

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. September 2009 (24.09.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/115332 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B23Q 1/40 (2006.01) **B23Q 5/28** (2006.01)
B23Q 1/60 (2006.01) **H02K 41/02** (2006.01)
B23Q 5/027 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/002041

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. März 2009 (19.03.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 015 049.5 19. März 2008 (19.03.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **SCHNEIDER GMBH & CO. KG** [DE/DE];
Brückenstrasse 21, 35239 Steffenberg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHNEIDER, Gun-
ter** [DE/DE]; Kirchspitze 8a, 35037 Marburg (DE). **BU-
CHENAUER, Helwig** [DE/DE]; Rothenbergstr. 1, 35232
Dautphetal-Buchenau (DE). **BÖRNER, Ulf** [DE/DE];
Am Gutshof 2, 35041 Marburg (DE). **KRÄMER, Klaus**
[DE/DE]; Gärtnerstr. 8, 35232 Dautphetal-Friedensdorf
(DE).

(74) Anwalt: **THEWS, Gustav**; Augustaanlage 32, 68165
Mannheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

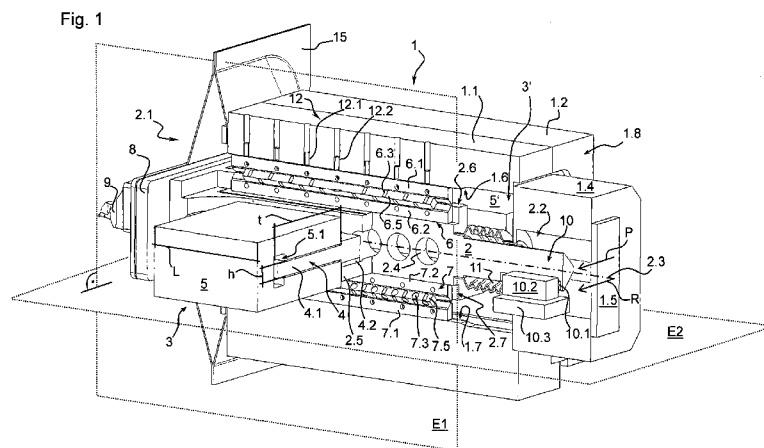
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,
SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LINEAR DRIVE FOR A MACHINE TOOL AND METHOD FOR MOVING A TOOL CARRIAGE

(54) Bezeichnung: LINEARANTRIEB FÜR EINE WERKZEUGMASCHINE UND VERFAHREN ZUR BEWEGUNG EINES
WERKZEUGSCHLITTENS



(57) Abstract: The invention relates to a linear drive for a machine tool having a housing (1), having a carriage (2), which is mounted so it is axially movable in the housing (1) via two bearings (6, 7), and has a central axis (2.3) and a length (11), and having at least one first motor (3), having a first motor element (4) and a second motor element (5), wherein said first motor element (4) is implemented on said carriage (2) as a primary part and said second motor element (5) is implemented on said housing (1) as a secondary part. Furthermore, the invention relates to a method for moving a carriage (2) for a lathe tool of a highly-dynamic machine tool employing a crossed roller bearing (6, 7) for mounting the carriage (2), wherein all roller bodies (6.3) of said crossed roller bearing (6, 7) are always operationally linked to a carriage-side bearing surface (7.4), and said carriage (2) is driven at an oscillation frequency of at least 50 Hz, in particular between 60 Hz and 200 Hz.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) — vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung bezieht sich auf einen Linearantrieb für eine Werkzeugmaschine mit einem Gehäuse (1), mit einem in dem Gehäuse (1) über zwei Lager (6, 7) axial bewegbar gelagerten, eine Mittelachse (2.3) und eine Länge 11 aufweisenden Schlitten (2) und mit mindestens einem ersten Motor (3), aufweisend ein erstes Motorelement (4) und ein zweites Motorelement (5), wobei das erste Motorelement (4) an dem Schlitten (2) angeordnet ist und das zweite Motorelement (5) an dem Gehäuse (1) angeordnet ist, wobei das erste Motorelement (4) am Schlitten (2) als Primärteil ausgebildet ist und das zweite Motorelement (5) am Gehäuse (1) als Sekundärteil ausgebildet ist. Ferner bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Bewegen eines Schlittens (2) für einen Drehmeißel einer hochdynamischen Werkzeugmaschine unter Verwendung eines Kreuzrollenlagers (6, 7) zur Lagerung des Schlittens (2), wobei stets alle Wälzkörper (6.3) des Kreuzrollenlagers (6, 7) mit einer schlittenseitigen Lagerfläche (7.4) in Wirkkontakt stehen und der Schlitten (2) mit einer Oszillationsfrequenz von mindestens 50 Hz, insbesondere zwischen 60 Hz und 200 Hz betrieben wird.

Linearantrieb für eine Werkzeugmaschine
und
Verfahren zur Bewegung eines Werkzeugschlittens

Die Erfindung bezieht sich auf einen Linearantrieb für eine Werkzeugmaschine mit einem Gehäuse, mit einem in dem Gehäuse über zwei Lager in Richtung einer Mittelachse axial bewegbar gelagerten Schlitten der Länge l_1 und mit mindestens einem ersten Motor, aufweisend ein erstes Motorelement und ein zweites Motorelement, wobei das erste Motorelement als Primärteil ausgebildet und an dem Schlitten angeordnet ist und das zweite Motorelement als Sekundärteil ausgebildet und an dem Gehäuse angeordnet ist. Das Primärteil, welches aus einer Spule gebildet ist, ist leichter als das aus einem Permanentmagneten gebildete Sekundärteil des Motors. Durch Einsatz des Primärteils als Läufer des so gebildeten Motors kann der Läufer, der mit dem Primärteil bewegt wird, insgesamt leichter ausgebildet werden. In diesem Fall muss jedoch das Primärteil mit den gewünschten Spannungssignalen zu versorgen sein, was dazu führt, dass ein flexibler Stromanschluss bzw. eine flexible Versorgungsleitung für den Läufer bzw. das Primärteil zur Verfügung gestellt werden muss.

Aus der DE 10 2004 049 951 A1 ist ein Linearmotor bekannt, der zwei seitlich zum Läufer versetzt angeordnete Motoren aufweist, wobei der Läufer stirnseitig über je eine doppel-V-förmige Blattfederanordnung, die sich jeweils zu beiden Seiten des Läufers erstreckt, gelagert ist. Die Primärteile der Motoren sind läuferseitig vorgesehen und flach ausgebildet, so dass sie in einer schlitzförmigen Ausnehmung des jeweiligen gehäusesseitigen

Sekundärteils angetrieben werden können. Die durch das jeweilige Primärteil aufgespannte Ebene ist parallel zu einer durch die Lageranordnung des Schlittens aufgespannten Ebene angeordnet.

Ein weiterer Linearantrieb mit einem Träger bzw. Läufer und einem Trägergehäuse ist aus der DE 198 06 832 A1 bekannt. Der Träger ist an dem Gehäuse über Antriebselemente zweier Motoren längs bewegbar. Der Träger weist ein offenes Querschnittsprofil auf und dient der Aufnahme des jeweiligen Magneten (Sekundärteil). Die gehäuseseitigen Antriebselemente (Primärteile) füllen aufgrund des Platzbedarfs für die Wicklungen nahezu den gesamten Querschnitt des Trägers aus. Der Träger ist über ein Wälzkörperfestlager und ein Gleitloslager im Trägergehäuse geführt, damit Verspannungen vermieden werden.

Aus der EP 1 174 990 A2 ist ein Linearmotor mit einem läuferseitigen Primärteil und einem gehäuse- bzw. statorseitigen Sekundärteil bekannt. Der Läufer ist in Richtung einer Mittelachse über mehrere Führungsschienen axial bewegbar gelagert. Alle Führungsschienen sind mit Bezug zu der Mittelachse auf einer Seite des Läufers vorgesehen.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Linearmotor derart auszubilden und anzuordnen, dass eine robuste Lagerung und eine maximale Oszillationsfrequenz gewährleistet sind.

Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass das erste Lager und das zweite Lager als Wälzkörperlager ausgebildet und mit Bezug zur Mittelachse gegenüberliegend zum Schlitten angeordnet sind und einen Abstand a zur Mittelachse aufweisen. Der Schlitten wird somit auf zwei Seiten, vorzugsweise oben und unten, über die Lager gela-

gert. Die über die Lager aufzunehmenden Kräfte sind von dem Abstand, den das jeweilige Lager von der Mittelachse des Schlittens aufweist, abhängig. Der Einsatz von Wälzkörperlager erhöht zwar im Vergleich zum Einsatz von Gleitlagern die zu bewegende Masse, jedoch sind Wälzkörperlager wesentlich robuster. Die, gegenüber zum Schlitten, vorgesehene Anordnung der Lager gewährleistet eine optimale Aufnahme der entstehenden Kräfte und Momente.

Vorteilhaft kann es hierzu auch sein, wenn das erste Lager und das zweite Lager als Kreuzrollenlager ausgebildet sind. Der Einsatz von zwei Kreuzrollenlagern, die gegenüberliegend zum Schlitten angeordnet sind, wird eine ausreichend bestimmte Lagerung sowie eine sehr präzise und robuste Lagerung gewährleistet. Jedes Kreuzrollenlager stellt für sich ein dreiwertiges Lager dar, das eine dynamische Oszillation des Schlittens bei minimalen Gleit- bzw. Rollreibungsverlusten trotz der Länge gewährleistet. Das Kreuzrollenlager ist dabei so ausgebildet, dass alle Wälzkörper zu jedem Zeitpunkt unter Last stehen bzw. in Wirkkontakt mit den gehäuseseitigen und läuferseitigen Lagerflächen stehen.

Zudem kann es vorteilhaft sein, wenn das erste Lager und das zweite Lager eine Länge l_2 und je mindestens fünf Wälzkörper aufweisen, wobei die Länge l_2 des Lagers mindestens 50 % der Länge l_1 des Schlittens beträgt. Der Schlitten ist somit über eine ausreichende Länge l_2 gelagert bzw. geführt. Die Bewegung des Kreuzrollenlagers bzw. dessen Käfig ist somit auch gewährleistet.

Ferner kann es vorteilhaft sein, wenn das Primärteil flach ausgebildet ist und in radialer Richtung R zur Mittelachse oder parallel zur Richtung R vom Schlitten flü-

gelartig absteht, wobei das Sekundärteil einen eine nutförmige Aussparung bildenden U-förmigen Querschnitt aufweist, in dem das Primärteil aufgenommen ist. Durch die U-Anordnung des Sekundärteils werden die generierten Anziehungskräfte der gegenüberliegenden Magneten kompensiert, sodass die Führung des Primärteils bzw. die Lager entlastet sind. Der Einsatz von ausschließlich nicht-magnetischem Material, verhindert das Auftreten von Störfeldern sowie Störeinflüssen, die auf die Verwendung von beabstandeten Eisenteilen zurückzuführen sind. Das Primärteil ist eisenlos und vorzugsweise in Kunststoff eingegossen. Somit ist das Primärteil sehr leicht.

Die den U-förmigen Querschnitt bildende Aussparung bzw. Nut ist flach ausgebildet, d.h. sie weist eine Höhe auf, die mindestens um den Faktor 3 kleiner ist als die Tiefe der Nut, oder die Länge der Nut. Gleiches gilt für die flache Form des Primärteils. Die Höhe bzw. Dicke des Primärteils ist mindestens um den Faktor 3 kleiner als die Tiefe bzw. Breite des Primärteils oder die Länge des Primärteils.

Alternativ zu der in radialer Richtung zur Mittelachse des Schlittens abstehenden Richtung R kann das Primärteil auch in einer Richtung P parallel zu der vorgenannten Richtung R abstehen. Das Primärteil steht also in jedem Fall über die entsprechende Kopplungsfläche am Schlitten um einen Großteil seiner Tiefe bzw. Breite hervor. Über einen Großteil dieser Tiefe bzw. Breite wird das Primärteil innerhalb der nutförmigen Aussparung aufgenommen. Sowohl die Aussparung als auch das Primärteil spannen bezüglich ihrer flachen Bauform eine Ebene E2 auf.

Vorteilhaft kann es auch sein, wenn ein zweiter Motor mit identischer Bauweise vorgesehen ist, der mit Bezug zum Schlitten gegenüberliegend zum ersten Motor angeordnet ist, wobei beide Primärteile mit Bezug zu der flachen Grundform in der gemeinsamen Ebene E2 angeordnet sind. Die flache Ausbildung des Primärteils sowie die Anordnung der beiden Primärteile in einer Ebene E2 gewährleisten eine äußerst geringe Bauhöhe des so gebildeten Motors. Die symmetrische Anordnung der Motoren gewährleistet eine symmetrische Krafteinleitung. Der jeweilige Motor kann aufgrund der halben zu erbringenden Leistung entsprechend klein ausgebildet sein.

Dabei kann es vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass die Mittelachse und die beiden Lager in einer gemeinsamen Ebene E1 angeordnet sind, wobei die Ebene E1 rechtwinklig zu der Ebene E2 angeordnet ist. Der zur Verfügung stehende Bauraum wird seiner Breite und Höhe nach auf die Anordnung der Motoren wie vorgehend beschrieben sowie auf die Anordnung der Lager aufgeteilt. Während sich die Motoren beispielsweise nach rechts und links zum Läufer hin erstrecken, sind die beiden Lager sowie die entsprechenden Aufnahmen gehäuseseitig oben und unten vorgesehen. Die beiden Aufnahmeflächen für die beiden Lager können somit möglichst präzise in dem einen Gehäuseteil realisiert werden.

Von besonderer Bedeutung kann für die vorliegende Erfindung sein, wenn das Gehäuse ein erstes Gehäuseteil und ein zweites Gehäuseteil aufweist, wobei das erste Gehäuseteil eine erste Aufnahmefläche für das erste Lager, eine zweite Aufnahmefläche für das zweite Lager und eine dritte Aufnahmefläche für das Sekundärteil aufweist. Die Einbindung möglichst vieler Lagerflächen in ein Gehäuse-

teil gewährleistet eine maximale Präzision bei der Herstellung der Lagerflächen, insbesondere bezüglich der relativen Lage untereinander. Dass die vierte Anlagefläche für das zweite Sekundärteil am zweiten Gehäuseteil vorgesehen ist, ist weniger kritisch, da zwischen dem zweiten Sekundärteil und dem zugehörigen, am Schlitten befestigten Primärteil ein Luftspalt gegeben ist. Die bei der Ankopplung des zweiten Gehäuseteils bestehenden Toleranzen müssen lediglich bei der Bestimmung des Luftspaltes berücksichtigt werden. Die gehäuseseitigen Toleranzen haben beim Zusammenbau der Gehäuseteile demnach lediglich Einfluss auf die relative Lage zwischen dem Sekundärteil und dem Primärteil.

Im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Ausbildung und Anordnung kann es von Vorteil sein, wenn der Schlitten eine erste Stirnseite und eine zweite Stirnseite aufweist, wobei im Bereich der ersten Stirnseite eine Aufnahme für ein Werkzeug vorgesehen ist und im Bereich der zweiten Stirnseite ein Wegmesssystem vorgesehen ist. Die sechs zur Verfügung stehenden Raumachsen für die Ausdehnung des erfindungsgemäßen Motors sind somit erschöpft. Die beiden verbleibenden Raumachsen werden nach vorne hin durch das Werkzeug bzw. die Aufnahme dafür sowie an dem anderen Ende für das Wegmesssystem beansprucht. Somit ist für die jeweilige Bauteilgruppe, also Motor, Lagerung, Werkzeug und Wegmesssystem die gewünschte räumliche Zugänglichkeit während des Betriebs ebenfalls gewährleistet.

Vorteilhaft kann es ferner sein, wenn ein Dichtmittel vorgesehen ist, mittels dessen das Wegmesssystem gegenüber einem Innenraum des Gehäuses, in dem der geführte Teil des Schlittens und die Lager angeordnet sind, abge-

schottet ist. Aufgrund der in die Lager einzubringenden Schmiermittel und der damit erzeugten Verschmutzungsquelle dient die erfindungsgemäße Abdichtung des Wegmesssystems für eine höhere Standzeit und Genauigkeit desselben. Das Wegmesssystem ist somit in einem abgeschotteten Raum angeordnet, so dass eine Verschmutzung nahezu ausgeschlossen ist.

Außerdem kann es vorteilhaft sein, wenn zwischen dem Gehäuse und dem Lager Vorspannmittel vorgesehen sind, mittels derer das Lager gegen den Schlitten vorspannbar ist, und als Vorspannmittel mehrere Schrauben vorgesehen sind, die parallel zu der Ebene E1 angeordnet sind und die mittel- oder unmittelbar gegen das Lager vorspannbar sind. Durch die erfindungsgemäßen Vorspannmittel lässt sich das Kreuzrollenlager über die gesamte Länge gleichmäßig gegen den Schlitten vorspannen, so dass eine spielfreie und reibungsarme Lagerung des Schlittens gewährleistet ist. Zum Festsetzen des jeweils vorzuspannenden Lagers bzw. Lagerteils werden separate Schrauben verwendet, so dass die Funktionentrennung zwischen Vorspannen und Festsetzen gewährleistet ist.

Dabei kann es von Vorteil sein, wenn Kühlmittel vorgesehen sind, über die das jeweilige Primärteil kühlbar ist, und als Kühlmittel ein Be- und/oder Entlüftungskanal im Bereich der schlitzförmigen Aussparung des Sekundärteils und/oder im Bereich des Primärteils vorgesehen ist. Als Kühlmedium wird vorzugsweise Luft verwendet, welche über den Entlüftungskanal ein- bzw. ausgebracht wird. Eine Kühlung des Primärteils ist insoweit wichtig, als dass eine Erwärmung des Schlittens zu einer Längenausdehnung desselben und damit zu einer Beeinflussung der Position der Werkzeugspitze führt.

Vorteilhaft kann es hierzu auch sein, wenn ein Isolierelement vorgesehen ist, das zwischen dem ersten Motorelement und dem Schlitten angeordnet ist. Die zwischen dem Primärteil und dem Schlitten vorgesehene Isolierung gewährleistet ebenfalls einen möglichst geringen Wärmeeintrag von dem Primärteil bzw. dem Motor in den Schlitten.

Es kann ferner von Vorteil sein, wenn der Schlitten einteilig ausgebildet ist, wobei das Wegmesssystems im Bereich der zweiten Stirnseite und/oder die Aufnahme für das Werkzeug am Schlitten angekoppelt ist. Zur Gewährleistung einer exakten Lagerung des Schlittens ist eine einteilige Bauweise desselben inklusive der dafür notwendigen Anlageflächen für die Aufnahme des jeweiligen Lagers vorteilhaft.

Durch den Einsatz eines eisenlosen Motors werden Einflüsse, welche durch die Anwesenheit von magnetischem Eisen in der Nähe des Motors oder in dem Motor selbst entstehen können, ausgeschlossen.

Auch kann es von Vorteil sein, wenn der Motor eisenlos ausgebildet ist, wobei das Primärteil einen Kunststoffkern und/oder einen Kunststoffmantel aufweist. Damit werden die mit einem Eisenkern einhergehenden Einflüsse auf das Laufverhalten des Motors verhindert.

Die Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zum Bewegen eines Schlittens für einen Drehmeißel einer hochdynamischen Werkzeugmaschine gelöst, unter Verwendung eines Kreuzrollenlagers zur Lagerung des Schlittens wobei alle Wälzkörper des Kreuzrollenlagers zu jedem Zeitpunkt mit einer schlittenseitigen Lagerfläche in Wirkkontakt gebracht werden und der Schlitten mit einer Oszillationsfrequenz von mindestens 50 Hz, insbesondere zwischen 60 Hz und

200 Hz betrieben wird. Im Stand der Technik ist es bekannt, Schlitten mit Oszillationsfrequenzen der hier beanspruchten Größe in einer Blattfeder-, oder auch Luftlagerung zu führen. Die vorstehend genannten erfindungsgemäßen Merkmale gewährleisten jedoch auch den Einsatz eines Wälzkörperlagers für die Lagerung eines hochdynamisch angetriebenen Oszillationsschlittens.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind in den Patentansprüchen und in der Beschreibung erläutert und in den Figuren dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 einen Linearmotor in der Seitenansicht im Schnitt;

Figur 2 den Linearmotor in der Seitenansicht;

Figur 3 den Läufer mit dem Lager und Werkzeug.

Der in Figur 1 dargestellte Linearmotor weist ein Gehäuse 1 auf, welches aus einem ersten Gehäuseteil 1.1 und einem zweiten Gehäuseteil 1.2 gebildet ist. Innerhalb des ersten Gehäuseteils 1.1 ist ein Läufer 2 über zwei Lager 6, 7 translatorisch bewegbar gelagert. Das erste Gehäuseteil 1.1 weist zwecks Aufnahme der Lager 6, 7 eine erste Aufnahmefläche 1.6 und eine zweite Aufnahmefläche 1.7 auf. Das jeweilige Lager 6, 7 ist als Kreuzrollenlager ausgebildet und weist jeweils eine äußere Lagerschiene 6.1, 7.1, eine innere Lagerschiene 6.2, 7.2 sowie einen Käfig 6.5 mit integrierten Wälzkörpern 6.3, 7.3 auf. In dem ersten Gehäuseteil 1.1 sind mehrere als Vorspannmittel 12 ausgebildete Schrauben 12.1, 12.2 vorgesehen, über die das Lager 6 gegen den Schlitten 2 vorspannbar ist. An einer ersten bzw. vorderen Stirnseite 2.1 sind eine Aufnahme 8 für ein Werkzeug 9 sowie das Werk-

zeug 9 angeordnet. Zwischen der Werkzeugaufnahme 8 und dem Gehäuse 1 ist eine flexible Abdeckung 15 zur Abdichtung des Gehäuses 1 vorgesehen. Im Bereich der zweiten bzw. hinteren Stirnseite 2.2 des Läufers 2 ist ein Wegmesssystem 10 vorgesehen. Das Wegmesssystem 10 weist einen an den Läufer angeordneten Messstreifen 10.1 auf, dem ein gehäuseseitiger Lesekopf 10.2 zugeordnet ist. Der Lesekopf 10.2 ist über ein Gehäuseteil 10.3 mit dem Gehäuse 1 bzw. einer hinteren Gehäuseabdeckung 1.4 verbunden.

Während die beiden Lager 6, 7 ober- bzw. unterhalb des Läufers 2 angeordnet sind, sind seitlich zum Läufer 2 zwei Motoren 3, 3' vorgesehen. Der jeweilige Motor 3 besteht aus einem als Primärteil ausgebildeten ersten Motorelement 4, welches seitlich am Schlitten 2 über eine Aufnahme 2.5 befestigt ist. Das jeweilige Primärteil 4 weist einen Kunststoffmantel 4.1 mit einer darin enthaltenen, nicht dargestellten Spule auf. Das jeweilige Primärteil 4 ist flach und als Schwert ausgebildet und ist innerhalb einer Aussparung 5.1 eines als Sekundärteil ausgebildeten zweiten Motorelements 5 angeordnet. Das Primärteil 4 erstreckt sich in Richtung R bzw. P, also radial zur Mittelachse 2.3 bzw. parallel dazu. Die Höhe h bzw. Dicke h des Primärteils 4 ist mindestens um den Faktor 3 kleiner als die Tiefe t bzw. Breite t des Primärteils 4 oder die Länge L des Primärteils 4. Gleiches gilt für die den U-förmigen Querschnitt bildende Aussparung 5.1 bzw. Nut. Sie weist eine Höhe h auf, die mindestens um den Faktor 3 kleiner ist als die Tiefe t der Nut 5.1 oder die Länge L der Nut 5.1. Das Sekundärteil 5 ist als Magnet in einer Doppelkammasführung ausgebildet. Das in die Aussparung 5.1 des Doppelkamms 5 angeordnete, über den Schlitten 2 geführte Primärteil 4 ist aufgrund einer generierbaren Motorkraft translatorisch nach vorne

und hinten, also oszillierend bewegbar. Von dem zweiten Motor 3' ist in der Darstellung gemäß Figur 1 lediglich ein Sekundärteil 5' erkennbar. Der sonstige Aufbau des zweiten Motors 3' entspricht dem des im Schnitt dargestellten ersten Motors 3. Die beiden Motoren 3, 3' sind seitlich gegenüberliegend zum Schlitten 2 angeordnet. Das jeweilige Primärteil 4 ist schwertförmig flach ausgebildet und spannt somit eine Ebene E2 auf, wobei beide Primärteile 4 in der Ebene E2 angeordnet sind bzw. die Ebene E2 gemeinsam aufspannen.

Die beiden Lager 6, 7 sind wie vorstehend erläutert ober- und unterhalb des Läufers 2 innerhalb einer Ebene E1 angeordnet, wobei die Ebene E1 auch eine Mittelachse 2.3 des Läufers 2 beinhaltet.

Betreffend das zur Verfügung stehende Bauvolumen sind die sechs Raumrichtungen wie vorstehend erläutert den folgenden Bauteilgruppen zugeordnet. Die beiden Lager 6, 7 erstrecken sich nach oben und unten, die beiden Motoren 3, 3' erstrecken sich nach links und rechts, die Werkzeugaufnahme 8 und das Werkzeug 9 erstrecken sich nach vorne in den Bereich der ersten Stirnseite 2.1 und das Wegmesssystem 10 erstreckt sich nach hinten in den Bereich der zweiten Stirnseite 2.2.

Gemäß der Darstellung Figur 2 weist das Gehäuse 1 am hinteren Ende des Wegmesssystems 10 die Abdeckung 1.4 mit einem Deckel 1.5 auf. Über den Deckel 1.5 ist das Wegmesssystem 10 zugänglich. Das Wegmesssystem 10 ist über ein als Faltbalg ausgebildetes Dichtmittel 11 gegenüber den Lagern 6, 7 bzw. dem Gehäuseinnenraum abgeschottet. Das Wegmesssystem 10 bzw. die hintere Stirnseite 2.2 des Schlittens 2 erstreckt sich bis in die kastenförmige Ge-

hauseabdeckung 1.4 an einer hinteren Stirnseite 1.8 des Gehäuses 1. Das Primärteil 4 erstreckt sich flügelartig in Richtung P, rechtwinklig zur Mittelachse 2.3.

Zwecks Be- und Entlüftung des jeweiligen Motors 3 bzw. des Bereichs des Primärteils 4 ist ein Be- und Entlüftungskanal 13.1 als Kühlmittel 13 vorgesehen. Der Be- und Entlüftungskanal 13.1 dient zum Zu- und/oder Abführen des Kühlmediums Luft aus bzw. in den Bereich des Primärteils 4 des jeweiligen Motors 3.

Zwecks Vermeidung eines übermäßigen Wärmeeintrags in den jeweiligen Motor 3, 3' bzw. vom jeweiligen Primärteil 4 in den Schlitten 2 ist wie in Figur 1 dargestellt ein Isolierelement 4.2 zwischen dem jeweiligen Primärteil 4 und dem jeweiligen Schlitten 2 bzw. einer Haltefläche 2.7 für das Primärteil 4 vorgesehen.

Gemäß Figur 2 weist das erste Gehäuseteil 1.1 eine dritte Aufnahmefläche 1.3 für das Primärteil 5 des Motors 3 auf. In entsprechender Weise weist das zweite Gehäuseteil 1.2 eine nicht dargestellte vierte Aufnahmefläche für das entsprechende Sekundärteil 5' des zweiten Motors 3' auf.

Gemäß Figur 3 sind an dem Schlitten 2 im Bereich der vorderen Stirnseite 2.1 die Werkzeugaufnahme 8 und das Werkzeug 9 angeordnet. Im Bereich der hinteren Stirnseite 2.2 ist ein Zapfen 2.8 vorgesehen, der zur Aufnahme des Messstreifens 10.1 dient. Der Schlitten 2 und der Zapfen 2.8 bilden gemäß Ausführungsbeispiel Figur 1 ein Bauteil und gemäß Ausführungsbeispiel Figur 3 zwei getrennte Bauteile, die miteinander verbunden sind. Der Schlitten weist zur Gewichtsreduzierung mehrere Ausnehmungen 2.4, 2.4' auf, die quer zur Mittelachse 2.3 und parallel zur Ebene E2 verlaufen.

Der Schlitten 2 weist eine obere Haltefläche 2.6 und die untere Haltefläche 2.7 zur Aufnahme des jeweiligen Lagers 6, 7 bzw. zur Aufnahme der jeweiligen inneren Lagerschiene 6.2, 7.2 auf. Die jeweilige Haltefläche 2.6, 2.7 sowie das jeweilige Lager 6, 7 weisen eine Länge l2 auf, die etwa 90 % einer Länge l1 des Schlittens 2 beträgt. Zwischen der jeweiligen äußeren Lagerschiene 6.1, 7.1 und der jeweiligen inneren Lagerschiene 6.2, 7.2 sind die Wälzkörper mit Käfig 6.5 angeordnet. Die jeweilige Lagerschiene 6.1 - 7.2 weist je ein Paar gehäusesseitige Lagerflächen 6.4 und schlittenseitige Lagerflächen 7.4 auf, die jeweils einen Winkel von 90° zueinander einschließen. Die jeweiligen Wälzkörper 6.3 sind wie in Figur 1 dargestellt abwechselnd der Ausrichtung der jeweiligen Lagerfläche 6.4, 7.4 nach angeordnet. Die jeweilige innere Lagerschiene 6.2 bzw. äußere Lagerschiene 7.1 weist entsprechende Lagerflächen auf.

Das obere Lager 6 ist in der Darstellung gemäß Figur 3 geschnitten dargestellt.

Bezugszeichenliste

- 1 Gehäuse
 - 1.1 erstes Gehäuseteil
 - 1.2 zweites Gehäuseteil
 - 1.3 dritte Aufnahme­fläche
 - 1.4 Abdeckung
 - 1.5 Deckel
 - 1.6 erste Aufnahme­fläche
 - 1.7 zweite Aufnahme­fläche
 - 1.8 Stirnseite, hinten
- 2 Schlitten, Läufer
 - 2.1 erste Stirnseite
 - 2.2 zweite Stirnseite
 - 2.3 Mittelachse
 - 2.4 Ausnehmung
 - 2.4' Ausnehmung
 - 2.5 Aufnahme
 - 2.6 Halte­fläche, oben
 - 2.7 Halte­fläche, unten
 - 2.8 Zapfen
- 3 Motor
 - 3' zweiter Motor
- 4 erstes Motorelement, Primärteil
 - 4.1 Kunststoffmantel
 - 4.2 Isolierelement
- 5 zweites Motorelement, Doppelkamm, Sekundärteil
 - 5' zweites Motorelement, Doppelkamm, Sekundärteil
 - 5.1 Aussparung, Nut
- 6 erstes Lager, Kreuzrollenlager, Wälzkörperlager
 - 6.1 äußere Lagerschiene
 - 6.2 innere Lagerschiene
 - 6.3 Wälzkörper

- 6.4 Lagerfläche, gehäuseseitig
- 6.5 Käfig
- 7 zweites Lager, Kreuzrollenlager, Wälzkörperlager
- 7.1 äußere Lagerschiene
- 7.2 innere Lagerschiene
- 7.3 Wälzkörper
- 7.4 Lagerfläche, schlittenseitig
- 7.5 Käfig
- 8 Aufnahme
- 9 Werkzeug
- 10 Wegmesssystem
- 10.1 Messstreifen
- 10.2 Lesekopf
- 10.3 Gehäuseteil
- 11 Dichtmittel
- 12 Vorspannmittel
- 12.1 Schrauben
- 12.2 Schrauben
- 13 Kühlmittel
- 13.1 Be- und/oder Entlüftungskanal
- 15 Abdeckung

- a Abstand
- E1 Ebene
- E2 Ebene
- h Höhe, Dicke
- L Länge
- l1 Länge
- l2 Länge
- P Richtung
- R Richtung
- t Tiefe, Breite

Patentansprüche

1. Linearantrieb für eine Werkzeugmaschine mit einem Gehäuse (1), mit einem in dem Gehäuse (1) über zwei Lager (6, 7) in Richtung einer Mittelachse (2.3) axial bewegbar gelagerten Schlitten (2) der Länge l_1 und mit mindestens einem ersten Motor (3), aufweisend ein erstes Motorelement (4) und ein zweites Motorelement (5), wobei das erste Motorelement (4) als Primärteil ausgebildet und an dem Schlitten (2) angeordnet ist und das zweite Motorelement (5) als Sekundärteil ausgebildet und an dem Gehäuse (1) angeordnet ist,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das erste Lager (6) und das zweite Lager (7) als Wälzkörperlager ausgebildet und mit Bezug zur Mittelachse (2.3) gegenüberliegend zum Schlitten (2) angeordnet sind und einen Abstand a zur Mittelachse (2.3) aufweisen.
2. Linearantrieb nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das erste Lager (6) und das zweite Lager (7) als Kreuzrollenlager ausgebildet sind.
3. Linearantrieb nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das erste Lager (6) und das zweite Lager (7) eine Länge l_2 und je mindestens fünf Wälzkörper (6.3) aufweisen, wobei die Länge l_2 des Lagers (6) mindestens 50 % der Länge l_1 des Schlittens (2) beträgt.

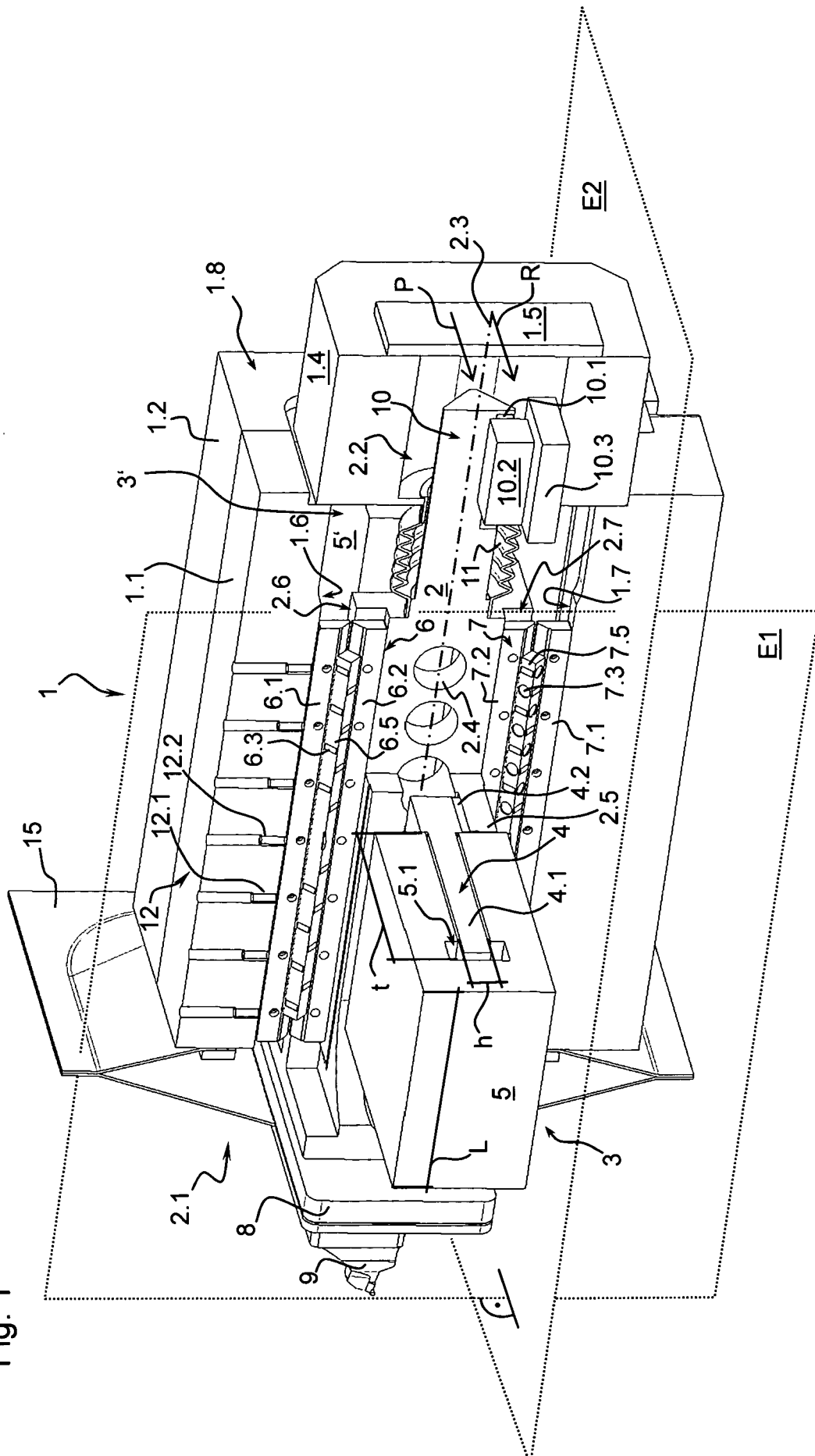
4. Linearantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das Primärteil (4) flach ausgebildet ist und in radialer Richtung R zur Mittelachse (2.3) oder parallel zur Richtung R vom Schlitten (2) absteht, wobei das Sekundärteil (5) einen eine nutförmige Aussparung (5.1) bildenden U-förmigen Querschnitt aufweist, in dem das Primärteil (4) aufgenommen ist.
5. Linearantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass ein zweiter Motor (3') mit identischer Bauweise vorgesehen ist, der mit Bezug zum Schlitten (2) gegenüberliegend zum ersten Motor (3) angeordnet ist, wobei beide Primärteile (4) mit Bezug zu der flachen Grundform in einer gemeinsamen Ebene E2 angeordnet sind.
6. Linearantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die Mittelachse (2.3) und die beiden Lager (6, 7) in einer gemeinsamen Ebene E1 angeordnet sind, wobei die Ebene E1 rechtwinklig zu der Ebene E2 angeordnet ist.

7. Linearantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das Gehäuse (1) ein erstes Gehäuseteil (1.1) und ein zweites Gehäuseteil (1.2) aufweist, wobei das erste Gehäuseteil (1.1) eine erste Aufnahmefläche (1.6) für das erste Lager (6), eine zweite Aufnahmefläche (1.7) für das zweite Lager (7) und eine dritte Aufnahmefläche (1.3) für das Sekundärteil (5) aufweist.
8. Linearantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Schlitten (2) eine erste Stirnseite (2.1) und eine zweite Stirnseite (2.2) aufweist, wobei im Bereich der ersten Stirnseite (2.1) eine Aufnahme (8) für ein Werkzeug (9) vorgesehen ist und im Bereich der zweiten Stirnseite (2.2) ein Wegmesssystems (10) vorgesehen ist.
9. Linearantrieb nach Anspruch 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass ein Dichtmittel (11) vorgesehen ist, mittels dessen das Wegmesssystem (10) gegenüber einem Innenraum des Gehäuses (1), in dem die Lager (6, 7) des Schlittens (2) angeordnet sind, abgeschottet ist.
10. Linearantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass zwischen dem Gehäuse (1) und dem Lager (6) Vorspannmittel (12) vorgesehen sind, mittels derer das Lager (6) gegen den Schlitten (2) vorspannbar ist.

11. Linearantrieb nach Anspruch 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass als Vorspannmittel (12) mehrere Schrauben (12.1, 12.2) vorgesehen sind, die parallel zu der Ebene E1 angeordnet sind und die mittel- oder unmittelbar gegen das Lager (6) vorspannbar sind.
12. Linearantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass Kühlmittel (13) vorgesehen sind, über die das jeweilige Primärteil (4) kühlbar ist.
13. Linearantrieb nach Anspruch 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass als Kühlmittel (13) ein Be- und/oder Entlüftungskanal (13.1) im Bereich der schlitzförmigen Aussparung (5.1) des Sekundärteils (5) und/oder im Bereich des Primärteils (4) vorgesehen ist.
14. Linearantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass ein Isolierelement (4.2) vorgesehen ist, das zwischen dem ersten Motorelement (4) und dem Schlitten (2) angeordnet ist.
15. Linearantrieb nach einem der Ansprüche 9 bis 15,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Schlitten (2) einteilig ausgebildet ist, wobei das Wegmesssystem (10) im Bereich der zweiten Stirnseite (2.2) und/oder die Aufnahme (8) für das Werkzeug (9) am Schlitten (2) angekoppelt ist.

16. Linearantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Motor (3, 3') eisenlos ausgebildet ist, wobei das Primärteil (4) einen Kunststoffkern und/oder einen Kunststoffmantel (4.1) aufweist.
17. Verfahren zum Bewegen eines Schlittens (2) für einen Drehmeißel einer hochdynamischen Werkzeugmaschine unter Verwendung eines Kreuzrollenlagers (6, 7) zur Lagerung des Schlittens (2),
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass stets alle Wälzkörper (6.3) des Kreuzrollenlagers (6, 7) mit einer schlittenseitigen Lagerfläche (7.4) in Wirkkontakt stehen und der Schlitten (2) mit einer Oszillationsfrequenz von mindestens 50 Hz, insbesondere zwischen 60 Hz und 200 Hz betrieben wird.

Fig. 1



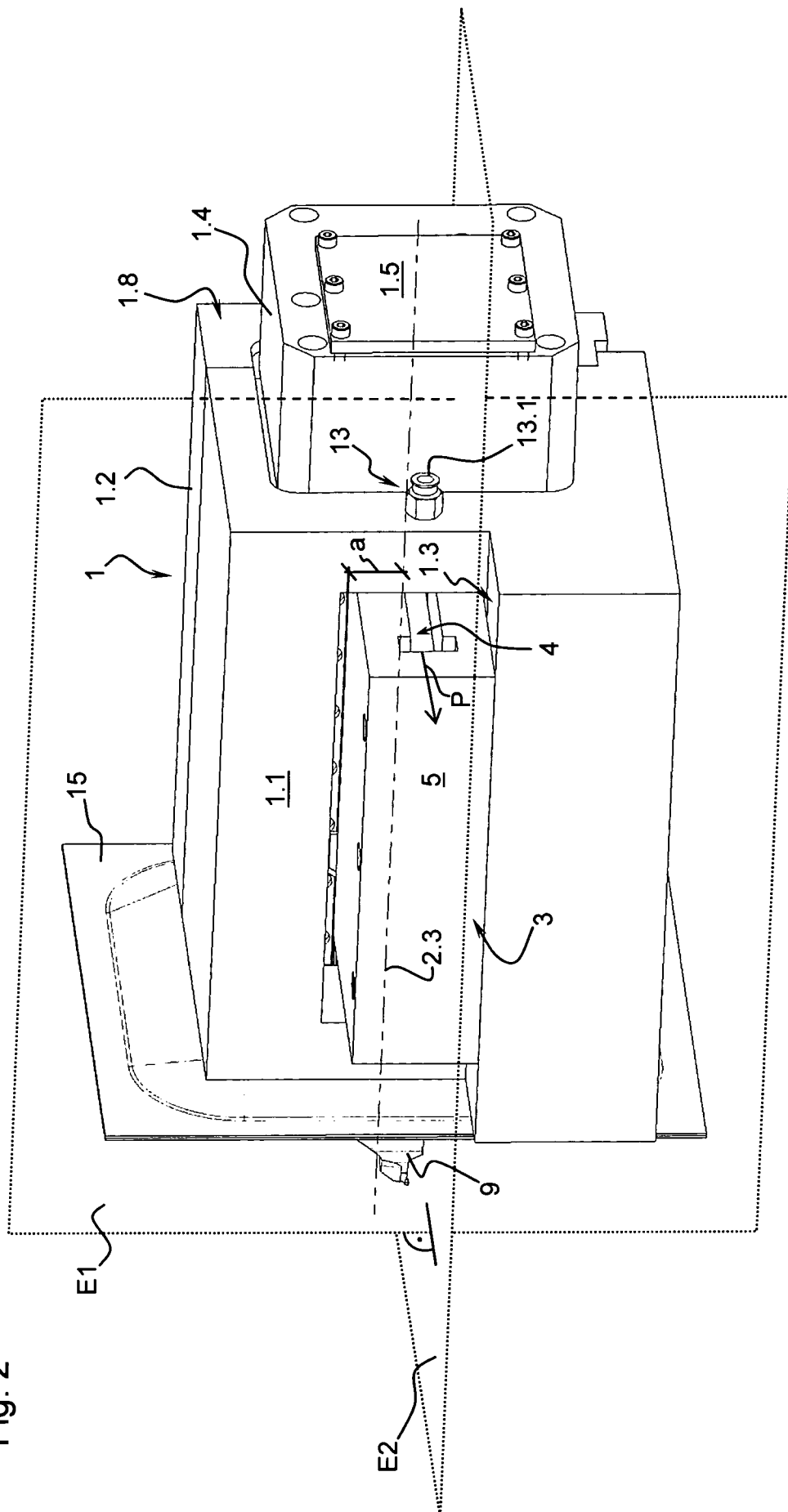


Fig. 2

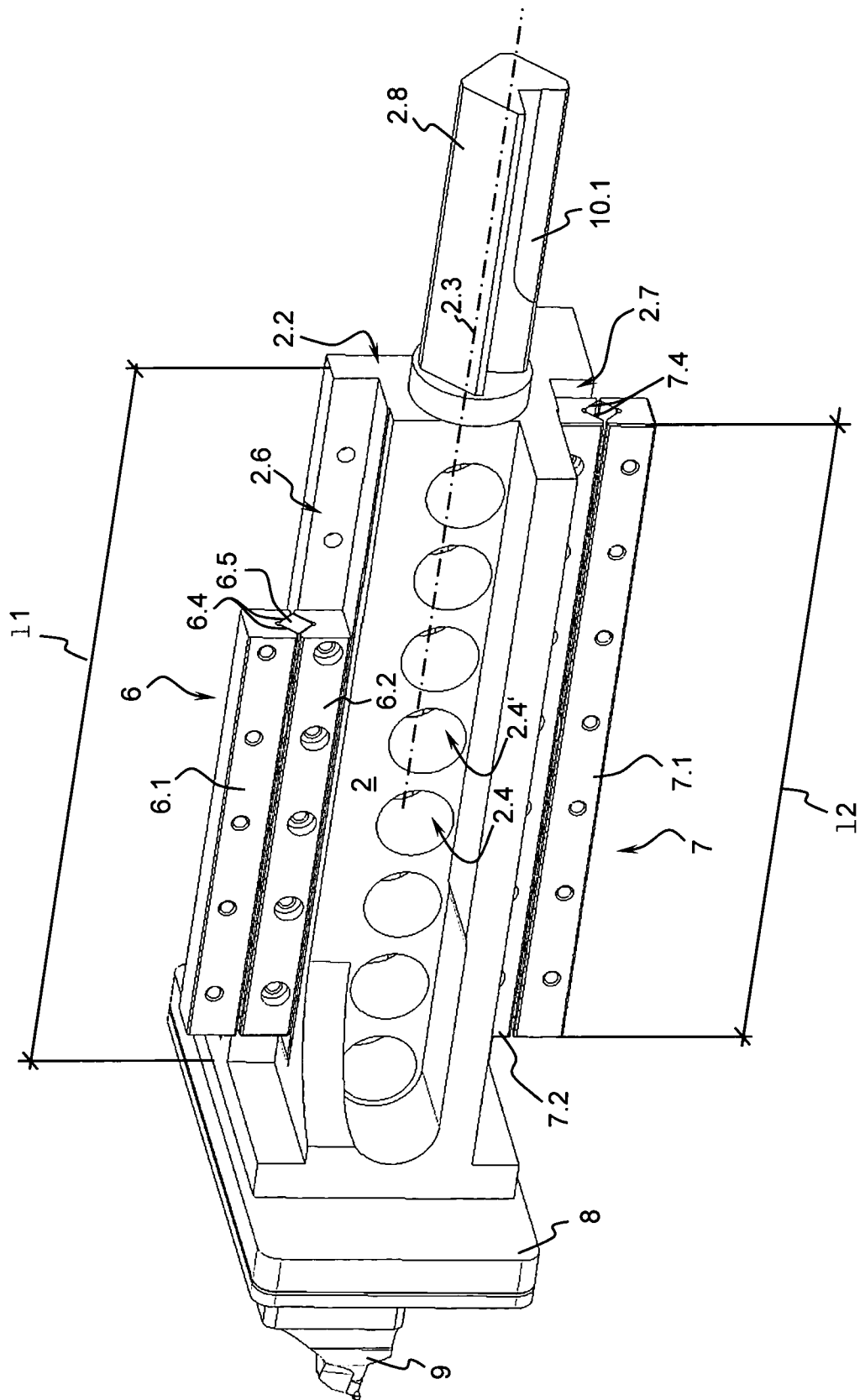


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/002041

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B23Q1/40 B23Q1/60 B23Q5/027 B23Q5/28 H02K41/02
F16C29/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23Q F16C H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2004/100342 A (INA SCHAEFFLER KG [DE]; SENGER BRUNO [FR]) 18 November 2004 (2004-11-18)	1
Y	figure 1	2
X	US 5 357 158 A (TAKEI SEIJI [JP]) 18 October 1994 (1994-10-18)	1
X	DE 199 39 207 A1 (GROB GMBH & CO KG [DE]) 22 February 2001 (2001-02-22)	1
Y	DE 103 12 008 A1 (INA SCHAEFFLER KG [DE]) 30 September 2004 (2004-09-30)	2, 17
	figure 2	
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 August 2009

Date of mailing of the international search report

18/08/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Müller, Andreas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/002041

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 849 038 A (SCHNEIDER GMBH & CO KG [DE]) 24 June 1998 (1998-06-24) abstract -----	17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/002041

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 2004100342	A	18-11-2004	DE	10320423 A1	25-11-2004
US 5357158	A	18-10-1994	JP	3167044 B2	14-05-2001
			JP	5227729 A	03-09-1993
DE 19939207	A1	22-02-2001	US	6375356 B1	23-04-2002
DE 10312008	A1	30-09-2004	NONE		
EP 0849038	A	24-06-1998	DE	19653233 A1	02-07-1998
			DE	29623288 U1	19-03-1998
			DE	59709902 D1	28-05-2003
			ES	2322246 T3	18-06-2009
			ES	2191805 T3	16-09-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/002041

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B23Q1/40 B23Q1/60 B23Q5/027 B23Q5/28 H02K41/02
F16C29/04

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B23Q F16C H02K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2004/100342 A (INA SCHAEFFLER KG [DE]; SENGER BRUNO [FR]) 18. November 2004 (2004-11-18)	1
Y	Abbildung 1	2
X	US 5 357 158 A (TAKEI SEIJI [JP]) 18. Oktober 1994 (1994-10-18)	1
	Abbildung 4	
X	DE 199 39 207 A1 (GROB GMBH & CO KG [DE]) 22. Februar 2001 (2001-02-22)	1
	Abbildung 1	
Y	DE 103 12 008 A1 (INA SCHAEFFLER KG [DE]) 30. September 2004 (2004-09-30)	2,17
	Abbildung 2	
	----- -/-	

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. August 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/08/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Müller, Andreas

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 849 038 A (SCHNEIDER GMBH & CO KG [DE]) 24. Juni 1998 (1998-06-24) Zusammenfassung -----	17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/002041

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 2004100342	A	18-11-2004	DE	10320423 A1	25-11-2004
US 5357158	A	18-10-1994	JP	3167044 B2	14-05-2001
			JP	5227729 A	03-09-1993
DE 19939207	A1	22-02-2001	US	6375356 B1	23-04-2002
DE 10312008	A1	30-09-2004	KEINE		
EP 0849038	A	24-06-1998	DE	19653233 A1	02-07-1998
			DE	29623288 U1	19-03-1998
			DE	59709902 D1	28-05-2003
			ES	2322246 T3	18-06-2009
			ES	2191805 T3	16-09-2003