

(19)



(11)

EP 1 132 329 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
24.06.2009 Patentblatt 2009/26

(51) Int Cl.:
B66F 7/14 (2006.01) B65H 1/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **01101674.8**

(22) Anmeldetag: **30.01.2001**

(54) **Vorrichtung zum Ausgleichen eines radialen Gewindespindelschlags eines Spindeltriebs**

Device for compensating a radial movement of the screw in a screw and nut drive

Dispositif pour compenser un mouvement radial de la vis dans une transmission vis - écrou

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **25.02.2000 DE 10008908**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.09.2001 Patentblatt 2001/37

(73) Patentinhaber: **Eastman Kodak Company
Rochester NY 14650-2201 (US)**

(72) Erfinder:
• **Allner, Ralf
73734 Esslingen (DE)**

• **Biber, Thomas
73431 Aalen (DE)**

(74) Vertreter: **Weber, Etienne Nicolas et al
Kodak Industrie
Département Brevets - CRT
Zone Industrielle
71102 Chalon sur Saône Cedex (FR)**

(56) Entgegenhaltungen:
**CH-A- 674 977 DE-A- 2 417 645
DE-A- 3 514 804 DE-A- 19 960 654
GB-A- 621 020 US-A- 4 279 329
US-A- 5 570 758**

EP 1 132 329 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Ausgleichen eines radialen Gewindespindelschlags eines Spindeltriebs zwecks Vermeidung eines Blockierens des Spindeltriebs beim Hubbewegen einer Plattform, insbesondere beim Hubbewegen der Plattform mit Gegenständen in einem Gerät.

[0002] Es sind Spindeltriebe der eingangs genannten Art bekannt, bei denen die Plattform mittels mehrerer an ihr angeordneter Lagermittel auf mehreren achsenparallelen Spindeln gelagert und gemeinsam mit den Lagermitteln axial den Spindeln entlang bewegbar ist, und bei denen eine der Spindeln als rotierend betreibbare Gewindespindel ausgeführt ist, auf der ein Spindelmuttern aufweisendes Lagermittel angeordnet ist, und eines der Lagermittel ein radiales Spiel zum Ausgleich des radialen Gewindespindelschlags aufweist.

[0003] Die DE-A-3514804 offenbart eine Hubvorrichtung mit einer durch Spindelmuttern auf Hubspindeln gelagerte Plattform welche dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entspricht.

[0004] Die DE-A-2417645 offenbart eine Fördervorrichtung zum Heben von Lasten mit einem auf einer Gewindespindel gelagerten Hubwagen, wobei zwischen Hubwagen und Spindelmutter eine relative Schiebung zugelassen ist.

[0005] EP-B1-0 024 944 offenbart eine solche Vorrichtung zum vertikalen Anheben und Absenken eines Stapels flacher Gegenstände (Magnetkarten) in einem Karten-Ausgabegerät, wobei eine den Stapel tragende Plattform bzw. Behälter mittels eines Gewindespindel und einen Zylinderschaft aufweisenden Spindeltriebs in vertikaler Hubrichtung bewegbar ist, und die Plattform während ihrer Hubbewegung mittels des zur Gewindespindel achsenparallel angeordneten und beabstandeten Zylinderschafts geführt und gegen ein horizontales Verschwenken gesichert ist. Die Plattform ist hierbei mittels einer Spindelmutter auf der Gewindespindel und mittels einer Lagerhülse auf dem Zylinderschaft gelagert.

[0006] Um ein durch den Gewindespindelschlag verursachtes Verklemmen der Plattform gegen den Zylinderschaft, bzw. ein Blockieren oder schwergängiges Bewegen der Plattform zu vermeiden, ist die Spindelmutter in Form eines rechteckförmigen Klotzes (Kalotte) in einem taschenförmigen Lagerhohlraum (im Bereich einer U-förmigen Ausnehmung) an einer der Seiten der Plattform lose, d.h., in einer horizontalen Ebene radial rundum um die Gewindespindel frei bewegbar angeordnet. Die horizontale bzw. radiale Bewegungsfreiheit der Spindelmutter zur Plattform ist hierbei geringfügig größer als der radiale Schlag der Gewindespindel.

[0007] Nachteil dieser offenbarten Ausführungsform ist, daß bedingt durch den Einsatz einer einzigen Gewindespindel zum Hubbewegen der Stapel tragenden Plattform, bei schweren Stapeln ein Verkippen und damit ein Verkanten oder Verklemmen der Plattform an dem Zylinderschaft oder der Gewindespindel auftreten kann. Zu-

dem treten durch die Ausführungsart der Lagerstelle bei schweren Stapeln hohe Reibkräfte durch Flächenreibung zwischen der Spindelmutter (Kalotte) und der Plattform im Lagerhohlraum bei der durch den Spindelschlag verursachten horizontalen, radialen Bewegung der Spindelmutter gegen die Plattform auf, die ein Verklemmen der Plattform gegen den Zylinderschaft begünstigen und einen hohen Material-Abrieb an der Lagerstelle hervorrufen.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die diese genannten Nachteile nicht aufweist, sondern ein verklemmfreies, lagegenaues und effizientes Hubbewegen einer Plattform auch mit schweren Lasten in einem selbsttätig arbeitenden Gerät gewährleistet, und zudem einen einfachen verschleißarmen Aufbau aufweist.

[0009] Die Aufgabe wird mit einer Vorrichtung nach Anspruch 1 erfindungsgemäß gelöst.

[0010] In vorteilhafter Weise ist in ein erstes Lagermittel der Plattform im wesentlichen radial spielfrei auf einer ersten Spindel angeordnet, weist ein zweites Lagermittel ein radiales Lagerspiel beidseitig einer zweiten Spindel auf, das radial linear zu und weg von der ersten Spindel verlaufend vorgesehen ist, und sind das dritte und weitere Lagermittel mit radialem rundum wirksamen Lagerspiel um die zugeordneten dritten und weiteren Spindeln angeordnet; oder weisen in einer alternativen Ausführungsform alle auf den Gewindespindeln angeordnete Lagermittel der Plattform ein radial rundum wirksames Lagerspiel auf.

[0011] Die Aufgabe wird weiterhin mit einer Vorrichtung nach Anspruch 7 erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Lagermittel jeweils ein konzentrisch um die Spindel herum angeordnetes ringförmiges Kugellager aufweisen, mittels dem das radiale Lagerspiel zwischen der Plattform und den Spindeln zum Ausgleichen des Gewindespindelschlags reibungsarm erzeugbar ist.

[0012] In vorteilhafter Weise weisen die Kugellager jeweils eine erste plane, zur Hubbewegung rechtwinklig ausgerichtete Lagerschale und eine zweite plane, planparallel zur ersten ausgerichtete Lagerschale auf, zwischen denen, von einem ringförmigen Käfig gehalten, Kugeln der jeweiligen Kugellager frei drehbar gelagert sind, wobei die erste Lagerschale der Kugellager starr mit einer zugeordneten Spindelmutter der Lagermittel und die zweite Lagerschale starr mit der Plattform verbunden ist; oder weisen in einer alternativen Ausführungsform die Lagermittel jeweils ein konzentrisch um eine Gewindespindel herum angeordnetes ringförmiges Kugellager auf, bei dem eine erste konkave, kugelführende Lagerschale des Kugellagers starr mit der Spindelmutter verbunden ist, und dessen zweite Lagerschale in einer gegenüber der ersten Lagerschale planparallelen Lage starr mit der Plattform verbunden ist und eine plane Auflageseite für die Kugeln aufweist.

[0013] Die weiteren Merkmale und Vorteile sind der Beschreibung der in der Zeichnung dargestellten Aus-

führungsbeispiele der Erfindung sowie den weiteren Unteransprüchen zu entnehmen. Die Zeichnung zeigt in der

- Fig. 1 einen Spindeltrieb mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer räumlichen (schematischen) Darstellung durch einen Durchbruch eines Gehäuses gesehen,
- Fig. 2 die erfindungsgemäße Vorrichtung nach Fig. 1 in einer Ansicht von oben und entlang einer Schnitlinie "A-A",
- Fig. 3 die erfindungsgemäße Vorrichtung nach Fig. 2 in einer vergrößerten Teilansicht von oben und durch einen Durchbruch der Plattform hindurch,
- Fig. 4a die erfindungsgemäße Vorrichtung nach Fig. 2 & 3 in einer teilweise durchbrochenen Seitenansicht aus Richtung "C1",
- Fig. 4b die erfindungsgemäße Vorrichtung nach Fig. 2 & 3 in einer Seitenansicht aus Richtung "C2" entlang einer Schnitlinie "B-B",
- Fig. 4c die erfindungsgemäße Vorrichtung nach Fig. 4b mit einer alternativen Ausführungsform des Lagermittels mit konkaver, kugelführender Lagerschale am Kugellager,
- Fig. 5 die erfindungsgemäße Vorrichtung nach Fig. 2 in einer alternativen Ausführungsform mit Begrenzungsmitteln zur Verhinderung einer horizontalen Bewegung der Plattform.

[0014] Die folgende Beschreibung nach Fig. 1 bis 5 bezieht sich auf eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Ausgleichen eines Gewindespindelschlags zwecks Vermeidung eines Blockierens bzw. Verklemmens eines mehrere Spindeln aufweisenden Spindeltriebs 1, der zum Hubbewegen einer einen Blattstapel S tragenden Plattform 2 eines Blatt-Vorratsmagazins in einem üblichen, nicht dargestellten Blattverarbeitungsgerät, wie zum Beispiel einem Kopierer vorgesehen ist. Von dem auf der Plattform aufliegenden bzw. aufgelegten Blattstapel sind hierbei mittels einer üblichen, nicht gezeigten Blatt-Entnahme/Transport-Einheit des Kopierers einzelne Blätter selbsttätig nacheinander entnehmbar und einer oder mehreren Blatt-Verarbeitungsstationen des Kopierers zuführbar.

[0015] Für einen auf diesem Fachgebiet tätigen Fachmann ist es dabei selbstverständlich, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung auch in anderen Geräten, wie zum Beispiel in Ausgabe- oder Eingabegeräten für Karten oder andere stapelbare Gegenstände, sowie in Druckern, Printern oder Blattsortier-Geräten einsetzbar ist.

[0016] Der in Fig. 1 in einer räumlichen, schematischen Darstellung durch einen Durchbruch eines Gerätegehäu-

ses 5 dargestellte, die erfindungsgemäße Vorrichtung aufweisende Spindeltrieb 1, zeigt innerhalb des Gerätegehäuses 5 eine obere 51 und eine untere 52 im wesentlichen rechteckige Lagerplatte 2 mit vier zwischen ihnen in achsenparalleler, vertikaler Ausrichtung Z an vier Eckpunkten der Lagerplatten 51;52 gelagerten Spindeln in Form von Gewindespindeln G1;G2;G3;G4. Die obere Lagerplatte 51 weist dabei für einen Zugriff auf eine Oberseite des Blattstapels S von Hand und/oder mittels der Blatt-Entnahme - /Transport-Einheit eine Ausnehmung auf, so daß nur ein Randbereich der Lagerplatte in Form eines U verbleibt.

[0017] Die Plattform 2 ist mittels vier an ihr angeordneter Lagermittel L1;L2;L3;L4 auf zugeordneten Gewindespindeln G1;G2;G3;G4 gelagert, die gemäß Fig. 2 unterschiedliches radiales Lagerspiel F1;F2 in horizontaler Richtung X;Y aufweisen.

[0018] Zur Halterung und Führung des Blattstapels S sind, wie in Fig. 2 und 5 gezeigt, an einer an der Plattform 2 angeordneten Bodenplatte 20 mehrere verstellbare Seitenanschlüsse 23 und Rückanschlüsse 24 angebracht, die sich in Hubrichtung erstrecken und seitlich auf den Blattstapel einwirken. In Fig. 1 sind diese Anschlüsse wegen der übersichtlicheren Darstellung der Erfindung weggelassen.

[0019] Die Plattform 2 ist gemeinsam mit den Lagermitteln axial entlang den Spindeln vertikal in Richtung Z hubbewegbar, wozu alle Gewindespindeln G1;G2;G3;G4 des Spindeltriebs 1 synchron mittels einer einzigen mikroprozessorgesteuerten Antriebseinheit 6 gemeinsam rotierend antreibbar sind. Die Antriebseinheit 6 ist von einer üblichen, nicht gezeigten Steuereinheit und Sensoreinheit des Kopiergerätes in ihrer Drehrichtung und Drehdauer steuerbar und weist einen Antriebsmotor 60 mit Antriebsritzel, sowie einen über das Antriebsritzel antreibbaren Antriebsriemen 61 in Form eines Zahnriemens auf. Der Zahnriemen 61 ist dabei um alle Riemenräder 62 umlaufend, die im Bereich der unteren Lagerplatte 52 an den Gewindespindeln G1;G2;G3;G4 konzentrisch und starr mit diesen verbunden angeordnet sind.

[0020] In der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, nach Fig. 1 und 2, ist ein erstes Lagermittel L1 der Plattform 2 im wesentlichen radial spielfrei auf einer ersten Spindel G1 angeordnet, weist ein zweites Lagermittel L2, nach Fig. 1 bis 4a, ein radiales Lagerspiel F1 beidseitig einer zweiten Spindel G2 in Richtung Y auf, das radial linear zu und weg von der ersten Spindel G1 verlaufend vorgesehen ist, und sind, nach Fig. 1, 2, 4b und 4c, das dritte und weitere Lagermittel L3,L4 mit radialem rundum wirksamen Lagerspiel F2 (in Richtung X;Y) um die zugeordneten dritten und weiteren Spindeln G3,G4 angeordnet. Hieraus ergibt sich während der Hubbewegung der Plattform 2 bei einem Spindelschlag der Gewindespindeln G1-G4 eine horizontale Bewegung der Plattform 2 in Richtung X bzw. quer zur Transportrichtung T der Blätter S (siehe Fig. 2), die durch den Spindelschlag der Gewindespindeln G1 und G2 bestimmt ist, und eine

horizontale Bewegung in Richtung Y bzw. längs der Transportrichtung T, die nur durch den Spindelschlag der Gewindespindel G1 bestimmt ist.

[0021] Die Lagermittel L1;L2;L3;L4 der Plattform 2 sind bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform als reibungsarme Lagermittel mit radialem Spiel F1;F2 zum Ausgleichen des radialen Schlags der rotierenden Gewindespindeln G1;G2;G3;G4 angeordnet, derart, daß eine relative, radiale Bewegung der rotierenden Spindeln G1;G2;G3;G4 zur Plattform 2 mit geringer Reibkraft bzw. geringem Kraftaufwand möglich ist. Wie in Fig. 3; 4a-4c dargestellt, weisen die Lagermittel L1;L2;L3;L4 dabei jeweils ein konzentrisch um die Spindeln G1;G2;G3;G4 herum angeordnetes ringförmiges Kugellager 3 auf, mittels dem das radiale Lagerspiel F1 und F2 zwischen der Plattform 2 und den Spindeln zum Ausgleichen des Gewindespindelschlags reibungsarm erzeugbar ist.

[0022] Die Kugellager 3 haben, wie in Fig. 3, 4a-4b gezeigt, jeweils eine erste plane, zur Hubbewegung rechtwinklig ausgerichtete untere ringförmige Lagerschale 31 und eine zweite plane, planparallel zur ersten ausgerichtete obere ringförmige Lagerschale 32, zwischen denen, von einem ringförmigen Käfig 33;33.1;33.2 gehalten, Kugeln 34 der Kugellager frei drehbar gelagert sind, wobei die erste Lagerschale 31 der Kugellager 3 starr mit einer zugeordneten Spindelmutter M1;M2;M3;M4 der Lagermittel L1;L2;L3;L4 und die zweite Lagerschale 32 starr mit der Plattform 2 verbunden ist.

[0023] Die Lagerschalen 31;32 weisen in radialer Richtung eine plane Auflagebreite für die Kugeln 34 auf, die größer als das maximale radiale, durch den maximalen Spindelschlag vorbestimmte Lagerspiel F1;F2 ist, und weist der Kugelkäfig 33 um die Kugeln 34 ein äußeres 33.1 und ein inneres 33.2 Ringelement in einer konzentrischen Anordnung um die Spindeln G1;G2;G3;G4 und um die Spindelmutter M1;M2;M3;M4 auf, wobei das innere Ringelement 33.2 einen Innendurchmesser hat, der einem Außendurchmesser der Spindelmutter M1;M2;M3;M4 im wesentlichen entspricht.

[0024] In einer alternativen Ausführungsform nach Fig. 4c weisen die Lagermittel L1;L2;L3;L4 jeweils ein konzentrisch um eine Gewindespindel G1;G2;G3;G4 herum angeordnetes alternatives ringförmiges Kugellager 4 auf, das eine erste /untere konkave, kugelführende Lagerschale 41 des Kugellagers 4 hat, die starr mit einer zugeordneten Spindelmutter M1;M2;M3;M4 der Lagermittel L1;L2;L3;L4 verbunden ist, und dessen zweite /obere Lagerschale 42 in einer gegenüber der ersten Lagerschale 41, planparallelen Lage starr mit der Plattform 2 verbunden ist und eine plane Auflageseite für frei drehende Kugeln 44 des Kugellagers 4 aufweist.

[0025] Die auf den Gewindespindeln G1;G2;G3;G4 angeordneten, durch Drehung der Spindeln hubbewegbaren Spindelmutter M1;M2;M3;M4 weisen, wie in Fig. 4a-4b gezeigt, eine axial zur Drehachse der Spindeln sich erstreckende zylindrische Form bzw. einen Zylinderschaft auf, wobei am unteren Ende jeder Spindelmutter ein radial überstehender zylindrischer Flansch kon-

zentrisch angebracht ist. Auf diesem Flansch der Spindelmutter aufliegend, zentriert durch ein einen kleineren Durchmesser aufweisendes konzentrisches Ringelement des Flansches und mit dem Flansch starr verbunden (z.B. durch Preßsitz vom Innenumfang der Lagerschale 31 auf Außenumfang des Ringelementes), ist die untere /erste ringförmige Lagerschale 31 angeordnet.

[0026] Jede obere /zweite ringförmige Lagerschale 32 der Kugellager 33 ist an einer Unterseite der Plattform 2, bzw. deren Lagerstellen L1;L2;L3;L4, im Bereich einer Durchlaßöffnung für die zugeordnete Spindel G1;G2;G3;G4 in einer ringförmigen Ausnehmung starr angeordnet, zum Beispiel durch Preßsitz vom Außenumfang der Lagerschale 32 auf Innenumfang der Ausnehmung der Plattform 2. Die obere Lagerschale 32 des Kugellagers 3 und die Spindel-Durchlaßöffnung an der Plattform 2 weisen hierbei einen Innendurchmesser ihrer Durchlaßöffnungen auf, dessen Radius um den Betrag des erforderlichen vorbestimmten radialen Lagerspiels F1;F2 der einzelnen Lagerstellen der Lagermitteln L1;L2;L3;L4 größer ist, als ein Radius des Außendurchmessers des oberen, durch die Durchlaßöffnungen nach oben ragenden Zylinderschaftes der Spindelmutter M1;M2;M3;M4. Der Außendurchmesser des oberen Zylinderschaftes der Spindelmutter dient dabei auch zur Zentrierung und Führung des inneren Ringelementes 33.2 des ringförmigen Kugelkäfigs 33.

[0027] Eine Begrenzung des radialen Lagerspiels F1;F2 zwischen den Lagermitteln L1;L2;L3;L4 der Lagerstellen bzw. der Plattform 2 und den Spindeln G2;G3;G4 bzw. den Spindelmutter M1;M2;M3;M4 ist mittels an der Plattform 2 angeordneten und an den Spindelmutter radial außen angreifenden Begrenzungsmitteln 21;22 der Plattform 2 bewirkbar, d.h., der Innenrand der Spindel-Durchlaßöffnungen an den Lagerstellen L2;L3;L4 ist als Begrenzungsmittel 21;22 für das radiale Lagerspiel F1;F2 ausgebildet.

[0028] Um zu Gewährleisten, daß die Spindelmutter M1;M2;M3;M4 und damit die Plattform 2 in eine Hubbewegung nach oben und unten bewegbar ist, d.h., die Spindelmutter sich nicht mit den Gewindespindeln G1;G2;G3;G4 mitdrehen, sind die Spindelmutter mittels Haltemittel, z.B. in Form von Haltebolzen 25 mit den Lagerstellen L1;L2;L3;L4 bzw. mit der Plattform 2 lose gekoppelt verbunden (siehe Fig. 3). Der Haltebolzen 25 ist zu diesem Zwecke starr mit dem Zylinderschaft der Spindelmutter M2;M3;M4 verbunden und ragt mit seinem gegenüberliegenden Ende, in axialer Richtung frei beweglich (gemäß dem Lagerspiel F1) durch eine Führungsbohrung an einem Steg 26 der Plattform bzw. innerhalb der Plattform-Lagerstelle L2;L3;L4. Die Führungsbohrung ist dabei in ihrem Durchmesser so groß gewählt, daß das radiale Lagerspiel F2 durch die kreisförmige horizontale Bewegung des Haltebolzens 25 gewährleistet ist. Eine Ausnahme stellt hierbei die Lagerstelle L1 mit Spindelmutter M1 dar, da diese Spindelmutter wegen der vorbestimmten spielfreien Lagerstelle L1 mit ihrem Zylinderschaft starr und direkt mit der Plattform 2 verbunden

sein kann.

[0029] In einer weiteren, in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform der Erfindung weisen alle auf den Gewindespindeln G1;G2;G3;G4 bzw. Spindelmutter M1;M2; M3;M4 angeordneten Lagermitteln L1;L2;L3;L4 der Plattform 2 ein gleiches oder auch ungleiches /verschiedenes radial rundum wirksames Lagerspiel F2 auf. Zur Begrenzung des radialen Lagerspiels F2 zwischen den Lagermitteln 3; M1;M2;M3;M4 der Lagerstellen L1;L2; L3;L4 und den Spindeln G1;G2;G3;G4, und zur Vermeidung einer horizontalen radialen Bewegung der Plattform 2 in X/Y-Richtung während ihrer Hubbewegung, sind ortsfeste, geräteseitige Begrenzungsmittel 50 angeordnet, die rechtwinklig zur Hubbewegung an allen vier Seiten der Plattform 2 oder an der Bodenplatte 20 für die Blattstapel-Anschläge 23;24 angreifen. Die Begrenzungsmittel 50 sind zum Beispiel in Form von Rippen oder Stegen als Bestandteil des Spindeltrieb-Gehäuses 5 ausgeführt und erstrecken sich entlang der Hubbewegung über die gesamte Hubhöhe der Plattform 2.

[0030] In einer weiteren nicht gezeigten alternativen Ausführungsform der Erfindung, weisen die Spindeln G1; G2;G3;G4 eine Kombination aus Gewindespindeln und glatten Zylinderschäften bzw. Zylindersäulen auf, wobei die Zylinderschäfte zur Führung und als Verdrehschutz und Verkippschutz für die Plattform 2 dienen. An den Zylinderschäften sind dabei die Spindelmutter durch Führungshülsen ersetzt. Zudem sind nur drei statt vier Spindeln in einer Vieleck- bzw. Dreieck-Anordnung vorgesehen.

Teileliste:

[0031]

F1 radiales /zwei Freiheitsgrade aufweisendes Lagerspiel am zweiten Lagermittel
 F2 radiales / rundum Lagerspiel am dritten und vierten Lagermittel
 G1 erste Gewindespindel des Spindeltriebs
 G2 zweite Gewindespindel des Spindeltriebs
 G3 dritte Gewindespindel des Spindeltriebs
 G4 vierte Gewindespindel des Spindeltriebs
 L1 erstes Lagermittel (Lagerstelle) der Plattform
 L2 zweites Lagermittel (Lagerstelle) der Plattform
 L3 drittes Lagermittel (Lagerstelle) der Plattform
 L4 viertes Lagermittel (Lagerstelle) der Plattform
 M1 erste Spindelmutter auf erster Gewindespindel/an erstem Lagermittel
 M2 zweite Spindelmutter auf zweiter Gewindespindel/an zweitem Lagermittel
 M3 dritte Spindelmutter auf dritter Gewindespindel/an drittem Lagermittel
 M4 vierte Spindelmutter auf vierter Gewindespindel/an viertem Lagermittel
 S blattförmige/r, plattenförmige/r Gegenstände/Gegenstand (Stapel)
 T horizontale Transportrichtung der Gegenstän-

de/Blätter vom Stapel

X erste horizontale Bewegungsrichtung der Plattform
 Y zweite horizontale Bewegungsrichtung der Plattform
 Z vertikale Hubrichtung der Plattform/des Spindeltriebs
 1. Spindeltrieb mit Plattform
 2. Plattform zur Aufnahme/Abgabe von Gegenständen (Blatt/Platten-Stapel)
 3. ringförmiges Kugellager mit Kugelkäfig u. planer Lagerschale (Lagermitteln)
 4. alternatives/ringförmiges Kugellager mit konkaver/kugelführender Lagerschale
 5. Gehäuse des Spindeltriebs
 6. Antriebseinheit für Gewindespindeln des Spindeltriebs
 20. Bodenplatte an Plattform für Seiten/Rückanschläge (Blatt/Platten-Stapel)
 21. erstes Begrenzungsmittel für radiale(s) Lagerspiel F1 /Plattformbewegung (Bestandteil der Plattform)
 22. zweites Begrenzungsmittel für radiale(s) Lagerspiel F2 /Plattformbewegung (Bestandteil der Plattform)
 23. Seitenanschlag/schläge an Bodenplatte für Gegenstände/Blätter
 24. Rückanschlag/schläge an Bodenplatte für Gegenstände/Blätter
 25. Haltebolzen für Spindelmutter -Halterung & Führung an Plattform
 26. Steg/Rippe an Plattform für Haltebolzen-Führung
 30.
 31. erste /untere plane Lagerschale der Kugellager
 32. zweite /obere plane Lagerschale der Kugellager
 33. ringförmiger Käfig für die Kugeln
 33.1. äußeres Ringelement des Käfigs
 33.1. inneres Ringelement des Käfigs
 34. Kugeln der Kugellager
 40.
 41. erste /untere konkave, kugelführende Lagerschale (alternatives Kugellager)
 42. zweite /obere plane Lagerschale des alternativen Kugellagers
 43.
 44. Kugeln der alternativen Kugellager
 50. alternatives Begrenzungsmittel für Plattform (Bestandteil des Spindeltrieb-Gehäuses)
 51. obere Lagerplatte für Gewindespindeln
 52. untere Lagerplatte für Gewindespindeln
 60. Antriebsmotor der Gewindespindel-Antriebseinheit
 61. Antriebsriemen
 62. Riemenrad an Gewindespindel

Patentansprüche

1. Hubvorrichtung umfassend eine Plattform, mehrere achsenparallelen Spindeln (G1, G2, G3, G4), mehreren an der Plattform angeordneten Lagermitteln (L1, L2, L3, L4) in einer Vieleckanordnung mittels dessen die Plattform auf den Spindeln gelagert ist, **gekennzeichnet durch** Lagermittel mit radialem Lagerspiel (F1, F2) zum Ausgleichen des radialen Schlags der rotierenden Spindeln, wobei ein erstes Lagermittel (L1) der Plattform (2) im Wesentlichen radial spielfrei auf einer ersten Spindel (G1) angeordnet ist, ein zweites Lagermittel (L2) ein radiales Lagerspiel (F1) beidseitig einer zweiten Spindel (G2) aufweist, das radial linear zu und weg von der ersten Spindel (G1) verlaufend vorgesehen ist und das dritte und weitere Lagermittel (L3, L4) mit radialem rundum wirksamen Lagerspiel (F2) um die zugeordneten dritten und weiteren Spindeln (G3, G4) angeordnet sind.

5
10
15
20
2. Hubvorrichtung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lagermittel (L1;L2;L3;L4) jeweils ein konzentrisch um die Spindeln (G1;G2;G3;G4) herum angeordnetes ringförmiges Kugellager (3) aufweisen, mittels dem das radiale Lagerspiel (F1; F2) zwischen der Plattform (2) und den Spindeln zum Ausgleichen des Gewindespindelschlags reibungsarm erzeugbar ist.

25
30
3. Hubvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Begrenzung des radialen Lagerspiels (F1;F2) zwischen den Lagermitteln (L2; L3;L4) und den Spindeln (G2;G3;G4), mittels an der Plattform (2) angeordneten und an den Spindeln radial angreifenden Begrenzungsmitteln (21;22) bewirkbar ist.

35
40
4. Hubvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Begrenzung des radialen Lagerspiels (F2) zwischen den Lagermitteln (L1;L2; L3;L4) und den Spindeln (G1;G2;G3;G4) und zur Vermeidung einer radialen Bewegung der Plattform (2) ortsfeste, geräteseitige Begrenzungsmittel (50) angeordnet sind, die rechtwinklig zur Hubbewegung an allen vier Seiten der Plattform (2) angreifen.

45
50
5. Hubvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lagermittel (L1;L2;L3;L4) jeweils ein konzentrisch um die Spindel (G1;G2;G3; G4) herum angeordnetes ringförmiges Kugellager (3) aufweisen, mittels dem ein radiales Lagerspiel (F1;F2) zwischen der Plattform (2) und den Spindeln zum Ausgleichen des Gewindespindelchlags reibungsarm erzeugbar ist.

55
6. Hubvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kugellager (3) jeweils eine erste plane, zur Hubbewegung rechtwinklig ausgerichtete Lagerschale (31) und eine zweite plane, planparallel zur ersten ausgerichtete Lagerschale (32) aufweisen, zwischen denen, von einem ringförmigen Käfig (33;33.1;33.2) gehalten, Kugeln (34) der jeweiligen Kugellager frei drehbar gelagert sind, wobei die erste Lagerschale (31) der Kugellager (3) starr mit einer zugeordneten Spindelmutter (M1;M2; M3;M4) der Lagermittel (L1;L2;L3;L4) und die zweite Lagerschale (32) starr mit der Plattform (2) verbunden ist.

5
10
15
20
7. Hubvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lagerschalen (31;32) in radialer Richtung eine plane Auflagebreite für die Kugeln (34) aufweisen, die größer als das maximale radiale, durch den maximalen Spindelschlag vorbestimmte Lagerspiel (F1;F2) ist, und daß der Kugelkäfig (33;33.1;33.2) um die Kugeln (34) ein äußeres (33,1) und ein inneres (33,2) Ringelement in einer konzentrischen Anordnung um die Spindeln (G1;G2; G3;G4) aufweist, wobei das innere Ringelement (33,2) einen Innendurchmesser hat, der einem Außendurchmesser der Spindelmutter (M1;M2;M3; M4) im wesentlichen entspricht.

25
30
35
40
8. Hubvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Lagermittel (L1;L2;L3;L4) jeweils ein konzentrisch um eine Gewindespindel (G1; G2;G3;G4) herum angeordnetes ringförmiges Kugellager (4) aufweisen, wobei eine erste konkave, kugelführende Lagerschale (41) des Kugellagers starr mit einer Spindelmutter (M1;M2;M3;M4) der Lagermittel (L1;L2;L3;L4) verbunden ist, und dessen zweite Lagerschale (42) in einer gegenüber der ersten Lagerschale (41), planparallelen Lage starr mit der Plattform (2) verbunden ist und eine plane Auflageseite für Kugeln (44) des Kugellagers (4) aufweist.

45
50
9. Hubvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** alle Gewindespindeln (G1;G2;G3;G4) des Spindeltriebs (1) synchron mittels einer einzigen mikroprozessorgesteuerten Antriebseinheit (6) gemeinsam antreibbar sind, und daß der Spindeltrieb (1) mit seiner Plattform (2) eine vertikal gerichtete Hubbewegung aufweist.

45
50
10. Hubvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 9 **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hubvorrichtung als ein Blattverarbeitungsgerät, insbesondere als ein Kopiergerät, ausgeführt ist.

55
11. Hubvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spindeln (G1;G2; G3;G4) eine Kombination aus Gewindespindeln und Zylinderschäften aufweisen, wobei die Zylinder-

schaften zur Führung und als Verdrehschutz und Verkippschutz für die Plattform (2) dienen.

Claims

1. Lifting device comprising a platform, several axis-parallel spindles (G1, G2, G3, G4), several bearing means (L1, L2, L3, L4) in a polygonal arrangement of said platform, said bearing means being disposed to support the platform on the spindles, **characterized by** bearing means exhibiting radial bearing play (F1, F2) for the compensation of the radial runout of the rotating spindles, a first bearing means (L1) of the platform (2) being arranged on a first spindle (G1) without substantial radial play, a second bearing means (L2) displacing a radial bearing play (F1) on both sides of a second spindle (G2), said second bearing means being arranged so as to move in a radially linear direction toward the first spindle (G1) and away therefrom, and the third and additional bearing means (L3, L4) being arranged so as to display a bearing play (F2) effective in radial direction around the associated third and additional spindles (G3, G4).
2. Lifting device in accordance with Claim 1, **characterized in that** each of the bearing means (L1; L2; L3; L4) comprises a ring-shaped ball bearing (3) arranged concentrically around the spindles (G1; G2; G3; G4), said ball bearing being disposed to create a low-friction radial bearing play (F1; F2) between the platform (2) and the spindles in order to compensate for the runout of the threaded spindle.
3. Lifting device in accordance with Claim 1, **characterized in that** it is possible to limit the radial bearing play (F1; F2) between the bearing means (L2; L3; L4) and the spindles (G2; G3; G4) by means of limiting means (21; 22) that are arranged on the platform (2) and that act on the spindles in radial direction.
4. Lifting device in accordance with Claim 1, **characterized in that** stationary, apparatus-side limiting means (50) are arranged so as to limit the radial bearing play (F2) between the bearing means (L1; L2; L3; L4) and the spindles (G1; G2; G3; G4) and so as to avoid a radial movement of the platform (2), said limiting means acting at a right angle relative to the lifting movement on all four sides of the platform (2).
5. Lifting device in accordance with Claim 1, **characterized in that** each of the bearing means (L1; L2; L3; L4) comprises a ring-shaped ball bearing (3) concentrically arranged around the spindle (G1; G2; G3; G4), said ball bearing being disposed to create a

low-friction radial bearing play (F1; F2) between the platform (2) and the spindles, in order to compensate for the runout of the threaded spindle.

- 5 6. Lifting device in accordance with Claim 5, **characterized in that** each of the ball bearings (3) comprises a first planar bearing shell (31) aligned at a right angle relative to the lifting movement and a second planar bearing shell (32) aligned plan-parallel to the first bearing shell, wherein between said bearing shells, held by a ring-shaped cage (33; 33.1; 33.2), balls (34) of the respective ball bearings are supported so as to be freely rotatable, said first bearing shell (31) of the ball bearings (3) being rigidly fastened to an associated spindle nut (M1; M2; 3; M4) of the bearing means (L1; L2; L3; L4) and said second bearing shell (32) being rigidly fastened to the platform (2).
- 10 7. Lifting device in accordance with Claim 6, **characterized in that** the bearing shells (31 ; 32) have a planar support surface for the balls (34), said surface extending in radial direction and being greater than the maximum radial bearing play (F1; F2) pre-specified by the maximum spindle runout, and that the bearing cage (33; 33.1; 33.2) around the balls (34) comprises an external (33.1) and an internal (33.2) ring element in a concentric arrangement around the spindles (G1; G2; G3; G4), the internal ring element (33.2) having an internal diameter that substantially correspond to an external diameter of the spindle nut (M1; M2; M3; M4).
- 15 8. Lifting device in accordance with Claim 5, **characterized in that** each of the bearing means (L1; L2; L3; L4) comprises a ring-shaped ball bearing (4) concentrically arranged around a threaded spindle (G1; G2; G3; G4), with a first concave, ball-carrying bearing shell (41) of the ball bearing being rigidly fastened to a spindle nut (M1; M2; M3; M4) of the bearing means (L1; L2; L3; L4), and said bearing's second bearing shell (42) being rigidly fastened, opposite the first bearing shell (41), in a position plan-parallel to the platform (2) and comprising a planar support side for balls (44) of the ball bearing (4).
- 20 9. Lifting device in accordance with Claims 1 through 7, **characterized in that** all the threaded spindles (G1; G2; G3; G4) of the spindle drive (1) can be driven together in a synchronous manner by means of a single microprocessor-controlled driving unit (6), and that the spindle drive (1) with its platform (2) performs a lifting movement in vertical direction.
- 25 10. Lifting device in accordance with Claims 1 through 9, **characterized in that** the lifting device is embodied as a sheet-processing apparatus, in particular as a copying apparatus.
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

11. Lifting device in accordance with Claims 1 through 9, **characterized in that** the spindles (G1; G2; G3; G4) comprise a combination of threaded spindles and cylindrical shafts, said cylindrical shafts being disposed to act as a guide and as an anti-torsion and anti-tilt protection for the platform (2).

Revendications

1. Dispositif de levage comprenant une plate-forme, plusieurs broches à vis (G1 ; G2 ; G3 ; G4) à axes parallèles, plusieurs paliers (L1 ; L2 ; L3 ; L4) dans une disposition polygonale permettant de porter la plate-forme par les broches à vis, **caractérisé par** des paliers présentant un certain jeu de palier (F1, F2) dans le sens radial pour compenser le battement des broches à vis dans le sens radial lors de leur rotation, un premier palier (L1) de la plate-forme (2) étant disposé sensiblement dans le sens radial et sans jeu sur une première broche à vis (G1), un deuxième palier (L2) présentant un jeu de palier radial (F1) de part et d'autre d'une deuxième broche à vis (G2), ce jeu radial étant orienté dans le sens linéaire en partant et en se rapprochant de la première broche à vis (G1) ; le troisième et d'autres paliers (L3, L4) étant disposés avec un jeu de palier radial (F2) orienté dans le sens circonférentiel autour des troisième et autres broches à vis (G3. G4) associées.
2. Dispositif de levage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les paliers (L1 ; L2 ; L3 ; L4) comprennent chacun un roulement à billes (3) annulaire dispose de manière concentrique autour des broches à vis (G1 ; G2 ; G3 ; G4), ce roulement à billes pouvant produire un jeu de palier radial (F1 ; F2) à faible frottement entre la plate-tonne (2) et les broches à vis pour compenser le battement des broches à vis.
3. Dispositif de levage selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'une** délimitation du jeu de palier radial (F1 ; F2) entre les paliers (L2 ; L3 ; L4) et les broches à vis (G2 ; G3 ; G4) peut être réalisée par des moyens de délimitation (21 ; 22) disposés sur la plate-forme (2) et s'appuyant sur les broches à vis dans le sens radial.
4. Dispositif de levage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des moyens de délimitation (50) sont fixés sur l'équipement pour limiter le jeu de palier radial (F2) entre les paliers (L1 ; L2 ; L3 ; L4) et les broches à vis (G1 ; G2 ; G3 ; G4) et pour éviter tout mouvement radial de la plate-forme (2), ces moyens de délimitation s'appuyant sur les quatre côtés de la plate-forme (2) dans le sens perpendiculaire par rapport au mouvement de levage.

5. Dispositif de levage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les paliers (L1 ; L2 ; L3 ; L4) comprennent chacun un roulement à billes (3) annulaire disposé de manière concentrique autour des broches à vis (G1 ; G2 ; G3 ; G4), ce roulement à billes pouvant produire un jeu de palier radial (F1 ; F2) à faible frottement entre la plate-forme (2) et les broches à vis pour compenser le battement des broches à vis.
6. Dispositif de levage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les roulements à billes (3) comprennent chacun un premier coussinet (31) à surface plane orienté perpendiculairement au sens de levage et un deuxième coussinet (32) à surface plane disposé parallèlement au premier coussinet de façon à permettre aux billes (34) retenues par une cage annulaire (33 : 33.1 ; 33.2) de tourner librement dans le roulement à billes, le premier coussinet (31) des roulements à billes (3) étant relié de manière solidaire à un écrou de broche (M1 ; M2 ; M3 ; M4) associé aux paliers (L1 ; L2 ; L3 ; L4) et le second coussinet (32) étant relié de manière solidaire à la plate-forme (2).
7. Dispositif de levage selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les coussinets (31 ; 32) présentent une surface d'appui plane pour les billes (34) dans le sens radial dont la largeur est supérieure au jeu de palier (F1 ; F2) maximal dans le sens radial défini au préalable par le battement maximal des broches à vis et **en ce que** la cage à billes (33 ; 33.1 ; 33.2) autour des billes (34) comprend un élément annulaire extérieur (33.1) et un élément annulaire intérieur (33.2) dans une disposition concentrique autour des broches à vis (G1 ; G2 ; G3 ; G4), l'élément annulaire intérieur (33.2) ayant un diamètre intérieur sensiblement identique au diamètre extérieur de l'écrou de broche (M1 ; M2 ; M3 ; M4).
8. Dispositif de levage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les paliers (L1 ; L2 ; L3 ; L4) comprennent chacun un roulement à billes (4) annulaire dans une disposition concentrique autour d'une broche à vis (G1 ; G2 ; G3 ; G4), un premier coussinet (41) à surface concave servant de guide pour les billes du roulement à billes étant relié de manière solidaire à un écrou de broche (M1 ; M2 ; M3 ; M4) des paliers (L1 ; L2 ; L3 ; L4) et dont le second coussinet (42), disposé parallèlement au premier coussinet (41), est relié de manière solidaire à la plate-forme (2) mais présente une face d'appui plane pour les billes (44) du roulement à billes (4).
9. Dispositif de levage selon les revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** toutes les broches à vis (G1 ; G2 ; G3 ; G4) du système à broches (1) peuvent être entraînées de manière synchronisée par une seule

unité d'entraînement (6) gérée par un micro-processeur et **en ce que** le système à broches (1), avec sa plate-forme (2), produit un mouvement de levage orienté dans le sens vertical.

5

- 10.** Dispositif de levage selon les revendications 1 à 9, **caractérisé en ce qu'il** est réalisé sous la forme d'un appareil de traitement de feuilles de papier, notamment d'un copieur.

10

- 11.** Dispositif de levage selon les revendications 1 9, **caractérisé en ce que** les broches à vis (G1 ; G2 ; G3 ; G4) présentent une combinaison de tiges filetées et de tiges cylindriques, ces dernières ayant pour fonction de guider la plate-forme (2) et d'assurer une protection contre la torsion et le basculement.

15

20

25

30

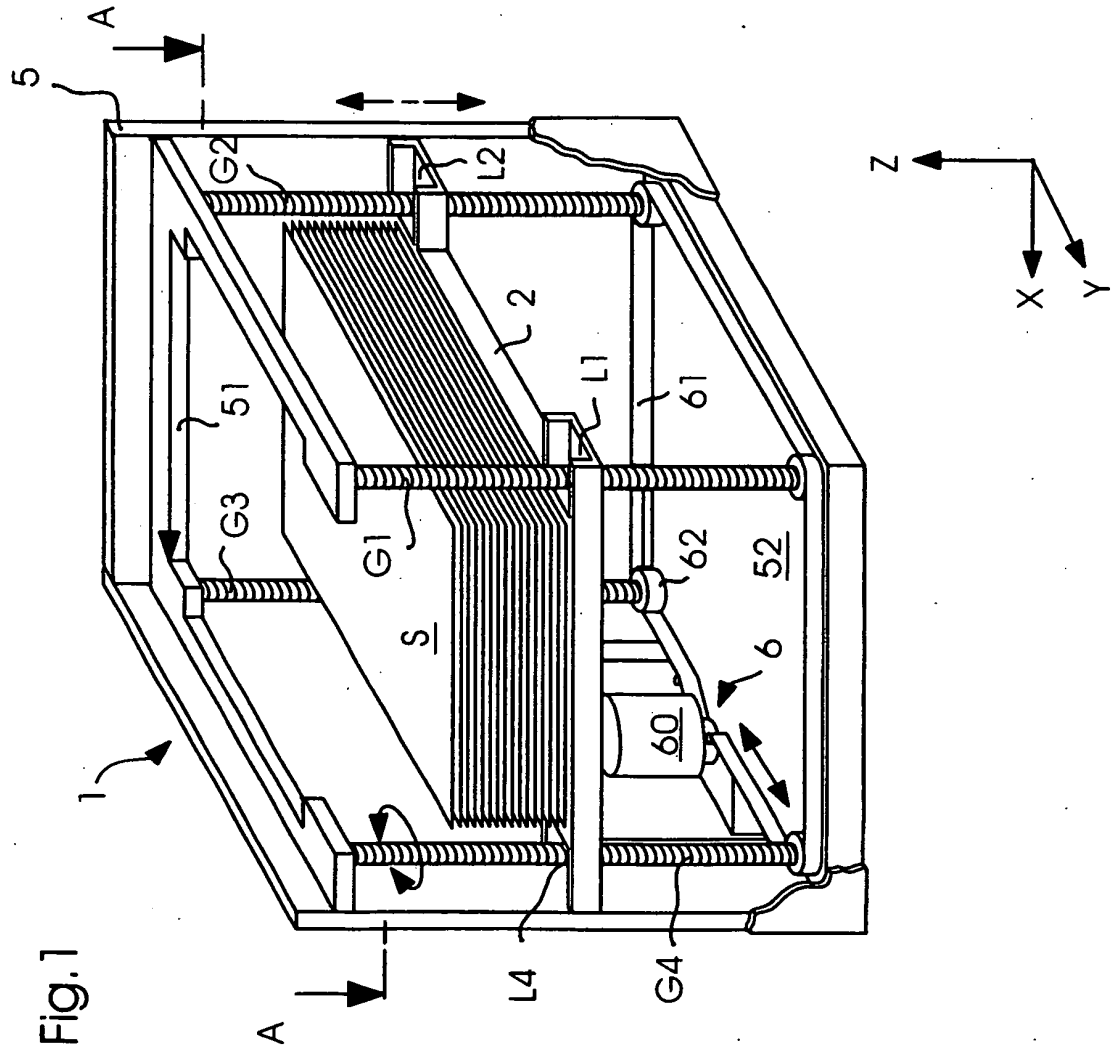
35

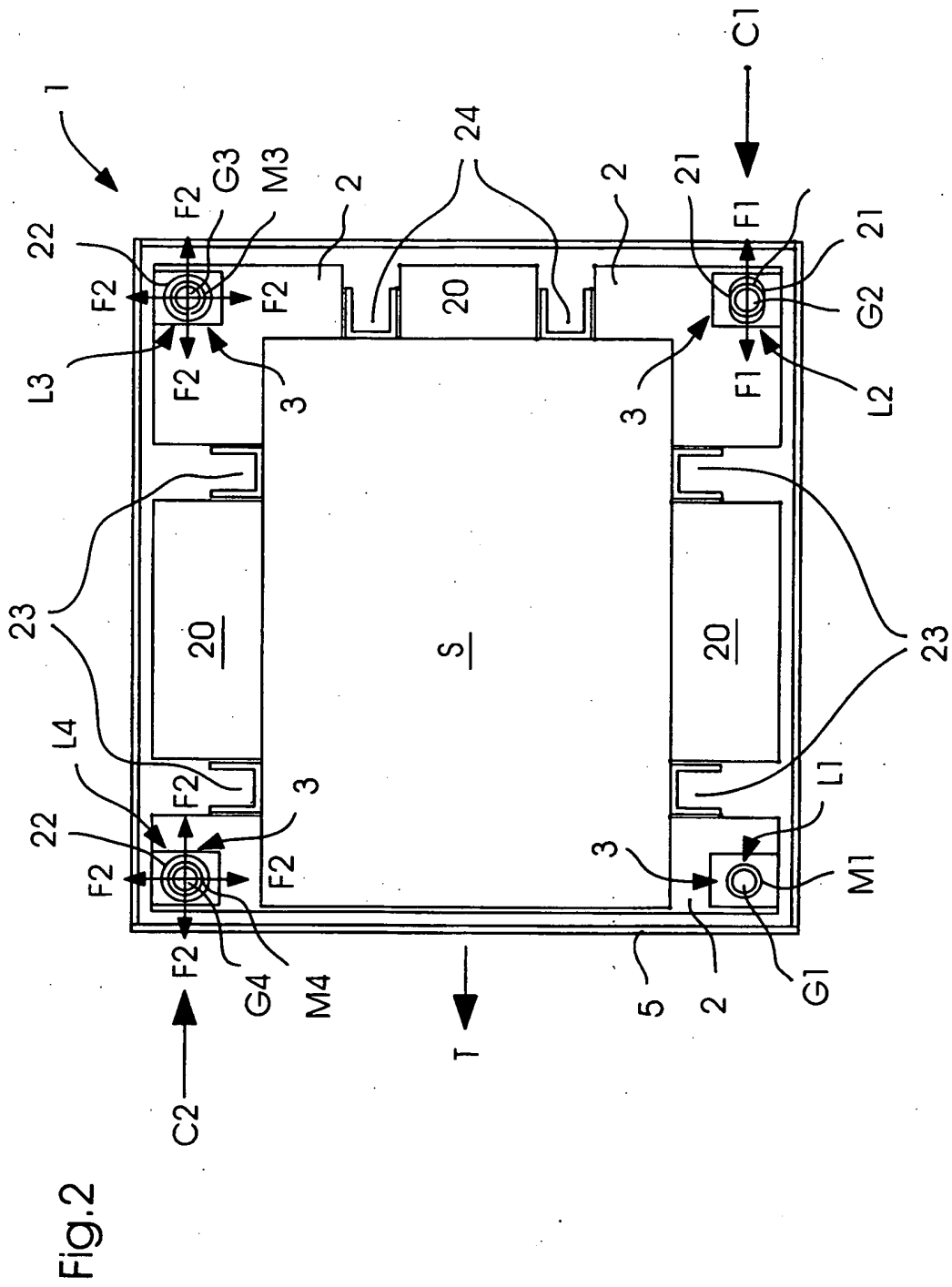
40

45

50

55





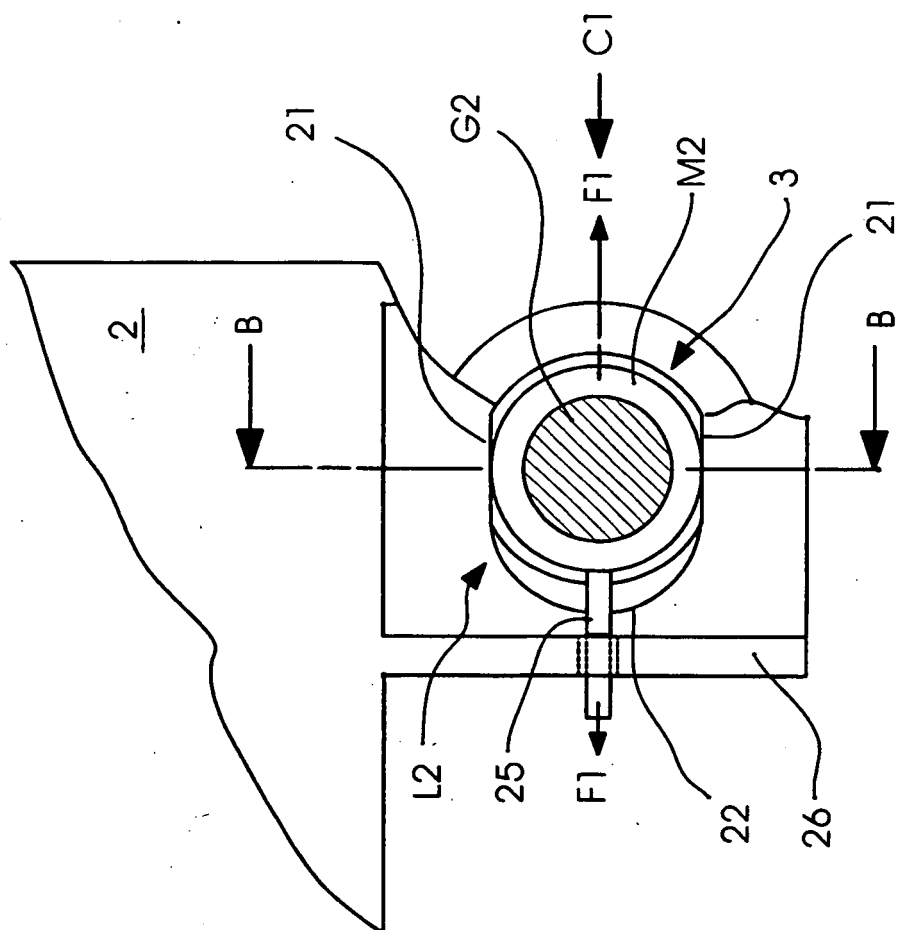
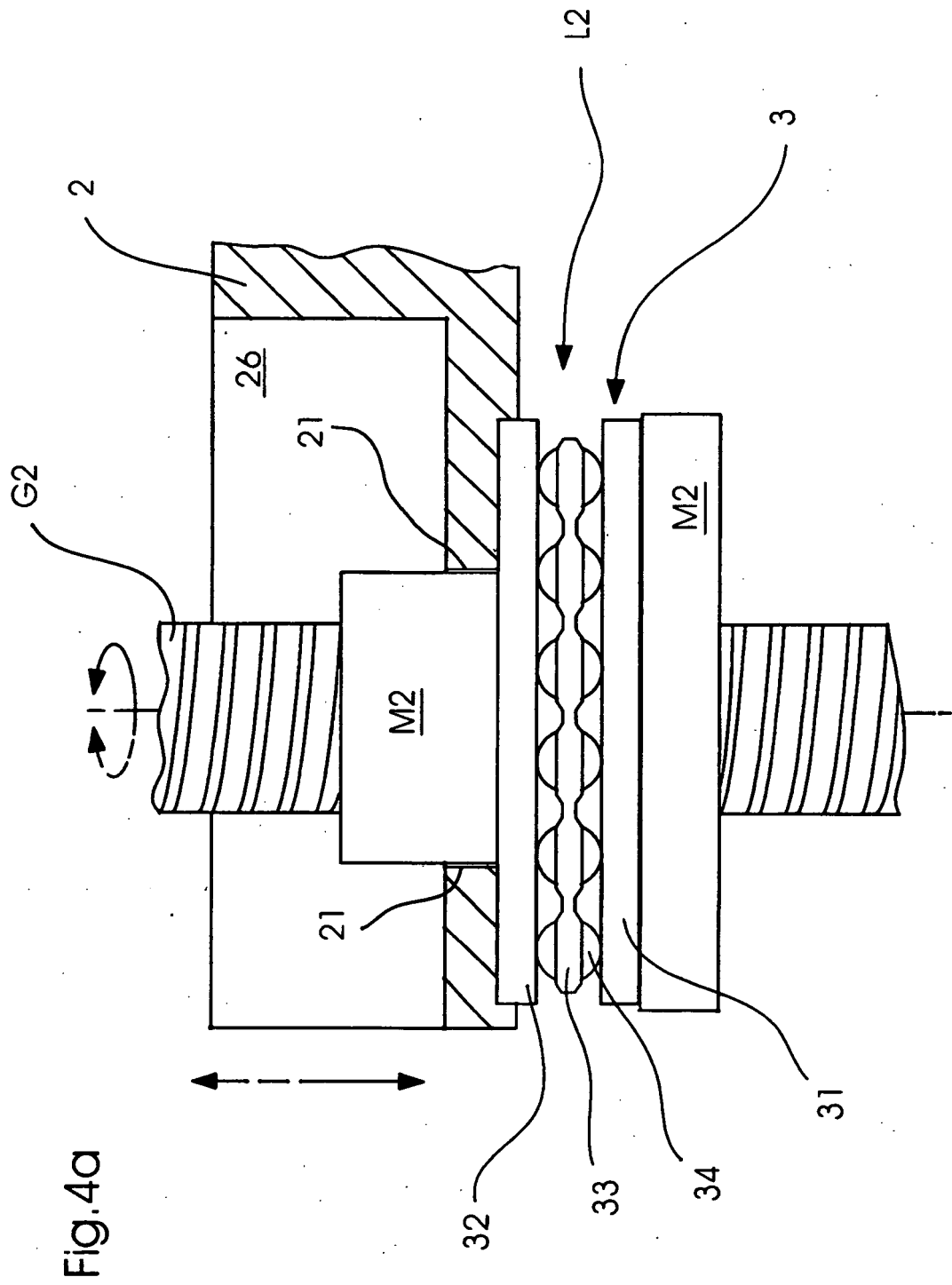
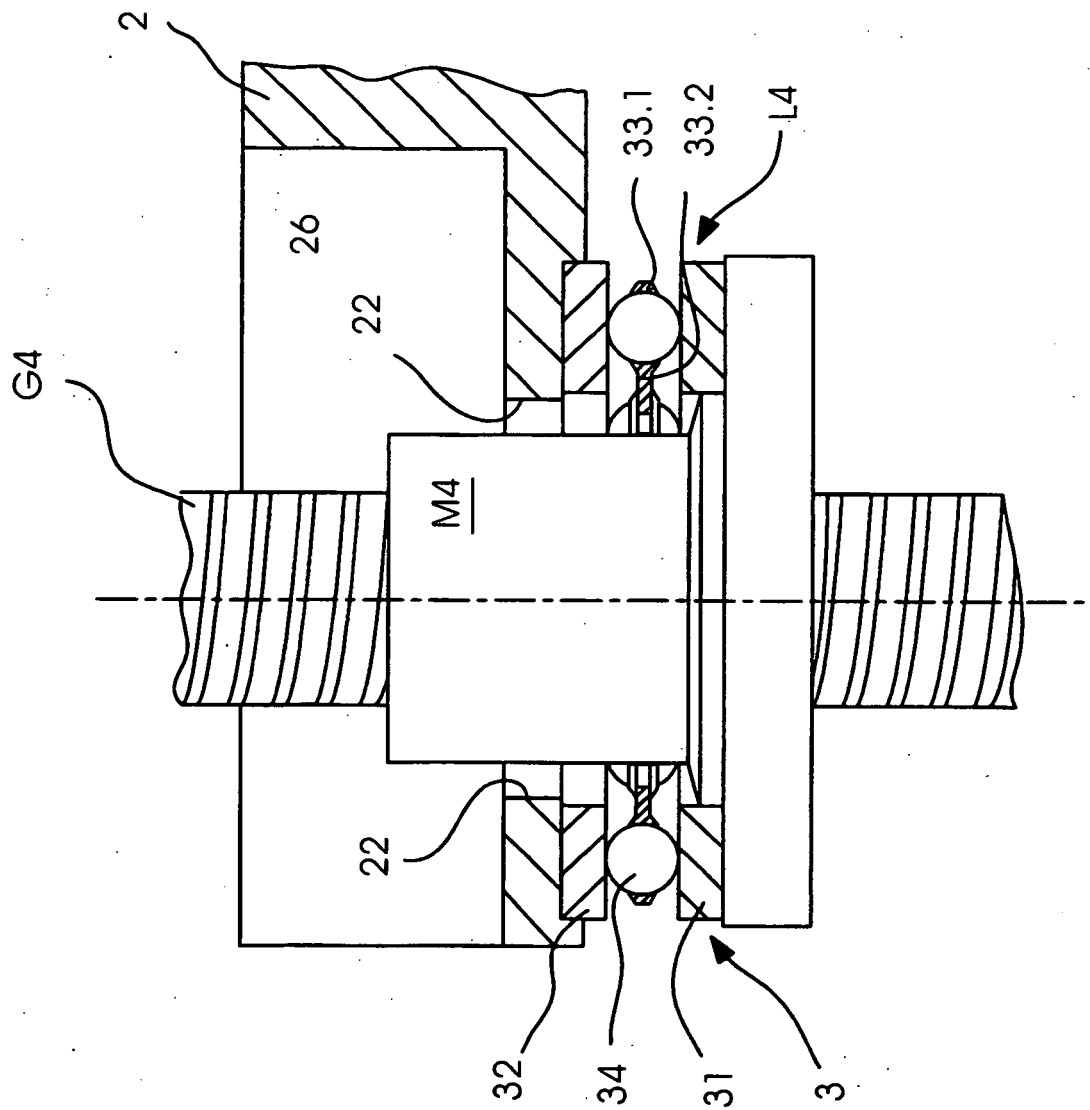
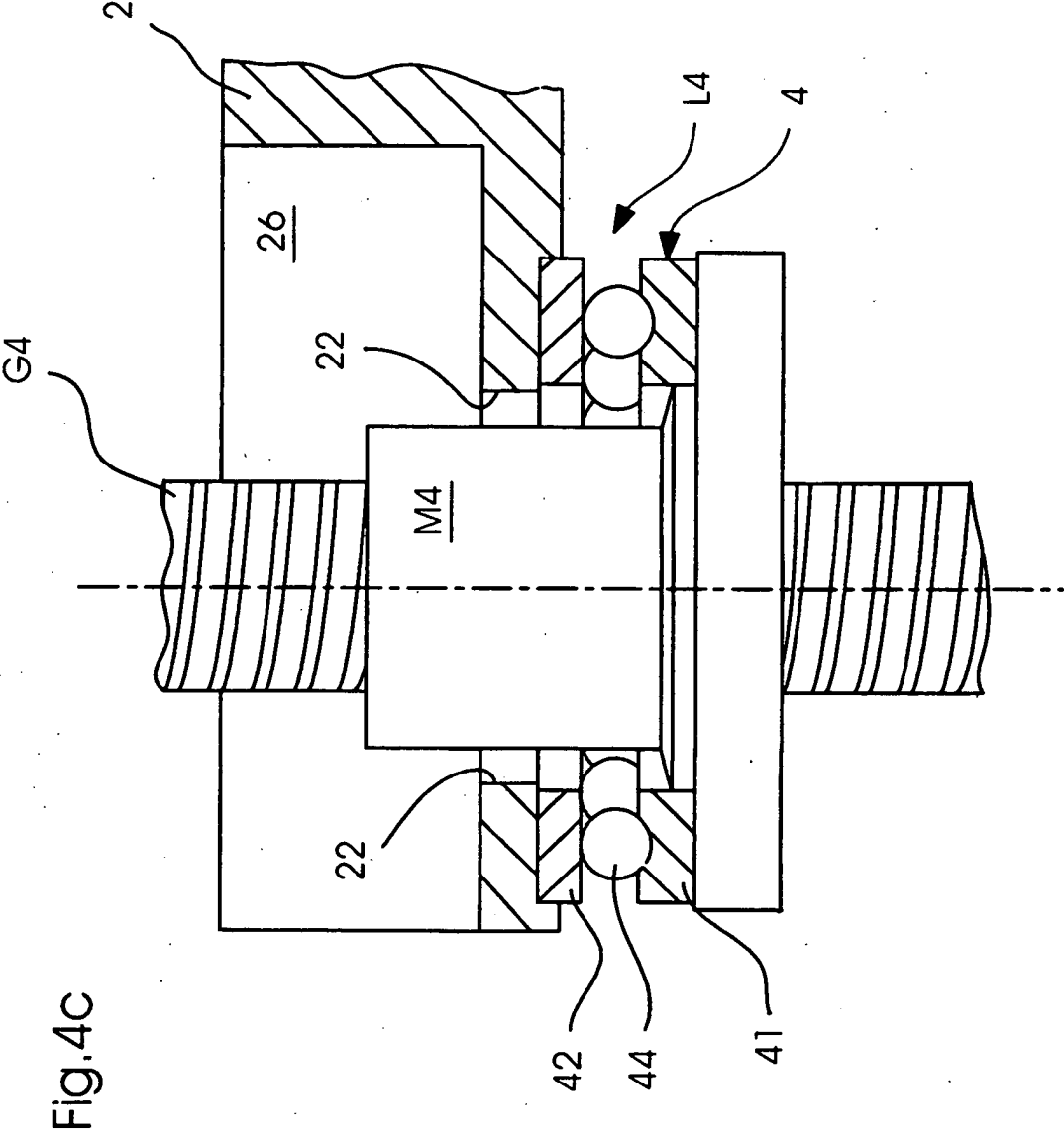


Fig.3







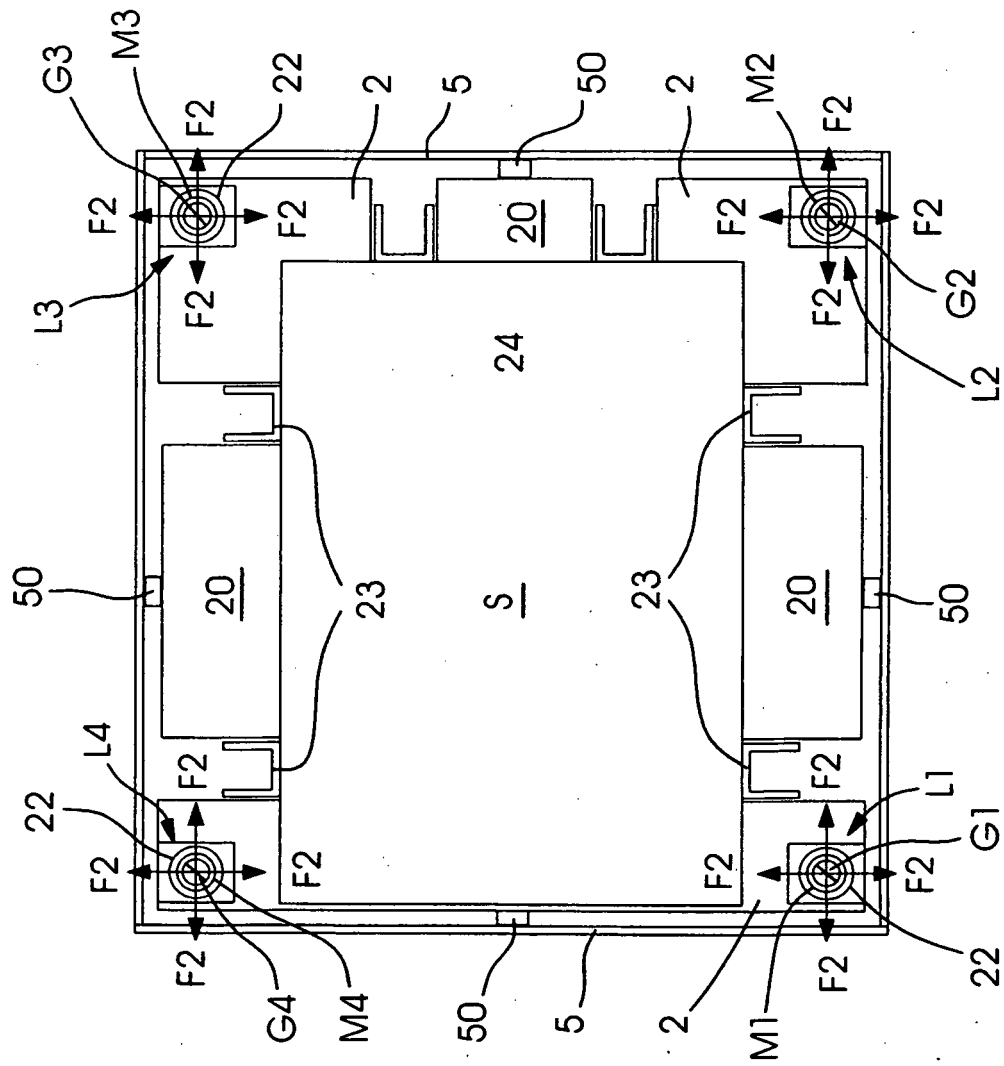


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3514804 A [0003]
- DE 2417645 A [0004]
- EP 0024944 B1 [0005]