführte Ziehschlitten aufweist. Diese beiden gegenläufig sich hin- und herbewegenden Ziehschlitten ziehen das Ziehgut im Hand-an-Hand-Betrieb endlos. Zur Durchführung dieser Hubbewegung sind die Ziehschlitten jeweils mit einem zweiarmigen Hebel verbunden, die mittels einer auf einer gemeinsamen Achse sitzenden Doppelkurvenscheibe gegenläufig hin- und hergeschwenkt werden.

[0004] Ein weiterhin bekanntes Antriebssystem, wie es beispielsweise in der EP 0 371 165 A1 beschrieben ist, umfaßt eine rotierende Trommel mit kurvenförmig auf der Oberfläche verlaufenden Stegen zur Erzeugung der gegenläufigen Ziehschlittenbewegungen.

[0005] Die basierend auf solchen Antrieben kurze und nicht erweiterbare Hublänge der Ziehschlitten führt dazu, daß der Hub zu einem großen Teil aus Beschleunigungs- und Bremsweg besteht. Um eine hohe mittlere Ziehgeschwindigkeit zu erreichen, muß mit sehr hohen Hubfrequenzen gearbeitet werden. Die Hubfrequenz ist aber nicht beliebig erhöhbar, da sie durch die an den Umkehrpunkten der Ziehschlitten entstehenden Massekräfte begrenzt wird.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Zugeinheit einer Ziehmaschine mit Antriebsmitteln auszurüsten, die diese Nachteile nicht aufweisen. Insbesondere soll eine Ziehmaschine bereitgestellt werden, deren Antriebsmittel darüber hinaus weniger kostenintensiv und gut zugänglich sind und ein verkleinertes Baumaß des Maschinenrahmens erlauben.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Ziehmaschine mit den Merkmalen nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterentwicklungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0008] Erfindungsgemäß wird eine Ziehmaschine dadurch weitergebildet, daß die Antriebsmittel für den Ziehschlitten mindestens zwei Linearmotorantriebe mit jeweils einem energieversorgten Primär- und mit einem

Sekundärteil umfassen. Der Primärteil umfaßt hierbeifelderzeugende Spulen, wobei unter dem Begriff Primärteil auch mehrere Primärteile bzw. Spulentripel zu fassen sind. Der Sekundärteil wird im wesentlichen durch eine Metallschiene oder -platte gebildet. Der Maschinenrahmen umfaßt eine sich in Ziehrichtung erstreckende Laufbahn für den Ziehschlitten, die Teil der Linearmotorantriebe ist, wobei diese Laufbahn einen ersten, oberen, Laufbahnteil und einen zweiten, unteren, Laufbahnteil umfaßt, die schräg und zueinander hinweisend am Maschinenrahmen angeordnet sind und wobei der Schlitten sich in einem Zwischenraum zwischen den zueinander hinweisenden Laufbahnteilen bewegt. Hierbei sind unter dem Begriff zueinander hinweisend vorzugsweise fluchtende, aber auch nicht fluchtende Ausrichtungen der Laufbahnteile zu verstehen.

[0009] Im Vergleich zu den Antriebssystemen nach dem Stand der Technik ist der Bewegungsablauf des einzelnen Schlittens wesentlich flexibler. Durch Verwendung von Linearmotorantrieben ist die Hublänge bzw. der Verfahrweg des einzelnen Schlittens nicht mehr beschränkt bzw. die Ziehwege variabel. Linearmotoren lassen sich genau steuern und ermöglichen eine schnelle Beschleunigung und schnelle Bremswirkung. Unter Ausnutzen eines insgesamt längeren Hubweges wird die durchschnittliche Ziehgeschwindigkeit insgesamt höher, da der Beschleunigungs- bzw. Bremsweg anteilmäßig kürzer ist. Zudem wird es möglich, daß die jeweiligen Schlitten auf dem Vor- und dem Rückweg mit unterschiedlichen und regelbaren Geschwindigkeiten verfahren werden können. Hierdurch lassen sich die Ziehschlitten wieder schneller in Zieheingriff bringen. Von Vorteil ist ferner, daß aufgrund des Wegfalls der unterhalb der Ziehschlitten liegenden Antriebsmechanik die Bauhöhe der Ziehmaschine insgesamt niedriger werden kann.

[0010] Vorzugsweise weist der Maschinenrahmen zusätzlich zu dem oberen und unteren Laufbahnteil weitere Laufbahnteile auf, wobei die Laufbahnteile nach der Form eines X oder eines Sterns am Maschinenrahmen angeordnet sind und wobei an ihrem Schnittpunkt der Zwischenraum für die Bewegung des Ziehschlittens ist. Neben zwei zueinander hinweisenden Laufbahnteilen wird somit die Anordnung von drei, fünf etc. sternförmig angeordneten oder vier X-förmig angeordneten Laufbahnteilen vorgeschlagen.

[0011] Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind der obere und der untere Laufbahnteil oder sich jeweils entsprechende weitere Laufbahnteile sich diagonal gegenüberliegend am Maschinenrahmen angeordnet, so daß sich symmetrische X- oder Stern-Anordnungen ergeben.

[0012] Vorzugsweise sind die Linearmotorantriebe von jeweils zwei zueinander hinweisenden, vorzugsweise diagonal gegenüberliegenden, Laufbahnteilen, symmetrisch ausgelegt, damit die Resultierende der Antriebskräfte in der Mitte des Ziehmaterials liegt. Dies weist den Vorteil auf, daß beim Ziehvorgang kein Kipp-

moment entsteht, das die Führung belasten könnte. Die Anziehungskräfte zwischen Primärteil sowie Sekundärteil der jeweiligen Linearmotorantriebe kompensieren sich, ohne den Schlitten oder die Schlittenführung zu belasten.

[0013] Nach einer bevorzugten ersten Ausführungsform der Ziehmaschine umfaßt die Laufbahn den Primärteil als stationären Teil, während nach einer zweiten Ausführungsform die Laufbahn den Sekundärteil als stationären Teil umfaßt. Die erste Ausführungsform beinhaltet den besonderen Vorteil, daß das energiever-sorgte Primärteil starr ist und damit notwendige Strom-kabel bzw. die Kühlmittelleitungen nicht mitbewegt werden müssen, was kosteneinsparend wirkt.

[0014] Die erste Ausführungsform wird vorzugsweise so gestaltet, daß die den Laufbahnteilen zugeordneten beweglichen Sekundärteile, die entlang der Laufbahnteile verfahrbar sind, mittels mindestens eines Verbindungselementes mit dem jeweiligen Ziehschlitten verbunden sind und daß das Verbindungselement sich in Ziehrichtung erstreckende Schenkel aufweist, deren Anzahl vorzugsweise der Anzahl der Laufbahnteile entspricht und die mit den Sekundärteilen verbunden sind, wobei die Verbindungselemente unmittelbar benachbarter Ziehschlitten versetzt zueinander angeordnet sind und ineinandergreifen, wenn die benachbarten Ziehschlitten sich zueinander bewegen. Auf diese Weise wird erreicht, daß trotz sich relativ lang in Ziehrichtung erstreckender Sekundärteile die Baulänge der Ziehmaschine gering gehalten werden kann, weil das Verbindungselement eines sich in Ziehrichtung bewegendenden Schlittens in das entsprechende Verbindungselement eines zurückgefahrenen Schlittens eingreift und die Ziehschlitten platzsparend relativ nahe zueinander verfahren werden können.

[0015] Dabei entspricht die Schenkelanzahl eines jeweiligen Verbindungselementes vorzugsweise der Anzahl der Laufbahnteile einer Ziehmaschine. Bei zwei Linearmotoren pro Schlitten, die sich diagonal gegenüber liegen, ist das Verbindungselement U-förmig ausgebildet, bei drei Linearmotoren in etwa gabelförmig mit drei Zacken usw. Das Verbindungselement bzw. die Laufbahnteile eines jeweils unmittelbar benachbarten Ziehschlittens ist dann so angeordnet, daß dessen Schenkel bzw. Zacken in die von dem ersten Verbindungselement freigelassenen Zwischenräume eingreifen können, wenn sich zwei benachbarte Schlitten nähern.

[0016] Vorzugsweise ist jeder Ziehschlitten mit zwei Verbindungselementen versehen, die an den quer zur Ziehrichtung verlaufenden Seitenflächen bzw. Stirnseiten des Ziehschlittens angebracht sind. Diese Ausführungsform wird vorteilhafterweise weitergebildet, indem die Verbindungselemente eines Schlittens längs ihrer äußeren Schenkel bzw. Zacken mit jeweils einer sich entlang der Schenkel erstreckenden Metallschiene, die den Sekundärteil des jeweiligen Linearmotors bildet, verbunden sind und daß die jeweiligen Laufbahnteile als Führungskanal die Metallschiene umgreifen. Die jewei-

ligen Laufbahnteile als Primärteil sind zweigeteilt und nehmen die Metallschiene im Sinne eines Führungskanals bzw. einer Aufnahme-führung auf.

[0017] Durch die Länge der Sekundärteil-Schiene wird der Hubweg des Linearmotors bzw. des Schlittens festgelegt. Es wird vorgeschlagen, daß die Metallschienen in etwa doppelt so lang sind wie der Führungskanal oder länger, um einen möglichst langen Hubweg zu erreichen. Aufgrund des Merkmals des Ineinanderverschiebens der Verbindungselemente bleibt insgesamt die Baulänge der Ziehmaschine im Verhältnis gering.

[0018] Als Alternative oder zusätzlich zu den Kühlmittelleitungen ist der Führungskanal bzw. der Primärteil jedes Linearmotors an den Kanalausenseiten mit Kühlflanken versehen.

[0019] Nach der zweiten Ausführungsform der Antriebsmittel für die Zugeinheit der Ziehmaschine umfaßt die Laufbahn den Sekundärteil als stationären Teil, während die Primärteile der jeweiligen Linearmotoren beweglich sind. Vorzugsweise sind die Primärteile in einem an den Winkel der jeweiligen Laufbahnteile, mit dem sie an dem Maschinenrahmen angeordnet sind, angepaßten Winkelläufer, der mit dem Ziehschlitten verbunden ist, integriert. Ein solcher Winkelläufer umfaßt eine Tragplatte, die entweder mit der Ober- oder Unterseite des Ziehschlittens verbunden wird sowie mindestens einen abgewinkelten Arm, vorzugsweise zwei Arme, die sich entlang der Laufbahn bewegen.

[0020] Vorzugsweise umfaßt der Winkelläufer Führungskanäle für die stationären Laufbahnteile, so daß eine sichere Führung des Winkelläufers erreicht wird. Diese Führungskanäle werden mittels Schienen oder vorzugsweise mittels eines Mittelstücks gebildet, das in den Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Laufbahnteilen eintaucht.

[0021] Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfaßt die Ziehmaschine vier in Form eines X zueinander angeordnete Laufbahnteile, die sich entlang des Maschinenrahmens in Ziehrichtung erstrecken sowie jeweils zwei Winkelläufer pro Schlitten, die auf der Ober- bzw. Unterseite des Schlittens angeordnet sind, die sich entlang der oberen bzw. unteren Laufbahnteile bewegen.

[0022] Vorzugsweise wird vorgeschlagen, daß der Maschinenrahmen einer erfindungsgemäßen Ziehmaschine von der Seite zugänglich ist, beispielsweise zur Wartung der Spannbacken der Ziehschlitten. Es ist aber ebenso von der Erfindung eingeschlossen, daß die Ziehmaschine von oben zugänglich ist.

[0023] Schließlich wird eine Ziehmaschine mit den Merkmalen des Anspruch 17 vorgeschlagen, die bei einer vertikalen oder horizontalen Anordnung von Laufbahnteilen am Maschinenrahmen Verbindungselemente an den sich bewegendenden Sekundärteilen vorsieht, wobei die Verbindungselemente unmittelbar benachbarter Ziehschlitten versetzt zueinander angeordnet sind und ineinandergreifen, wenn die benachbarten Ziehschlitten sich zueinander bewegen.

[0024] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in der die in den Figuren dargestellten Ausführungsformen der Erfindung näher erläutert werden. Dabei sind neben den oben aufgeführten Kombinationen von Merkmalen auch Merkmale alleine oder in anderen Kombinationen erfindungswesentlich. Es zeigen:

- Fig. 1 xine Schrägansicht einer Ziehmaschine mit zwei Ziehschlitten nach der ersten Ausführungsform der Erfindung;
 Fig. 2 eine Seitenansicht der Ziehmaschine nach Fig. 1;
 Fig. 3a,b jeweils einen Schnittdarstellung der Ziehmaschine;
 Fig. 4 eine Schrägansicht einer Ziehmaschine mit zwei Ziehschlitten nach der zweiten Ausführungsform der Erfindung.

[0025] Fig. 1 zeigt eine Ziehmaschine 1 mit einem Maschinenrahmen 2 sowie einer in dem Maschinenrahmen angeordneten Zugeinheit. Diese Zugeinheit besteht aus einem Ziehwerkzeug (hier nicht dargestellt) sowie zwei Ziehschlitten 3, 4, die im Hand-an-Hand-Betrieb das Ziehmaterial, wie beispielsweise ein Rohr oder eine Stange (hier nicht gezeigt), durch das Ziehwerkzeug ziehen. Hierzu werden beide Ziehschlitten 3, 4, wobei einer der Ziehschlitten auch ein kombinierter Vorziehhund Ziehschlitten sein kann, mit jeweils zwei Linearmotorantrieben 5a,b; 6a, b in Ziehrichtung und zurück bewegt und zwar entlang einer durch die Linearmotorantriebe gebildeten Laufbahn. Diese Laufbahn ist Teil der beiden Linearmotorantriebe und umfaßt jeweils einen ersten (oberen) und einen zweiten (unteren) Laufbahnanteil 7b, 8b; 7a, 8a. Bei der hier gezeigten Ausführungsform werden die Laufbahnanteile 7a,b; 8a, b durch den stationären Primärteil der Linearmotorantriebe 5a, b; 6a,b gebildet. Einer der beiden Laufbahnanteile (7b, 8b) ist oben am Maschinenrahmen 2, der andere der beiden Laufbahnanteile (7a, 7b) unten am Maschinenrahmen 2 befestigt. Die Laufbahnanteile sind als Führungskanäle 9a,b; 10a,b ausgebildet, indem zwei Platten 11, 12 (vgl. Fig. 3a) mit den felderzeugenden Spulen parallel zueinander angeordnet sind. Dies hat den Vorteil, daß die sich zwischen den gegenüberliegenden Teilen 11 und 12 bildende Anziehungskraft aufgehoben wird und sich nicht nachteilig auf die Führungsbahnen auswirkt. Zur Kühlung der Primärteile bzw. Führungskanäle 9a,b; 10a,b sind die Außenflächen 13, 14 der Führungskanäle 9a,b; 10a,b mit Kühlflanken 15 versehen. Die jeweiligen Laufbahnanteile 7a,b; 8a,b bzw. Führungskanäle 9a,b; 10a,b sind schräg und zueinander hinweisend am Maschinenrahmen 2 angeordnet. Bei der gezeigten Ausführungsform sind die Führungskanäle 9a,b; 10a,b sich unmittelbar diagonal gegenüberliegend angeordnet, wobei in dem verbleibenden Zwischenraum 16 die Ziehschlitten geführt werden.

[0026] In den jeweiligen Führungskanälen 9a,b; 10a, b werden die Sekundärteile der jeweiligen Linearmotorantriebe 5a,b; 6a,b in Form von langgestreckten Metallschienen 16a,b; 17a, b geführt. Diese Metallschienen 16a,b; 17a,b sind etwa doppelt so lang wie die Führungskanäle 9a,b; 10a,b ausgeführt. Mit der von den Führungskanälen wegweisenden Längsseite 18 sind die Metallschienen 16a,b; 17a,b mit Verbindungselementen 19a, b; 20a,b verbunden, die fest mit den Ziehschlitten 3, 4 verbunden sind. Diese Verbindungselemente 19a, b; 20a,b sind jeweils U-förmig und bestehen aus einem Mittelstück 21, welches an einer Seitenfläche 22 des Schlittens montiert ist, mit jeweils zwei sich in Ziehrichtung erstreckenden Schenkeln 23, 24. Diese Schenkel 23, 24 sind mit den Metallschienen 16a, b des Sekundärteils verbunden.

[0027] Bei der gezeigten Ziehmaschine 1 sind die Linearmotorantriebe 5a,b; 6a,b der beiden benachbarten Ziehschlitten 3, 4 jeweils um 90°C versetzt zueinander angeordnet, so daß zur Vorbewegung des ersten Schlittens 3 die beiden Metallschienen 16a, b in den "freien" Bereich 25 des zweiten Schlittens 4 vorbewegt werden können und analog die beiden Metallschienen 17a,b des zweiten Schlittens 4 bei einer Rückwärtsbewegung in den "freien" Bereich 26 des ersten Schlittens 3 bewegt werden können. Dabei können die beiden Schlitten 3, 4 so weit zueinander bewegt werden, bis die beiden U-förmigen Verbindungselemente 19b, 20a bis etwa zum Anschluß miteinander in Eingriff gekommen sind. Neben den gezeigten U-förmigen Verbindungselementen sind auch zum Beispiel drei- oder vierstrebige Verbindungselemente von der Erfindung umfaßt, die jeweils entsprechend versetzt zueinander angeordnet sind.

[0028] Der Boden, die Oberseite und eine Seitenfläche des Maschinenrahmens 2 werden mittels Verstrebungen 27 gebildet, wobei eine Seitenfläche offen und damit zugänglich bleibt. Wartungen der Schlitten 3, 4, insbesondere deren Spannbacken zum Greifen des Ziehmaterials, können von der Seite erledigt werden, wobei die diagonale Anordnung der Linearmotorantriebe die Zugänglichkeit weiter begünstigt.

[0029] Einen guten Überblick über die Anordnung der Führungskanäle 9a,b; 10a,b der Primärteile sowie der darin ablaufenden Metallschienen 16a,b; 17a,b der Sekundärteile der jeweiligen Linearmotorantriebe 5a,b; 6a, b geben auch die Fig. 2 und 3a,b, in denen die gleichen Bauteile mit entsprechenden Bezugsziffern versehen sind.

[0030] In den Fig. 3a, b wird die versetzte Anordnung der Verbindungselemente 19b, 20a zweier unmittelbar benachbarter Ziehschlitten 3, 4 zueinander deutlich, die hier um einen Winkel von 90° versetzt angeordnet sind, während beispielsweise bei einem dreischenkligem Verbindungselement der Versatz 60° betragen würde. Fig. 3a zeigt den Schnitt A-A der Fig. 2. Der erste Schlitten 3 wird durch Linearmotorantriebe bewegt, wobei einer rechts unten sowie der andere links oben am Maschi-

nenrahmen 2 angeordnet ist. Die Linearmotorantriebe des zweiten Schlittens 4 sind links unten und rechts oben am Maschinenrahmen 2 angeordnet. Die beiden in den Führungskanälen verschobenen Metallschienen sind mit dem Schlitten über Verbindungselemente verbunden. Entlang der Innenflächen 28, 29 der Führungskanäle 9a,b 10a,b sind die mit den Spulen versehenen Platten 11, 12 der Primärteile angeordnet, wobei die Führungskanäle selbst mittels Verstrebungen 27 am Boden oder am Oberteil des Maschinenrahmens 2 angeordnet sind.

[0031] Eine zweite Ausführungsform der Ziehmaschine 101 ist in Fig. 4 dargestellt, wobei die Laufbahn der zwei gezeigten Ziehschlitten 103, 104 durch den jetzt stationären Sekundärteil in Form von Metallschienen 130a,b und 131a, b gebildet ist, die an einem Maschinenrahmen 102 in Form eines X zueinander angeordnet sind. Hierbei werden zwei obere (107b, 108b) und zwei untere Laufbahnteile (107a, 108a) gebildet, die schräg am Maschinenrahmen 102 angeordnet sind.

[0032] Entlang dieser Sekundärteil-Metallschienen 130a,b; 131a,b werden jeweils zwei Winkelläufer 132a, b und 133a,b pro Ziehschlitten bewegt. Diese umfassen eine plane Tragplatte 34 sowie zwei abgewinkelte Arme 35, 36, die zusammen mit weiteren Schienen oder mit einem Mittelstück 37 Führungskanäle 38 bilden. Aufgrund dieser Führungskanäle 38 wird ein sehr effektiver Bewegungsablauf und eine eindeutige Führung der Schlitten 103, 104 entlang der Metallschienen erreicht. Die Primärteile der Linearmotorantriebe 105a,b; 106a, b sind jeweils an den zu den Metallschienen hinweisenden Seiten der Winkelarme der Winkelläufer angebracht.

[0033] Auch bei dieser gezeigten Ausführungsform sind der Maschinenrahmen 102 und damit die Ziehschlitten 103, 104 von der Seite her zugänglich. Bei beiden Ausführungsformen (Fig. 1 und 4) werden die Linearmotorantriebe zur Anpassung der Bewegung des ersten Schlittens an die des zweiten Schlittens gesteuert und sind daher mit einer Rechner- bzw. Steuereinheit verbunden, die hier nicht gezeigt ist.

[0034] Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Anordnung von Linearmotorantrieben zum Antrieb von Ziehschlitten in einer Ziehmaschine, die insbesondere hinsichtlich der Baulänge Vorteile aufweist, findet insbesondere Anwendung für Maschinen zum Ziehen von langgestrecktem Material mit runden oder prismatischen Querschnitten und hier insbesondere für Geradeausziehmaschinen.

Patentansprüche

1. Ziehmaschine (1, 101) mit einem Maschinenrahmen (2, 102) und mit einer Zugeinheit zum Ziehen von langgestrecktem Material durch ein Ziehwerkzeug, wobei die Zugeinheit zumindest einen Ziehschlitten (3,4;103,104) mit Antriebsmitteln für den

Ziehschlitten aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Antriebsmittel für jeweils einen Ziehschlitten (3,4;103,104) mindestens zwei Linearmotorantriebe (5a,5b;6a,6b) mit einem energievorsorgten Primär- und mit einem Sekundärteil umfassen,

daß der Maschinenrahmen (2,102) eine sich in Ziehrichtung erstreckende Laufbahn für den jeweiligen Ziehschlitten umfaßt, die Teil der Linearmotorantriebe (5a,5b;6a,6b) ist,

wobei die Laufbahn einen ersten, oberen, Laufbahnteil (7b,8b; 107b) und einen zweiten, unteren, Laufbahnteil (7a, 8a; 108a) umfaßt, die schräg und zueinander hinweisend am Maschinenrahmen angeordnet sind und wobei der jeweilige Schlitten (3,4; 10,104) sich in einem Zwischenraum (16; 116) zwischen den zueinander hinweisenden Laufbahnteilen bewegt.

2. Ziehmaschine nach Anspruch 1;

dadurch gekennzeichnet,

daß zusätzlich zu dem oberen und unteren Laufbahnteil (107b, 108a) weitere Laufbahnteile (107a, 108b) vorhanden sind, wobei die Laufbahnteile nach der Form eines X oder eines Sterns am Maschinenrahmen (2, 102) angeordnet sind und an ihrem Schnittpunkt der Zwischenraum (116) für die Bewegung des jeweiligen Ziehschlittens (103, 104) ist.

3. Ziehmaschine nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß der obere und der untere Laufbahnteil (7b, 8b; 107b; 7a, 8a, 108a) oder sich jeweils entsprechende weitere Laufbahnteile (107a, 108b) sich diagonal gegenüberliegend am Maschinenrahmen (2, 102) angeordnet sind.

4. Ziehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Linearmotorantriebe (5a,5b; 6a, 6b) von jeweils zwei zueinander hinweisenden, vorzugsweise diagonal gegenüberliegenden, Laufbahnteilen (7a, 7b; 8a, 8b) symmetrisch ausgelegt sind, damit die Resultierende der Antriebskräfte in der Mitte des Ziehmaterials liegt.

5. Ziehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Laufbahn den Primärteil als stationären Teil umfaßt.

6. Ziehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die den Laufbahnteilen (7a,7b; 8a, 8b) zugeordneten beweglichen Sekundärteile, die entlang der Laufbahnteile verfahrbar sind, mittels mindestens eines Verbindungselementes (19a, 19b; 20a,

20b) mit dem Ziehschlitten (3, 4) verbunden sind und

daß das jeweilige Verbindungselement (19a, 19b; 20a, 20b) sich in Ziehrichtung erstreckende Schenkel (23, 24) aufweist, deren Anzahl vorzugsweise der Anzahl der Laufbahnteile (7a, 7b; 8a, 8b) entspricht und die mit den Sekundärteilen verbunden sind,

wobei die Verbindungselemente (19b, 20a) unmittelbar benachbarter Ziehschlitten (3, 4) versetzt zueinander angeordnet sind und ineinandergreifen, wenn die benachbarten Ziehschlitten sich zueinander bewegen.

7. Ziehmaschine nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß jeder Ziehschlitten (3, 4) mit zwei Verbindungselementen (19a, 19b; 20a, 20b) versehen ist, die sich in Ziehrichtung erstrecken.

8. Ziehmaschine nach Anspruch 6 oder 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Verbindungselemente (19a, b; 20a, b) eines Schlittens längs ihrer äußeren Schenkel (23, 24) mit jeweils einer sich entlang der Schenkel erstreckenden Schiene (16a, 16b; 17a, 17b), die den Sekundärteil der Linearmotorantriebe bildet, verbunden sind und

daß die Laufbahnteile (7a, 7b; 8a, 8b) als Führungskanal (9a, 9b; 10a, 10b) die Schienen (16a, 16b; 17a, 17b) umgreifen.

9. Ziehmaschine nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Sekundärteil-Schienen (16a, 16b; 17a, 17b) in etwa doppelt so lang wie der Führungskanal (9a, 9b; 10a, 10b) oder länger als der Führungskanal sind.

10. Ziehmaschine nach Anspruch 8 oder 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß der jeweilige Führungskanal (9a, 9b; 10a, 10b) an seinen Außenseiten (13, 14) mit Kühlflanken (15) versehen ist.

11. Ziehmaschine nach einem der Ansprüche 8 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß der jeweilige Führungskanal (9a, 9b; 10a, 10b) zwei parallel und gegenüberliegend angeordnete Platten (11, 12) mit den felderzeugenden Spulen umfaßt.

12. Ziehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Laufbahn den Sekundärteil als stationären Teil umfaßt.

13. Ziehmaschine nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Primärteile der Linearmotorantriebe in einem an den Winkel der jeweiligen Laufbahnteile (107a, 107b; 108a, 108b) angepaßten Winkelläufer (132a, 132b; 133a, 133b), der mit dem Ziehschlitten (103, 104) verbunden ist, integriert sind.

14. Ziehmaschine nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Winkelläufer (132a, b; 133a, b) Führungskanäle (38) für die stationären Laufbahnteile umfaßt.

15. Ziehmaschine nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Führungskanäle (38) mittels Schienen oder mittels eines Mittelstücks (37), das in den Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Laufbahnteilen eintaucht, gebildet sind.

16. Ziehmaschine nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **gekennzeichnet durch ,**

vier in Form eines X zueinander angeordnete Laufbahnteile (107a, b; 108a, b), die sich entlang des Maschinenrahmens (102) und in Ziehrichtung erstrecken sowie

durch jeweils zwei Winkelläufer (132a, b; 133a, b) pro Schlitten (103, 104), die auf der Ober- bzw. Unterseite des Schlittens angeordnet sind und die entlang der oberen bzw. unteren Laufbahnteile bewegt werden.

17. Ziehmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Maschinenrahmen (2, 102) von der Seite zugänglich ist.

18. Ziehmaschine (1) mit einem Maschinenrahmen (2) und mit einer Zugeinheit zum Ziehen von langgestrecktem Material durch ein Ziehwerkzeug, wobei die Zugeinheit zumindest einen Ziehschlitten (3, 4) mit Antriebsmitteln für den Ziehschlitten aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Antriebsmittel für den Ziehschlitten (3, 4) mindestens zwei Linearmotorantriebe (5a, 5b; 6a, 6b) mit einem energieversorgten Primär- und mit einem Sekundärteil umfassen,

daß der Maschinenrahmen (2) eine sich in Ziehrichtung erstreckende Laufbahn für den Ziehschlitten umfaßt, die Teil der Linearmotorantriebe (5a, 5b; 6a, 6b) ist,

wobei die Laufbahn einen ersten, oberen, Laufbahnteil (7b, 8b) und einen zweiten, unteren, Laufbahnteil (7a, 8a) umfaßt, die zueinander hinweisend am Maschinenrahmen (2) angeordnet sind und wobei der Schlitten (3, 4) sich in einem Zwischenraum (16) zwischen den zueinander hinweisenden Laufbahnteilen bewegt und

daß die den Laufbahnteilen zugeordneten beweglichen Sekundärteile, die entlang der Laufbahnteile verfahrbar sind, mittels mindestens eines Verbindungselementes (19a, 19b; 20a, 20b) mit dem Ziehschlitten verbunden sind und

5

daß das Verbindungselement (19a, 19b; 20a, 20b) sich in Ziehrichtung erstreckende Schenkel (23, 24) aufweist, deren Anzahl vorzugsweise der Anzahl der Laufbahnteile entspricht und die mit den Sekundärteilen verbunden sind,

10

wobei die Verbindungselemente (19b, 20a) unmittelbar benachbarter Ziehschlitten (3, 4) versetzt zueinander angeordnet sind und ineinandergreifen, wenn die benachbarten Ziehschlitten sich zueinander bewegen.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

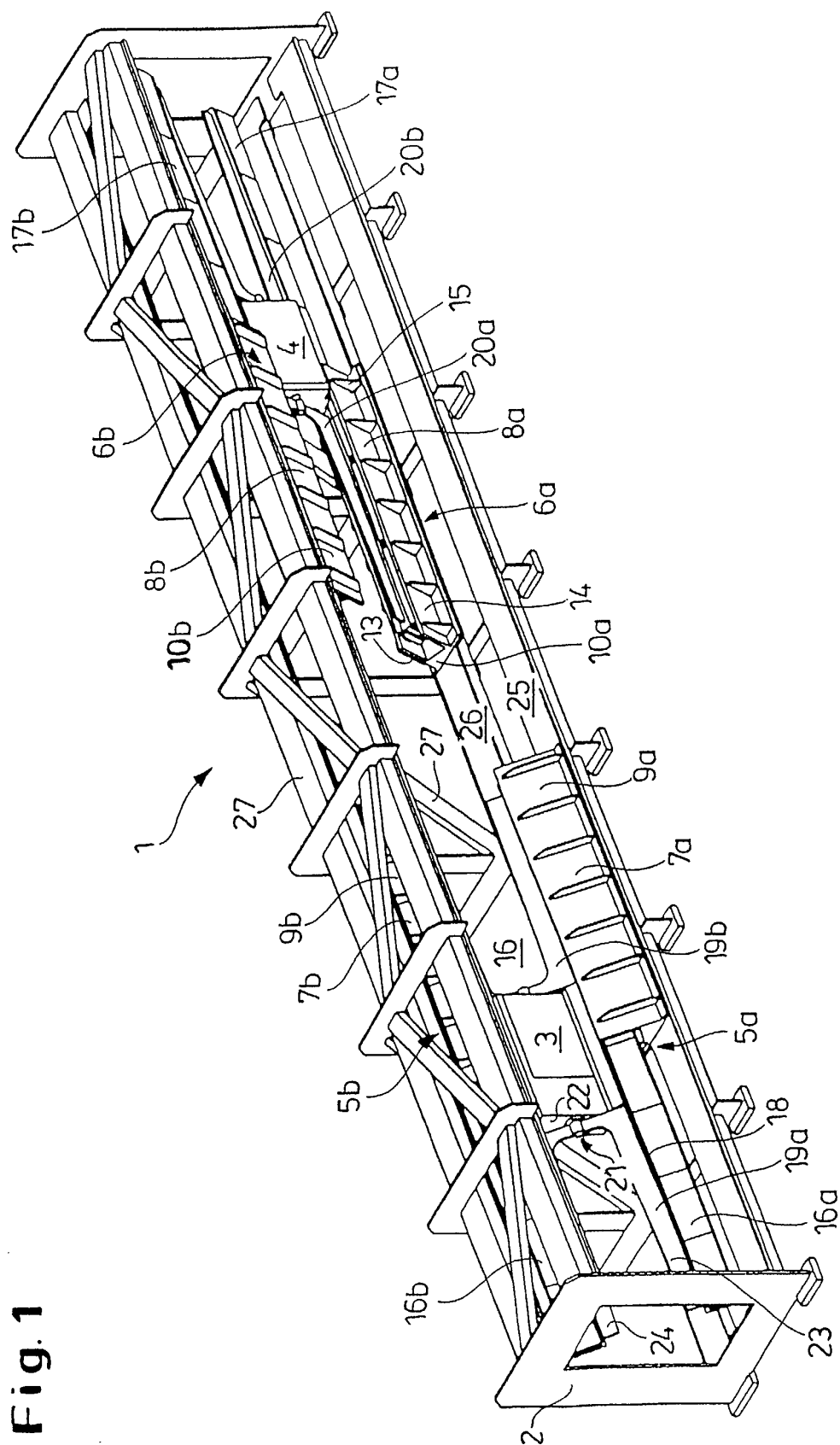


Fig. 1

Fig. 2

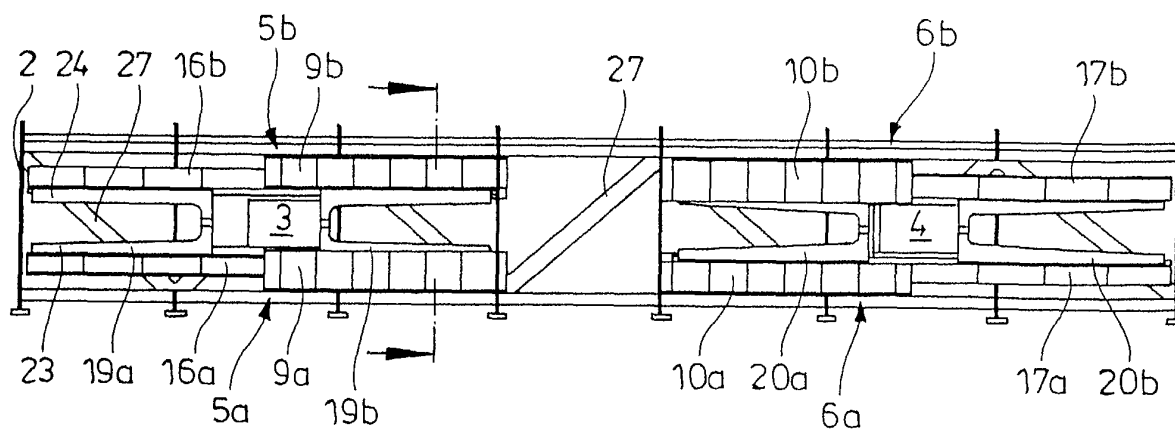


Fig. 3a

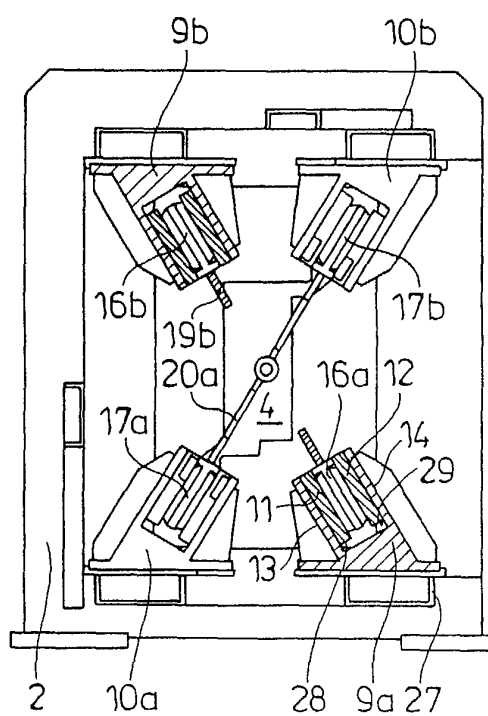


Fig. 3b

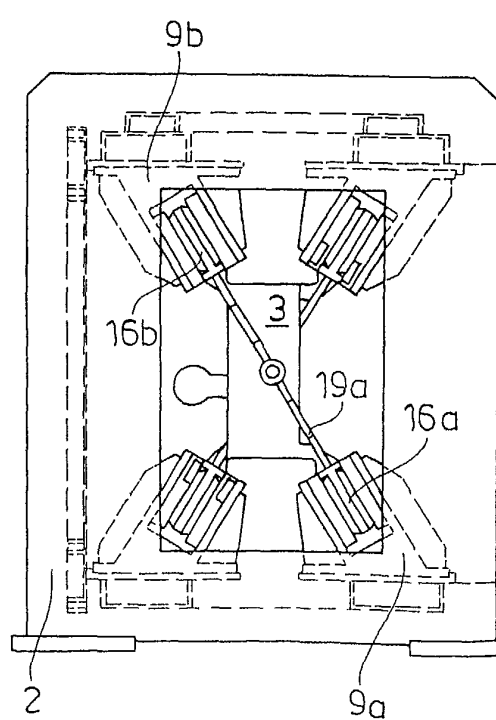


Fig. 4

