

(19)



(11)

EP 3 233 501 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.05.2022 Patentblatt 2022/19

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B41J 2/155 ^(2006.01) **B41J 25/34** ^(2006.01)
B41J 25/316 ^(2006.01) **B41J 25/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14827203.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B41J 25/001; B41J 2/155; B41J 25/316;
B41J 25/34

(22) Anmeldetag: **18.12.2014**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/078587

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/096026 (23.06.2016 Gazette 2016/25)

(54) **DRUCKKOPFMODUL**

PRINT HEAD MODULE

MODULE DE TÊTE D'IMPRESSION

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.10.2017 Patentblatt 2017/43

(73) Patentinhaber: **PadaLuma Ink-Jet Solutions**
GmbH
91459 Markt Erlbach (DE)

(72) Erfinder:
• **LUTZ, Patrik**
91459 Markt Erlbach (DE)

• **SCHWALME, Jan-Erik**
91459 Markt Erlbach (DE)

(74) Vertreter: **FDST Patentanwälte**
Nordostpark 16
90411 Nürnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 571 804 WO-A1-2014/185451
US-A1- 2011 149 003

• **None**

EP 3 233 501 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 ein Druckkopfmodul für einen Single-Pass-Tintenstrahldrucker, welches ein Gehäusebauteil mit einem Querbügel umfasst, an dem eine Anzahl von Druckköpfen angeordnet ist, die zu mindestens einer Referenzposition lagejustiert sind. Die Erfindung betrifft weiter einen Single-Pass-Tintenstrahldrucker mit einem derartigen Druckkopfmodul.

[0002] Während bei einem herkömmlichen Tintenstrahldrucker die auf einem Schlitten montierten Druckköpfe in Querrichtung zeilenweise Tintentropfen auf das in Laufrichtung diskontinuierlich transportierte Medium sprühen, sind bei einem Single-Pass-Tintenstrahldrucker die Druckköpfe in Druckkopfmodulen der eingangs genannten Art in Querrichtung über die gesamte Breite des Druckmediums montiert. Das Druckmedium wird kontinuierlich in Laufrichtung bewegt. Während bei einem konventionellen Tintenstrahldrucker Druckgeschwindigkeiten bis zu 2 m pro Minute erreicht werden, lassen sich mit einem Single-Pass-Tintenstrahldrucker Druckgeschwindigkeiten bis über 50 m pro Minute erzielen. Zum Farbdruck sind bei einem Single-Pass-Tintenstrahldrucker mehrere Druckkopfmodule in Laufrichtung hintereinander montiert. Den Druckkopfmodulen ist dabei jeweils eine Grundfarbe, insbesondere Cyan, Magenta und Gelb sowie ggf. Schwarz, zugeordnet. Für besondere Druckeinsätze sind Druckkopfmodule mit einer Spezialfarbe hinzugefügt.

[0003] Ein Single-Pass-Tintenstrahldrucker eignet sich insbesondere für den industriellen Einsatz, bei dem Mengenware bedruckt werden muss, und es somit auf einen hohen Durchsatz ankommt. Ebenso eignet sich ein Single-Pass-Tintenstrahldrucker aufgrund der hohen Druckgeschwindigkeiten zum Bedrucken großflächiger Objekte. Ein Single-Pass-Tintenstrahldrucker eignet sich daher insbesondere für Industrieanwendungen der Möbel- oder Keramikindustrie, wo Bodenbeläge, wie Laminat oder Keramikfliesen, Arbeitsplatten, Profileisten oder dergleichen mit einem Dekor zu versehen sind. Dabei kommen verschiedenste Tinten zum Einsatz, die beispielsweise widerstandsfähig gegenüber einem späteren Schutzüberzug sind.

[0004] Gegenüber herkömmlichen Druckverfahren, wie beispielsweise Tiefdruck, kommt der Single-Pass-Tintenstrahldrucker gerade auch bei kleinen Losgrößen zum Einsatz, wo sich die Herstellung einer Druckwalze nicht lohnt. Ein Single-Pass-Tintenstrahldrucker ermöglicht demgegenüber auch eine Individualisierung des Dekors sowie sogenannte unmögliche Dekore, die mit Walzen nicht erzielbar sind. Der Single-Pass-Tintenstrahldrucker ist nicht auf eine beständige Wiederholung eines Druckmusters oder Rapports beschränkt, wie dies bei einem Walzendruck der Fall ist.

[0005] Ein Druckkopfmodul für einen Single-Pass-Tintenstrahldrucker erreicht in Querrichtung und in der Höhe Abmessungen von mehr als 1 m, wobei eine Tendenz zu noch größeren Druckbreiten und damit zu einer wei-

teren Vergrößerung der Abmessungen vorherrscht. Die im Querbügel des Druckkopfmoduls zusammengefassten einzelnen Druckköpfe erreichen Breiten bis zu einigen 10 cm. Dabei sind Auflösungen bis zu 600 x 600 dpi (dots per inch) und mehr erreicht. Pro Druckkopf sind hierbei mehrere tausend Düsen enthalten. Im Druckkopfmodul sind demnach mehrere Druckköpfe angeordnet, die ihrerseits eine Vielzahl von Druckdüsen enthalten. Insbesondere erstreckt sich der Querbügel des Druckkopfmoduls über die gesamte Druckbreite bzw. über die gesamte Breite des Druckmediums.

[0006] Mit dem menschlichen Auge sind in einem Druckbild Lageabweichungen von wenigen Mikrometern (μm) sichtbar. Bei den oben genannten Auflösungen liegen die einzelnen Düsen eines Druckkopfes nur einige 10 μm auseinander. Die Größe eines Bild- bzw. Druckpunkts selbst bewegt sich im Bereich von 10 μm . Es wird ersichtlich, dass bei einem Single-Pass-Tintenstrahldrucker mit mehreren in Laufrichtung des Mediums hintereinander angeordneten Druckkopfmodulen eine Justierung der Druckköpfe im Mikrometerbereich notwendig wird, um ein qualitativ hochwertiges Druckbild zu erzeugen. Die Justierung eines Druckkopfmoduls in einem Single-Pass-Tintenstrahldrucker gestaltet sich daher aufwändig. Die Lage der Druckköpfe muss beispielsweise lichtmikroskopisch erfasst und manuell aufwendig eingestellt werden. So ist der Aufbau eines Single-Pass-Tintenstrahldruckers verhältnismäßig langwierig. Auch nach jedem Austausch eines Druckkopfmoduls muss eine Justierung durchgeführt werden. Dies führt zu einer unnötigen Verlängerung der Stillstandszeiten.

[0007] Aus der WO 2011/157281 A1 ist ein Druckkopfmodul der eingangs genannten Art bekannt. Dieses Druckkopfmodul weist an seinem Gehäuse ein Gehäuseteil zu einer durch Schwerkraft ausgerichteten Aufhängung auf. Die am Gehäuse angeordneten Druckköpfe sind zu mindestens einer Referenzposition lagejustiert. Die über das Gehäuseteil mögliche hängende Befestigung des Druckkopfmoduls erlaubt einen erleichterten Ein- und Ausbau in vertikaler Richtung. Zugleich ermöglicht die hängende Anordnung des Druckkopfmoduls eine Selbstausrichtung aufgrund der am Schwerpunkt angreifenden Schwerkraft. Beim Einsetzen des hängenden Druckkopfmoduls ist hierdurch bereits eine Grobpositionierung zu einer späteren gerätefesten Druckposition gegeben. Insbesondere erlaubt die hängende Befestigung eine Selbstjustierung des Druckkopfmoduls in die gerätefeste Druckposition, wozu beispielsweise am Single-Pass-Tintenstrahldrucker offene Lagerelemente vorgesehen sind, in die Lagerstücke des Druckkopfmoduls beim Einheben unter exakter Ausrichtung einsinken. Eine manuelle Nachjustage wird nicht notwendig. Über die zu einer Referenzposition lagejustierten Druckköpfe wird bei exakter Ausrichtung des Druckkopfmoduls eine ebenfalls exakte Ausrichtung der Druckköpfe gegenüber dem Single-Pass-Tintenstrahldrucker erzielt.

[0008] Aus US 2011/0149003 A1 ist ein Single-Pass-Tintenstrahldrucker bekannt, bei dem eine als head re-

taining member bezeichnete und mehrere Druckkopfmodule tragende Rahmenkonstruktion verschwenkbar um die Achse einer Papiertransporttrommel (drum) gelagert ist. Zum Wechseln der Druckköpfe kann die Rahmenkonstruktion von einer Druckposition, in der die Rahmenkonstruktion über der Papiertransporttrommel angeordnet ist, in eine geneigte Position verschwenkt werden. Ausgehend von dieser geneigten Position wird die Rahmenkonstruktion dann mittels zweier Auszugschienen (draw-out shafts) in horizontaler Richtung von der Papiertransporttrommel weggefahren.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine weitere Vergrößerung der Abmessungen des Druckkopfmoduls und damit der erreichbaren Druckbreite eines Single-Pass-Tintenstrahldruckers zu erzielen, und zwar ohne dass sich die Positioniergenauigkeit der Druckköpfe verringert.

[0010] Diese Aufgabe wird für ein Druckkopfmodul für einen Single-Pass-Tintenstrahldrucker erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass ein Gehäusebauteil mit einem sich in X-Richtung erstreckenden Querbügel, an dem eine Anzahl von Druckköpfen angeordnet ist, die zu mindestens einer Referenzposition lagejustiert sind, und ein Tragrahmen mit Auflagemitteln zu einer Auflagerung des Tragrahmens umfasst sind, wobei das Gehäusebauteil um eine Pendelachse pendelnd an dem Tragrahmen montiert ist.

[0011] Die gestellte Aufgabe wird weiterhin erfindungsgemäß durch einen Single-Pass-Tintenstrahldrucker gelöst, der eine Rahmenkonstruktion und wenigstens ein Druckkopfmodul der vorgenannten Art umfasst, wobei der Tragrahmen des Druckkopfmoduls mittels der Auflagemittel auf wenigstens einem an der Rahmenkonstruktion angeordneten Auflager abgelegt ist.

[0012] Die Erfindung geht dabei in einem ersten Schritt davon aus, dass es bei einer Vergrößerung eines aus dem Stand der Technik bekannten Druckkopfmoduls aufgrund des wachsenden Eigengewichts zu unerwünschten Lageveränderungen der Druckköpfe kommt. Das Gehäuse des Druckkopfmoduls verändert unter einer Gewichtsbelastung seine Form. Bei einer Dimensionierung des Druckkopfmoduls über Breiten von 1 m in Querrichtung oder X-Richtung hinaus gestaltet sich die exakte Positionierung der Druckköpfe aufgrund der gegebenen Verformung schwierig.

[0013] In einem zweiten Schritt geht die Erfindung von der Überlegung aus, die Gewichtsbelastung auf das die Druckköpfe tragende Gehäusebauteil zu verringern, um hierdurch die Materialbelastungen durch Eigengewicht zu reduzieren. Eine Materialverstärkung im Druckkopfmodul zur Verbesserung seiner Formstabilität würde unerwünscht zu einer weiteren Gewichtszunahme führen, wodurch sich der konstruktive und materielle Aufwand seiner Lagerung erhöhen und das Handling des Druckkopfmoduls bei der Montage und Demontage erschweren würde.

[0014] Zur Verringerung der Gewichtsbelastung auf das die Druckköpfe tragende Gehäusebauteil sieht die

Erfindung einen Tragrahmen vor, der mittels Auflagemittel an einem Auflager des Single-Pass-Tintenstrahldruckers abgelegt wird. Somit wird das Gewicht des Tragrahmens vom Auflager des Single-Pass-Tintenstrahldruckers aufgenommen. Das die Druckköpfe tragende Gehäusebauteil als solches ist am Tragrahmen pendelnd montiert. Dadurch ist weiter eine einfache Selbstausrichtung durch Schwerkraft beim Einheben in den Single-Pass-Tintenstrahldrucker gegeben. Der Tragrahmen bietet die Möglichkeit, schwere Bauteile des Druckkopfmoduls, wie beispielsweise die Steuerplatinen der Druckköpfe oder Versorgungsleitungen für Betriebsmittel, Leitungen für elektrische Energie, Steuerleitungen für Informationssignale, Leitungen oder Rohre für Luft oder elektrische Sicherungen usw. aufzunehmen. Das Gehäusebauteil wird von Gewicht entlastet. Auch bietet der Tragrahmen die Möglichkeit, Gewicht konstruktiv an vorbestimmten Positionen abzuleiten, und hierdurch die Belastung des die Druckköpfe tragenden Gehäusebauteils definiert zu gestalten. Mit anderen Worten sieht die Erfindung eine Aufteilung des Druckkopfmoduls in einen ablegbaren Tragrahmen und in ein pendelndes Gehäusebauteil vor, welches die Druckköpfe trägt.

[0015] Die Erfindung bietet damit den Vorteil, die Dimension des Druckkopfmoduls gerade in der Quer- oder X-Richtung zum Erzielen größerer Druckbreiten weiter zu erhöhen, wobei jedoch die Möglichkeit einer einfachen und präzisen Justierung der Druckköpfe erhalten bleibt. Ein Teil des Gewichts des Druckkopfmoduls wird über den Tragrahmen in das Auflager des Single-Pass-Tintenstrahldruckers abgeleitet. Eine eventuelle Materialverformung des die Druckköpfe tragenden Gehäusebauteils durch Eigengewicht ist auf ein Minimum reduziert.

[0016] Das Druckkopfmodul, insbesondere der die Druckköpfe tragende Querbügel, erstreckt sich bevorzugt über die gesamte Druckbreite bzw. über die gesamte Breite des Druckmediums. Mit der Erfindung werden Druckbreiten und damit Querdimensionierungen des Druckkopfmoduls bzw. des Querbügels von über 2 m erreicht. Zugleich ist eine weiterhin exakte Positionierbarkeit der Druckköpfe im Mikrometerbereich gegeben.

[0017] Zur weiteren Beschreibung wird ein orthogonales Koordinatensystem verwendet, wobei die drei Raumrichtungen mit X-, Y- und Z-Richtung bezeichnet sind. Die verwendeten Richtungsangaben beziehen sich auf den positiven Raumsektor. Befindet sich demnach entlang einer der Raumachsen ein Bauteil "oberhalb" eines anderen Bauteils, so ist sein entsprechender Achsabschnitt größer. Umgekehrt ist der Achsabschnitt eines Bauteils kleiner, sofern sich dieses "unterhalb" eines anderen Bauteils bezüglich der genannten Raumachse befindet.

[0018] In einer bevorzugten Ausgestaltung des Druckkopfmoduls befindet sich die Pendelachse in Z-Richtung oberhalb des die Druckköpfe aufnehmenden Querbügels des Gehäusebauteils. Mit anderen Worten "hängt" der Querbügel am Tragrahmen, so dass er sich bei einem vertikalen Einheben des Druckkopfmoduls durch

Schwerkraft orientiert unterhalb der Pendelachse positioniert und gegenüber dem Tragrahmen um einen Neigungs- oder Polarwinkel geschwenkt werden kann. Dadurch sind in einfacher Weise durch Selbstjustierung beim Einheben auch geneigte gerätebeste Druckpositionen zu erzielen, die beispielsweise bei einem technisch gewünschten bogenförmigen Verlauf des Druckmediums notwendig sind.

[0019] Weiter vorteilhaft ist die Pendelachse parallel zur X-Richtung, also in einer zur Laufrichtung des Druckmediums senkrechten Querrichtung, ausgerichtet. Damit verläuft die Pendelachse parallel zur Hauptrichtung des Querbügels. Ein Pendeln des Querbügels um die Pendelachse führt dann nicht zu einer Änderung des Azimutwinkels. Eine azimuthale Verdrehung des Druckkopfmotors bzw. des Querbügels ist beispielsweise über eine entsprechende Verlagerung des Tragrahmens im Auflager gegeben. Alternativ oder zusätzlich ist im Lager der Pendelachse bevorzugt ein geringes Spiel vorgesehen, um eine kleine azimuthale Verdrehung des Gehäusebauteils bzw. des Querbügels gegenüber dem Tragrahmen zu erlauben.

[0020] In einer weiter bevorzugten Ausgestaltung des Druckkopfmotors sind die Auflagemittel des Tragrahmens in Z-Richtung oberhalb der Pendelachse angeordnet. Mit anderen Worten "hängt" der Tragrahmen und damit das an ihm pendelnde Gehäusebauteil an den Auflagemitteln. Das am Auflager des Single-Pass-Tintenstrahldruckers abgelegte Druckkopfmodul schwingt bei einer schwerkraftorientierten Ausrichtung nach unten. Hierdurch ist es neben einer einfachen Montage und Demontage in vertikaler Richtung möglich, das Druckkopfmodul als Ganzes am Auflager ohne weitere Hilfs- oder Befestigungsmittel abzulegen. Durch Schwerkraft verbleibt das abgelegte Druckkopfmodul aufgrund seines Eigengewichts stabil am Auflager abgelegt. Dazu ist zweckmäßigerweise der Massenschwerpunkt des Druckkopfmotors bezüglich der Z-Richtung unterhalb der Auflagemittel des Tragrahmens angeordnet. Insbesondere ist dies gegebenenfalls zu berücksichtigen, sofern dem Tragrahmen weitere Module aufgesetzt werden.

[0021] Bevorzugt umfasst der Tragrahmen zwei in X-Richtung voneinander beabstandete Tragarme, wobei die Auflagemittel im Bereich der freien Enden der Tragarme angeordnet sind. Tragarme bieten die Möglichkeit, den Auflagepunkt des Tragrahmens konstruktiv zu verlagern. Beispielsweise sind die Tragarme in X-Richtung seitlich jeweils über den Querbügel hinaus verlängert. Hierdurch kann das Auflager am Single-Pass-Tintenstrahldrucker konstruktiv vom Gehäusebauteil beabstandet angeordnet werden, was wiederum vorteilhaft für eine gewünschte Selbstjustierung des Druckkopfmotors und insbesondere des Gehäusebauteils beim Einheben in entsprechende Lagermittel des Single-Pass-Tintenstrahldruckers ist.

[0022] Zweckmäßigerweise umfasst der Tragrahmen einen sich in X-Richtung erstreckenden Querträger, der

in Z-Richtung oberhalb der Pendelachse angeordnet ist. Über einen derartigen Querträger wird die mechanische Stabilität des Druckkopfmotors erhöht. Dem Querträger sind gegebenenfalls weitere Module aufgesetzt. Die Gewicht tragenden Bauteile des Druckkopfmotors sind am Querträger direkt oder über eine entsprechende Rahmenkonstruktion indirekt montiert.

[0023] Weiter vorteilhaft sind in Z-Richtung oberhalb des Massenschwerpunkts des Druckkopfmotors Montagehilfsmittel zu einem durch Schwerkraft frei orientierten Ein- und Ausheben in vertikaler Richtung angeordnet. Über solche Montagehilfsmittel wird das Druckkopfmodul im Wesentlichen entsprechend der zu erreichenden gerätebesten Druckposition mittels Schwerkraft selbsttätig ausgerichtet. Während der Montage findet durch die entsprechenden Lagermittel des Single-Pass-Tintenstrahldruckers eine Feinjustierung im Sinne einer Abweichung von der schwerkraftorientierten Ausrichtung des Druckkopfmotors, wie beispielsweise eine Neigung oder eine azimuthale Verdrehung, aber auch ein Versatz in die X- oder Y-Richtung statt, da das Druckkopfmodul frei beweglich aufgehängt eingehoben wird. Insbesondere sind die Montagehilfsmittel als Seilbefestigungsmittel ausgebildet, wobei die Montage und Demontage des Druckkopfmotors in vertikaler Richtung mittels eines Seilhebesystems bewerkstelligt wird.

[0024] In einer weiter bevorzugten Ausgestaltung des Druckkopfmotors ist dem Tragrahmen in Z-Richtung ein Kupplungsmodul aufgesetzt, das ein erstes Kupplungsteil mit einer Mehrzahl von ersten Anschlüssen wenigstens zur Zufuhr von Betriebsmitteln und zur Bereitstellung von elektrischer Energie umfasst, wobei der Tragrahmen ein zweites Kupplungsteil mit einer Mehrzahl von zu den ersten Anschlüssen komplementären zweiten Anschlüssen umfasst, und wobei das erste Kupplungsteil und das zweite Kupplungsteil unter Verbindungsherstellung zwischen den ersten Anschlüssen und den zweiten Anschlüssen mechanisch miteinander ent- und verkuppelbar sind. Mit anderen Worten erfolgt die Ankopplung des Kupplungsmoduls an das Druckkopfmodul über eine Multikupplung, die sowohl verschiedene Anschlüsse für Betriebsmittel, Strom, Steuersignale etc. bei Kupplung verbindet, als auch eine mechanische Verbindung herstellt. Beispielsweise wird die mechanische Verbindung der Kupplungsteile über eine Schraubverbindung hergestellt. Bei Annäherung der beiden Kupplungsteile erfolgt auch die Kopplung der ersten und zweiten Anschlüsse. Umgekehrt erfolgt die Entkopplung durch Lösen der Schraubverbindung, wobei die komplementären Anschlüsse sich voneinander entfernen. Bevorzugt ist die Schraubverbindung insbesondere motorbetrieben ausgestaltet. Bevorzugt sind Sicherungsmittel umfasst, die ein unbeabsichtigtes Öffnen der gekuppelten Teile verhindern.

[0025] Das Vorsehen eines Kupplungsmoduls, welches mittels einer Multikupplung mechanisch und verbindungstechnisch mit dem Druckkopfmodul bzw. seinem Tragrahmen verbunden wird, bietet mehrere Vor-

teile. Beispielsweise ist hierdurch ein vereinfachter Anschluss des Druckkopfmoduls an die Steuer- und Versorgungsleitungen möglich. Über ein einziges zentrales Modul erfolgen somit die Ansteuerung und die Versorgung der Vielzahl von Druckköpfen. Zum anderen wird hierdurch auch die Last von zugeführten Steuer- und Versorgungsleitungen über den Tragrahmen ohne Belastung des die Druckköpfe tragenden Gehäusebauteils abgeleitet. Besonders bevorzugt wird das Kupplungsmodul durch Vorratsbehälter, wie z.B. Tintentanks, ergänzt. Auch deren Gewicht wirkt nicht auf das die Druckköpfe tragende Gehäusebauteil. Weiter erlaubt das Kupplungsmodul über die Multikupplung eine einfache Ent- und Verkupplung des Druckkopfmoduls, was hinsichtlich Reparatur- und Wartungsarbeiten sinnvoll ist. Bei abgenommenem Kupplungsmodul ist eine leichtere Zugänglichkeit des Druckkopfmoduls gegeben. Insgesamt wird somit das Druckkopfmodul wartungs- und reparaturfreundlicher. Zudem kann es leichter ein- und ausgebaut werden.

[0026] Zweckmäßigerweise ist das Kupplungsmodul dem Querträger des Tragrahmens aufgesetzt. Dabei sind vorteilhafterweise die Montagehilfsmittel am Kupplungsmodul angeordnet. Das Gewicht des Kupplungsmoduls wird unmittelbar über den Querträger vom Tragrahmen aufgenommen. Über das Kupplungsmodul ist das Druckkopfmodul in den Single-Pass-Tintenstrahldrucker sowohl ein- als auch aushebbar. Über die Multikupplung wird das Druckkopfmodul sowohl leicht aufnehmbar als auch absetzbar.

[0027] In einer weiteren sinnvollen Ausgestaltung des Druckkopfmoduls umfasst das Gehäusebauteil zwei sich in Z-Richtung erstreckende Seitenwangen, die mit dem Querbügel verbunden sind, wobei der Tragrahmen zwischen den Seitenwangen angeordnet ist. Mit anderen Worten erhält das Gehäusebauteil hierdurch insgesamt eine Bügel- oder U-Form, wobei die Schenkel durch die Seitenwangen gebildet sind. Die Pendelachse ist insbesondere durch jeweils ein Drehlager an den freien Enden der Seitenwangen definiert, wobei die Pendelachse die Seitenwangen jeweils am Drehlager durchsticht.

[0028] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist das oder jedes Drehlager als ein radiales Gleitlager ausgebildet. Ein radiales Gleitlager erlaubt einen Versatz des die Druckköpfe tragenden Querbügels des pendelnden Gehäusebauteils gegenüber dem Tragrahmen entlang der Pendelachse. Dies erleichtert die Feinpositionierung des Druckkopfmoduls während der Montage.

[0029] Besonders bevorzugt ist das oder jedes radiale Gleitlager durch einen sich in X-Richtung erstreckenden Führungsbolzen gebildet, der durch eine Öffnung mit Übermaß geführt ist. Hierdurch wird dem die Druckköpfe tragenden Querbügel des Gehäusebauteils gegenüber dem Tragrahmen zusätzliche Freiheitsgrade in X- und Y-Richtung eingeräumt. Soll in einer der beiden Richtungen aus Gründen einer eindeutigen Festlegung der räumlichen Lage des Gehäusebauteils der Bewegungsspielraum zusätzlich beschränkt werden, so erfolgt dies

durch eine entsprechende Verringerung des Spiels zwischen der Öffnung und dem Führungsbolzen. Insbesondere ist bevorzugt eine Öffnung als ein Langloch ausgeführt, wobei die Spielfreiheit beispielsweise in Y-Richtung eingeschränkt ist. Ist im Falle zweier derartiger Gleitlager eine Öffnung als Langloch mit einer Ausrichtung in Z-Richtung und die andere Öffnung als Rundbohrung mit Übermaß ausgeführt, so ist eine azimuthale Drehung des Gehäusebauteils gegenüber dem Tragrahmen ermöglicht, wobei jedoch der Drehpunkt durch das eine Gleitlager mit Langloch festgelegt ist.

[0030] Zweckmäßigerweise ist der Führungsbolzen des oder jedes radialen Gleitlagers am Tragrahmen montiert, welcher in einer Öffnung am Gehäusebauteil, insbesondere in einer Seitenwange, geführt ist. Eine derartige Ausgestaltung ermöglicht eine einfache Montage des Gehäusebauteils am Tragrahmen. Dazu ist beispielsweise der Führungsbolzen als eine Führungsschraube ausgebildet.

[0031] Weiter bevorzugt ist am Querbügel und an den Seitenwangen des Gehäusebauteils beidseits jeweils eine Seitenwand montiert. Über die Seitenwand wird das Gehäusebauteil mechanisch stabilisiert. Auch können sich im Gehäusebauteil enthaltene innere Bauteile gegen die Seitenwand abstützen, wohingegen bei einer offenen Ausführung eine Verlagerung derartiger Bauteile zu einem unerwünschten Verdrehen des die Druckköpfe tragenden Querbügels führen kann.

[0032] In einer bevorzugten Ausgestaltung umfassen die Auflagemittel des Tragrahmens jeweils eine sich in der X-Y-Ebene erstreckende plane Auflagefläche. Eine derartige Auflagefläche ermöglicht bei fester Z-Position eine in der X-Y-Ebene variable Ablage des Tragrahmens und damit des Druckkopfmoduls. Die Ablageposition des Tragrahmens in der X-Y-Ebene resultiert hierbei durch die selbsttätige Feinjustierung beim Absenken des Druckkopfmoduls mittels der am Single-Pass-Tintenstrahldrucker entsprechend vorgesehenen Gegenlager oder Fangmittel.

[0033] Vorteilhafterweise ist zu einer Abstützung des Tragrahmens am Gehäusebauteil in Y-Richtung wenigstens ein Stützlager zusätzlich umfasst. Über ein derartiges Stützlager wird bedarfsgerecht ein Gewichtsanteil des Tragrahmens in das Gehäusebauteil abgeleitet. Hierdurch wird gegebenenfalls die eingenommene und gewünschte Position des die Druckköpfe tragenden Querbügels im Betrieb des Single-Pass-Tintenstrahldruckers stabilisiert. Das Stützlager ist insbesondere so ausgeführt, dass es bei einem Versatz in Z-Richtung beim Ausheben des Druckkopfmoduls die Bewegungsfreiheit in Y-Richtung vergrößert, und somit in der ausgehobenen Position des Druckkopfmoduls die Pendelbewegung bzw. eine Neigung des Gehäusebauteils gegenüber dem Tragrahmen um den Polarwinkel zulässt. Im eingehobenen Zustand ist das Stützlager dann bevorzugt so ausgestaltet, dass es die Freiheitsgrade in Z-Richtung und in Y-Richtung beschränkt. Insbesondere ist als Stützlager ein Kugelzapfenlager vorgesehen. Bevorzugt sind

zwei Stützlager vorgesehen, die in X-Richtung voneinander beabstandet sind. Zweckmäßig ist dazu bezüglich der X-Richtung als Lagerkombination eine Fest-Los-Lagerung oder eine Los-Los-Lagerung eingesetzt. Bevorzugt ist hierbei eines der Stützlager als ein Festlager und das andere der Stützlager als ein Festlager ausgebildet ist. Bevorzugt ist dabei das Festlager als Kugelpfannlager mit einer Kegel- oder Kugelpfanne ausgebildet. Das Loslager ist vorteilhaft als ein Prismenschublager, insbesondere ebenfalls als Kugelpfannlager ausgebildet. Dabei ist eine in X-Richtung verlaufende Prismenpfanne vorgesehen. Eine derartige Ausgestaltung erlaubt es, einen beispielsweise als Folge einer Temperaturwechselbeanspruchung entstehenden Längenversatz des Querbügelauflagers in X-Richtung aufzunehmen. *

[0034] Vorteilhafterweise sind am Gehäusebauteil des Druckkopfmoduls wenigstens zwei in X-Richtung beabstandete Lagerstücke angeordnet, die jeweils zu einer selbstjustierenden Positionierung in einem offenen Lager ausgebildet sind. Insbesondere dann, wenn weiter bevorzugt am Gehäusebauteil Fangmittel zu einer Grobpositionierung in Bezug auf den Lagersitz der Lagerstücke angeordnet sind, sind die insbesondere in Vertikalrichtung selbstjustierenden Lager nicht kompliziert aufgebaut. Es ist lediglich notwendig, dass die das Lager realisierenden beiden Lagerelemente beim allmählichen Einbringen des Druckkopfmoduls in insbesondere schwerkraftorientierter vertikaler Ausrichtung selbsttätig zueinander finden, wodurch letztlich die endgültige Druckposition festgelegt wird. Geeignete Lagerstücke sind zum Zusammenwirken mit beispielsweise einem Pfannen-, Schneiden- oder Spitzenlager ausgebildet. Die Lagerstücke sind insofern insbesondere konisch, kegelig, kantig, spitz oder kugelig ausgeführt.

[0035] In einer weiter bevorzugten Ausgestaltung sind die Lagerstücke höhenverstellbar am Gehäusebauteil montiert. Auf diese Weise können fertigungsbedingte Maßtoleranzen ausgeglichen oder die Druckköpfe zur Druckposition in der Höhe bzw. in Z-Richtung justiert werden.

[0036] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist eines der Lagerstücke zur Positionierung in einem Fest- und das andere der Lagerstücke zur Positionierung in einem Loslager in X-Richtung bzw. Querrichtung ausgebildet. Über das Loslager wird wiederum beispielsweise eine Ausdehnung des Druckkopfmoduls in Querrichtung abgefangen. In einer zweckmäßigen Ausgestaltung ist jeweils das Festlager als ein Kugelpfannlager ausgebildet und das Loslager durch eine Prismenschubführung in Querrichtung gegeben. Dazu sind die Lagerstücke bevorzugt jeweils als Kugelpfann ausgebildet. Das Festlager ist dann vorteilhaft zu einer punktförmigen Drehlagerung mit einer Kegelpfanne ausgestattet, in die das Kugellende des Zapfens beim vertikalen Einbringen des Druckkopfmoduls aufgenommen und positioniert wird. Die Prismenschubführung ist insbesondere ebenfalls als ein Kugelpfannlager ausgestaltet, wobei allerdings die Pfanne mit einem prismenförmigen Querschnitt entlang

der Querrichtung ausgestaltet ist. Die Prismenschubführung legt dann die parallele Position des Druckkopfmoduls zur Querrichtung fest. In Querrichtung selbst ist als ein Freiheitsgrad noch ein Linearversatz gegeben.

5 **[0037]** Weiter bevorzugt ist am Druckkopfmodul ein Anschlagstück zum Anschlagen einer Anschlagfläche angeordnet. Ein solches Anschlagstück richtet insbesondere die Neigung des Druckkopfmoduls um den Polarwinkel aus, wenn das Druckkopfmodul vertikal eingehoben wird.

10 **[0038]** Besonders vorteilhaft umfasst das Anschlagstück einen sich in Querrichtung bzw. X-Richtung erstreckenden Kugelpfann. Bei einer Bewegung des hängenden Druckkopfmoduls in die Druckposition gelangt der Kugelpfann allmählich in Kontakt mit einer gerätefesten Anschlagfläche, die den Kugelpfann in Y-Richtung bzw. Laufrichtung des Druckmediums endgültig positioniert. Ein Kugelpfann erlaubt zusammen mit einer beispielsweise balligen Anschlagfläche unabhängig von der vertikalen Höhe einen definierten Anschlag. In der endgültigen Druckposition ist das jeweilige Druckkopfmodul dann beispielsweise durch die beiden offenen Lager, nämlich einem Kugelpfannlager als Festlager und einer Prismenschubführung als Loslager sowie durch das der

25 Anschlagfläche angelehnte Anschlagstück exakt festgelegt. Durch das angelehnte Anschlagstück ist der Neigungsoder Polarwinkel festgelegt. Die entsprechende Führung übernimmt das Anschlagstück im Zusammenspiel mit der gerätefesten vertikalen Anschlagfläche.

30 **[0039]** Durch die Festlegung der Lage der Druckköpfe zu mindestens einer Referenzposition sind diese bei Erreichen der Druckposition des Druckkopfmoduls bis auf nicht vermeidbare Maßtoleranzen stets identisch ausgerichtet. Mit anderen Worten weist jedes Druckkopfmodul bezüglich mindestens einer Referenzposition stets dieselbe Lageausrichtung ihrer jeweiligen Druckköpfe auf. Hierdurch wird ein einfacher Austausch des Druckkopfmoduls erreicht. Die Lage der Druckköpfe des ausgetauschten und eines neu eingesetzten Druckkopfmoduls sind bezüglich der Geräteseite identisch.

35 **[0040]** Durch diese Maßnahme entfällt ein aufwändiges Neujustieren eines eingesetzten Druckkopfmoduls. Die Druckköpfe sind nach dem einfachen Einsetzen des Druckkopfmoduls bereits bis auf Maßtoleranzen justiert.

40 Lediglich bei einem Neuaufbau des Single-Pass-Tintenstrahldruckers müssen aufgrund von Fertigungstoleranzen zunächst die Druckkopfmodule geräteseitig in den jeweiligen Lagerstellen ausgerichtet werden. Durch die identische Vorpositionierung der Druckköpfe aller Druckkopfmodule gestaltet sich aber auch dies vor Ort einfach.

45 **[0041]** Zum Zwecke der Lagejustierung der Druckköpfe sind diese im Druckkopfmodul beispielsweise in X- und in Y-Richtung verschiebbar montiert. In einem geeigneten Werkzeug wird zur Lagejustierung das Druckkopfmodul vor seiner Auslieferung in eine mit der späteren Druckposition vergleichbare Montageposition gebracht. Anschließend werden die einzelnen Druckköpfe beispielsweise lichtmikroskopisch im Mikrometerbereich

zu einer Referenzposition lagejustiert.

[0042] Bevorzugt sind die Druckköpfe jeweils zu den Lagerstücken, beispielsweise den Kugelzapfen, lagejustiert. Dazu werden die Druckkopfmodule vor Auslieferung in das entsprechende Werkstück entsprechend der späteren Druckposition eingebracht. Dieses Werkzeug weist die identischen Lager wie der spätere Single-Pass-Tintenstrahldrucker auf. Die Druckköpfe werden insbesondere parallelisiert sowie in X- und in Y-Richtung ausgerichtet.

[0043] Der das Druckkopfmodul aufnehmende Single-Pass-Tintenstrahldrucker weist bevorzugt ein Auflager zur Gegenlagerung des Tragrahmens auf, welches eine ebene Auflagefläche umfasst, die sich über ein Kugelgelenk abstützt. Mit einem insbesondere frei beweglichen Kugelgelenk richtet sich die Auflagefläche des Auflagers bei Ablage des Druckkopfmoduls selbsttätig parallel zur Auflagefläche der Auflagemittel des Tragrahmens aus. Mithin erfolgt hierdurch selbsttätig eine stabile, weil flächige Ablage des Druckkopfmoduls am Single-Pass-Tintenstrahldrucker. Durch die Ausrichtung des Kugelgelenks resultiert eine flächige Auflage insbesondere auch dann, wenn das Druckkopfmodul in der Druckposition bei einem bogenförmig geführten Druckmedium einen Neigungswinkel aufweist.

[0044] Bevorzugt sind - sofern vorgesehen - die wenigstens zwei in X-Richtung beabstandeten Lagerstücke des Gehäusebauteils des wenigstens einen Druckkopfmoduls in jeweils einem an der Rahmenkonstruktion des Single-Pass-Tintenstrahldruckers angeordneten offenen Lager positioniert. Die hieraus resultierenden entsprechenden Vorteile einer einfachen Selbstjustierung sind vorstehend bereits erläutert.

[0045] Zweckmäßigerweise liegt das Anschlagstück des Gehäusebauteils des wenigstens einen Druckkopfmoduls einer an der Rahmenkonstruktion des Single-Pass-Tintenstrahldruckers angeordneten Anschlagfläche an. Hierdurch erfolgt, wie vorbeschrieben, eine exakte und reproduzierbare Ausrichtung des Druckkopfmoduls.

[0046] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 in einer teilweise aufgebrochenen dreidimensionalen Darstellung ein Druckkopfmodul für einen Single-Pass-Tintenstrahldrucker mit einem Tragrahmen, mit einem daran pendelnd montierten Gehäusebauteil mit Druckköpfen und mit einem dem Tragrahmen aufgesetzten Kupplungsmodul,

Fig. 2 das Druckkopfmodul nach Fig. 1 in einer vergrößerten Detailansicht,

Fig. 3 den Tragrahmen des Druckkopfmoduls nach Fig. 1 in einer vergrößerten Detailansicht und

Fig. 4 im Ausschnitt einen Tintenstrahldrucker mit ei-

nem Druckkopfmodul nach Fig. 1, welches in einer gerätefesten Druckposition abgelegt ist.

[0047] In Fig. 1 ist in dreidimensionaler und in teilweise aufgebrochener Darstellung ein Druckkopfmodul 1 für einen Single-Pass-Tintenstrahldrucker gezeigt. Das Druckkopfmodul 1 umfasst ein Gehäusebauteil 2, welches pendelnd an einem Tragrahmen 3 montiert ist. Die entsprechende Pendelachse 5 ist eingezeichnet. Dem Tragrahmen 3 ist weiter ein Kupplungsmodul 6 aufgesetzt.

[0048] Das um die Pendelachse 5 pendelnd am Tragrahmen 3 montierte Gehäusebauteil 2 umfasst einen sich in X-Richtung erstreckenden Querbügel 8, entlang dem eine Mehrzahl von zueinander lagejustierten Druckköpfen 10 montiert ist. Der Querbügel 8 ist zwischen zwei sich jeweils in Z-Richtung erstreckenden Seitenwangen 12 befestigt. Am Querbügel 8 und an den Seitenwangen 12 ist beidseitig jeweils eine Seitenwand 13 montiert. Die Seitenwand 13 stabilisiert das Gehäusebauteil 2 mechanisch. Auch verhindert sie eine unerwünschte Verlagerung von im Inneren des Druckkopfmoduls 1 aufgenommenen Komponenten.

[0049] Die Pendelachse 5 ist durch zwei jeweils an den oberen Enden der Seitenwangen 12 befindliche radiale Gleitlager 14 definiert. Das Gehäusebauteil 2 ist um die Pendelachse 5 gegenüber dem Tragrahmen 3 verschwenkbar. Auch ist entlang der X-Richtung ein Linearversatz des Gehäusebauteils 2 gegenüber dem Tragrahmen 3 ermöglicht.

[0050] Der Tragrahmen 3 umfasst einen sich ebenfalls in X-Richtung erstreckenden Querträger 17, an dem beidseits sich in X-Richtung über das Gehäusebauteil 2 hinaus erstreckende Tragarme 18 montiert sind. An den freien Enden der Tragarme 18 sind jeweils Auflagemittel 20 zu einer Gegenlagerung bzw. Ablage auf einem entsprechenden gerätefesten Auflager des Single-Pass-Tintenstrahldruckers ausgebildet.

[0051] Die Pendelachse 5 sowie die Auflagemittel 20 sind in Z-Richtung oberhalb des Massenschwerpunkts S des Druckkopfmoduls 1 angeordnet. Ebenfalls ist die Pendelachse 5 oberhalb der Druckköpfe 10 tragenden Querbügel 8 definiert. Mit anderen Worten hängt bei einer schwerkraftorientierten Ausrichtung der Querbügel 8 unterhalb des Tragrahmens 2 bzw. unterhalb des Querträgers 17. Auch hängt das Druckkopfmodul 1 als solches mit Tragrahmen 3 und Gehäusebauteil 2 unterhalb der Auflagemittel 20. Das an den Auflagemitteln 2 abgelegte Druckkopfmodul 1 ist insofern durch Schwerkraft bereits entsprechend einer vorgesehenen gerätefesten Druckposition ausgerichtet und kann insofern leicht aus dem Single-Pass-Tintenstrahldrucker ein- und ausgehoben werden.

[0052] Der Querbügel 8 mit den darin angeordneten Druckköpfen 10 erstreckt sich über die gesamte Druckbreite bzw. über die gesamte Breite eines Druckmediums. Der Querbügel 8 hat beispielsweise eine Länge von 2,5 m.

[0053] Am Tragrahmen 3 sind über eine entsprechen-

de Rahmenkonstruktion die entsprechenden Versorgungs- und Antriebseinheiten 23 für die Druckköpfe 10, Betriebs- und Versorgungsleitungen 24, Kabelbündel 25 für Versorgungs- und Steuerleitungen, elektrische Sicherungen 26 sowie die Steuerplatinen 27 für die Druckköpfe 10 montiert. Hierdurch wird das Gehäusebauteil 2 und somit insbesondere der die Druckköpfe 10 tragende Querbügel 8 von Gewicht entlastet. Das Gehäusebauteil 2 trägt lediglich die Druckköpfe 10 als solche. Die Druckköpfe 10 selbst sind in X- und in Y-Richtung am Querbügel 8 verschiebbar montiert.

[0054] Durch die Gewichtsentlastung des die Druckköpfe 10 tragenden Gehäusebauteils 2 ist eine Dimensionsvergrößerung des Druckkopfmoduls 1 möglich. In der Druckposition am Single-Pass-Tintenstrahldrucker sind die Druckköpfe 10 exakt positionierbar. Eine Lageveränderung der Druckköpfe 10 infolge einer gewichtsbedingten Materialverformung ist unterhalb der Toleranzgrenze. Die Position der Druckköpfe 10 ist im Mikrometerbereich festlegbar und stabil. Das Gewicht vieler Komponenten des Druckkopfmoduls 1 ist auf den Tragrahmen 3 übertragen. Der Tragrahmen 3 ist über die Auflagemittel 20 einem Gegenlager am Single-Pass-Tintenstrahldrucker abgelegt. Das Hauptgewicht des Druckkopfmoduls 1 wird über die Auflagemittel 20 vom entsprechenden Auflager aufgenommen.

[0055] Zum Ein- und Ausheben des Druckkopfmoduls 1 in vertikaler und schwerkraftorientierter Ausrichtung sind am Kupplungsmodul 6 Montagehilfsmittel 30 vorgesehen, an die ein Seil eines Seilhebesystems montiert ist. Das Kupplungsmodul 6 ist über eine Multikupplung mechanisch und verbindungstechnisch dem Querträger 17 des Tragrahmens 3 aufgesetzt. Dazu umfasst das Kupplungsmodul 6 ein erstes Kupplungsteil 31, welches mit einem zweiten Kupplungsteil 32 koppelt, das mit dem Querträger 17 fest verbunden ist.

[0056] Das erste Kupplungsteil 31 weist eine Anzahl erster Anschlüsse 34 auf. Entsprechend sind vom zweiten Kupplungsteil 32 hierzu komplementäre zweite Anschlüsse 35 umfasst. Die ersten und zweiten Anschlüsse 34, 35 sind als Betriebsmittelleitungen, als Steuerleitungen oder als elektrische Leitungen zur Energieversorgung ausgebildet. Über einen Motor 36 erfolgt beispielsweise mittels einer Schraubverbindung eine mechanische Kopplung des ersten Kupplungsteils 31 und des zweiten Kupplungsteils 32, wobei zugleich die ersten Anschlüsse 34 mit den zweiten Anschlüssen 35 verbunden werden. Insbesondere werden hierbei Betriebsmittelleitungen betriebsmitteldicht miteinander gekoppelt. Auf dem Kupplungsmodul 6 sind weiter Tintentanks 38 angeordnet. Weiter sind Zugentlastungen 40 für die entsprechenden Kabeldurchführungen montiert.

[0057] Am Gehäusebauteil 2 und dabei jeweils an dessen Seitenwangen 12 sind Lagerstücke 42 zu einer Positionierung in einem offenen Lager des Single-Pass-Tintenstrahldruckers montiert. Die Lagerstücke 42 sind beispielsweise als höhenverstellbare Kugelpfannen ausgebildet. Die entsprechenden Lagerelemente am Single-

Pass-Tintenstrahldrucker sind als nach oben offene Lagerpfannen mit einer Kegel- oder Kugelpfanne oder mit einer Prismenpfanne ausgebildet. Zusätzlich sind Fangmittel 43 jeweils an den Seitenwangen 12 des Gehäusebauteils 2 montiert. Die Fangmittel 43 sind beispielsweise mit einem Keilschacht ausgebildet, der beim Absenken des Druckkopfmoduls 1 mit einem Fangkeil am Single-Pass-Tintenstrahldrucker in Eingriff gerät und hierdurch orientiert wird, so dass sich das Druckkopfmodul 1 mit den jeweiligen Lagerstücken 42 selbsttätig beim Absenken in die Lagerpfannen der offenen Lager absetzt und dabei die gewünschte und exakt ausgerichtete Druckposition erreicht. Dazu ist über die entsprechend ausgestalteten radialen Gleitlager 14 ein entsprechendes Spiel des Gehäusebauteils 2 gegenüber dem Tragrahmen 3 erlaubt. Auch ist über eine flächige Auflagefläche der Auflagemittel 20 eine in der X-Y-Ebene variable Positionierung am Single-Pass-Tintenstrahldrucker ermöglicht. Über das Anschlagstück 44 erfolgt beim Einheben eine Festlegung in Y-Richtung.

[0058] Aus Fig. 2 werden in einer vergrößerten Detailansicht des Druckkopfmoduls 1 gemäß Fig. 1 Einzelheiten der Lagerung ersichtlich. Das Anschlagstück 44 ist als ein Kugelpfannen ausgebildet, der beim Absenken in einer Prismenführung in der Y-Richtung ausgerichtet und fixiert wird. Die Montagehilfsmittel 30 sind als Seilbefestigungsmittel 47 ausgebildet. Deutlich erkennbar ist ein höhenverstellbares Lagerstück 42 sowie die daran befestigten Fangmittel 43.

[0059] Die an beiden Seitenwangen 12 des Gehäusebauteils 2 angeordneten radialen Gleitlager 14 umfassen jeweils einen Führungsbolzen 50, der eine Öffnung 51 in der jeweiligen Seitenwanne 12 durchsetzt. Die Öffnung 51 weist hierbei ein Übermaß auf, so dass entsprechend dem gegebenen Spiel ein Versatz des Gehäusebauteils 2 gegenüber dem Tragrahmen 3 auch in der Y-Z-Ebene möglich ist. Ebenfalls wird ersichtlich, dass das Gehäusebauteil 2 entlang der X-Richtung entlang der Pendelachse 5 gegenüber dem Tragrahmen 3 linear versetzt werden kann. An den Auflagemitteln 20 ist die ebene Auflagefläche 49 erkennbar.

[0060] Aus Fig. 3 wird der im Gehäusebauteil 2 aufgenommene Tragrahmen 3 des Druckkopfmoduls 1 nach Fig. 1 ersichtlich. Wie in Fig. 2 ist die ebene Auflagefläche 49 an den Auflagemitteln 20 ersichtlich. Im Inneren des Tragrahmens 3 sind die Steuerplatinen 27 sowie Betriebsmittelleitungen 24 aufgenommen.

[0061] Der Querträger 17 des Tragrahmens 3 ist zwischen zwei sich in Z-Richtung erstreckenden Seitenblechen 53 montiert. An den beiden Seitenblechen 53 ist jeweils der Führungsbolzen 50 des radialen Gleitlagers 14 eingeschraubt. Am unteren Ende der Seitenbleche 53 ist ein Stützlager 56 gebildet, mit dem der Tragrahmen 3 zusätzlich am Gehäusebauteil 2 abgestützt werden kann. Hierdurch ist es möglich, ein Teilgewicht des Tragrahmens 3 und der darin aufgenommenen Komponenten auf das Gehäusebauteil 2 und insbesondere auf den die Druckköpfe tragenden Querbügel 8 zu übertragen.

Dadurch kann gegebenenfalls die Druckposition des Gehäusebauteils 2 am Single-Pass-Tintenstrahldrucker stabilisiert werden.

[0062] Die auf beiden Seiten vorgesehenen Stützlager 56 umfassen einen Kugelzapfen 57. Der Kugelzapfen 57 ist am Seitenblech 53 montiert. Das entsprechend komplementäre Lagerelement ist als eine Lagerpfanne gegeben, die jeweils auf der Innenseite der entsprechenden Seitenwange 12 des Gehäusebauteils 2 befestigt ist.

[0063] Eines der Stützlager 56 umfasst eine Kugel- bzw. Kegelpfanne 61. Das andere der Stützlager 56 umfasst als komplementäres Lagerelement eine Prismenpfanne 62. Während die Kugel- bzw. Kegelpfanne 61 einen exakten Drehpunkt des Tragrahmens 3 am Gehäusebauteil 2 definiert, wird über die Prismenpfanne 62 in X-Richtung ein Längenversatz infolge einer Temperaturwechselbeanspruchung aufgenommen.

[0064] In Fig. 4 ist ein Single-Pass-Tintenstrahldrucker 65 gezeigt. Dieser umfasst eine Rahmenkonstruktion 66, an der das Druckkopfmodul 1 entsprechend Fig. 1 abgelegt ist. So sind insbesondere die Auflagemittel 20 an den Tragarmen 18 auf einem Auflager 68 abgelegt. Das Auflager 68 umfasst hierbei eine ebene Auflagefläche 70, die in einem Kugelgelenk 71 drehbeweglich montiert ist. Durch das Gewicht des abgelegten Tragrahmens 3 orientiert sich die Auflagefläche 70 des Auflagers 68 im Kugelgelenk 71, so dass unabhängig von einem Neigungswinkel des Druckkopfmoduls 1 stets eine flächige Auflage gegeben ist.

[0065] Die Lagerstücke 42 an den Seitenwangen des Gehäusebauteils 2 sind lagejustiert in entsprechenden Lagerpfannen der offenen Lager 74 aufgenommen. Die jeweiligen Fangmittel 43 sind an entsprechenden Fangkeilen positioniert.

[0066] Das Anschlagstück 44 an einer Seitenwange des Gehäusebauteils 2 ist zu einer Anschlagfläche 75 an der Rahmenkonstruktion 66 definiert. Die Laufrichtung L eines Druckmediums wird ersichtlich.

Bezugszeichenliste

[0067]

- | | |
|----|----------------------------------|
| 1 | Druckkopfmodul |
| 2 | Gehäusebauteil |
| 3 | Tragrahmen |
| 5 | Pendelachse |
| 6 | Kupplungsmodul |
| 8 | Querbügel |
| 10 | Druckköpfe |
| 12 | Seitenwange |
| 13 | Seitenwand |
| 14 | radiales Gleitlager |
| 17 | Querträger |
| 18 | Tragarm |
| 20 | Auflagemittel |
| 23 | Versorgungs- und Antriebseinheit |
| 24 | Betriebsmittelleitung |

- | | |
|----|------------------------------------|
| 25 | Kabelbündel |
| 26 | Sicherungen |
| 27 | Steuerplatinen |
| 30 | Montagehilfsmittel |
| 5 | 31 erstes Kupplungsteil |
| | 32 zweites Kupplungsteil |
| | 34 erste Anschlüsse |
| | 35 zweite Anschlüsse |
| | 36 Motor |
| 10 | 38 Tintentank |
| | 40 Zugentlastung |
| | 42 Lagerstück |
| | 43 Fangmittel |
| | 44 Anschlagstück |
| 15 | 47 Seilbefestigungsmittel |
| | 49 Auflagefläche |
| | 50 Führungsbolzen |
| | 51 Öffnung |
| | 53 Seitenblech |
| 20 | 56 Stützlager |
| | 57 Kugelzapfen |
| | 61 Kugelpfanne |
| | 62 Prismenpfanne |
| | 65 Single-Pass-Tintenstrahldrucker |
| 25 | 66 Rahmenkonstruktion |
| | 68 Auflager |
| | 70 Auflagefläche |
| | 71 Kugelgelenk |
| | 74 offenes Lager |
| 30 | 75 Anschlagfläche |
| | L Laufrichtung |
| | S Massenschwerpunkt |

Patentansprüche

1. Druckkopfmodul (1) für einen Single-Pass-Tintenstrahldrucker (65), der eine Rahmenkonstruktion (66) umfasst, an der das Druckkopfmodul (1) abgelegt ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Druckkopfmodul (1) ein Gehäusebauteil (2) mit einem sich in einer X-Richtung erstreckenden Querbügel (8) umfasst, an dem eine Anzahl von Druckköpfen (10) angeordnet ist, die zu mindestens einer Referenzposition lagejustiert sind, und wobei das Druckkopfmodul (1) einen Tragrahmen (3) mit Auflagemitteln (20) zu einer Auflagerung des Tragrahmens (3) an einem Auflager (68) der Rahmenkonstruktion (66) umfasst, wobei das Gehäusebauteil (2) um eine Pendelachse (5) pendelnd an dem Tragrahmen (3) montiert ist, wobei die X-Richtung zusammen mit einer Y-Richtung und einer Z-Richtung ein orthogonales Koordinatensystem bilden.
2. Druckkopfmodul (1) nach Anspruch 1, wobei sich die Pendelachse (5) in Z-Richtung ober-

halb des Querbügels (8) befindet.

3. Druckkopfmodul (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Pendelachse (5) parallel zur X-Richtung ausgerichtet ist.
4. Druckkopfmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Auflagemittel (20) des Tragrahmens (3) in Z-Richtung oberhalb der Pendelachse (5) angeordnet sind.
5. Druckkopfmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Auflagemittel (20) des Tragrahmens (3) in Z-Richtung oberhalb des Massenschwerpunkts (S) des Druckkopfmoduls (1) angeordnet sind.
6. Druckkopfmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Tragrahmen (3) zwei in X-Richtung voneinander beabstandete Tragarme (18) umfasst, und wobei die Auflagemittel (20) im Bereich der freien Enden der Tragarme (18) angeordnet sind.
7. Druckkopfmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Tragrahmen (3) einen sich in X-Richtung erstreckenden Querträger (17) umfasst, der in Z-Richtung oberhalb der Pendelachse (5) angeordnet ist.
8. Druckkopfmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Pendelachse (5) durch wenigstens ein radiales Gleitlager (14) festgelegt ist.
9. Druckkopfmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens ein Stützlager (56) zu einer Abstützung des Tragrahmens (3) am Gehäusebauteil (2) in Y-Richtung umfasst ist.
10. Druckkopfmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei am Gehäusebauteil (2) wenigstens zwei in X-Richtung beabstandete Lagerstücke (42) angeordnet sind, die jeweils zu einer selbstjustierenden Positionierung in einem offenen Lager (74) ausgebildet sind.
11. Druckkopfmodul (1) nach Anspruch 10, wobei am Gehäusebauteil (2) Fangmittel (43) zu einer Grobpositionierung in Bezug auf den Lagersitz der Lagerstücke (42) angeordnet sind.
12. Druckkopfmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei am Tragrahmen (3) zumindest die Steuerplatinen (27) der Druckköpfe (10) sowie insbesondere Versorgungsleitungen (24) für Betriebsmittel, elektrische Energie, Luft und/oder Kühlmittel, Steuerleitungen für Informationssignale, Si-

cherungen (26) und/oder Versorgungs- oder Antriebseinheiten (23) für die Druckköpfe (10) montiert sind.

- 5 13. Single-Pass-Tintenstrahldrucker (65) mit einer Rahmenkonstruktion (66) und mit wenigstens einem Druckkopfmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dessen Tragrahmen (3) mittels der Auflagemittel (20) auf wenigstens einem an der Rahmenkonstruktion (66) angeordneten Auflager (68) abgelegt ist.
- 10 14. Single-Pass-Tintenstrahldrucker (65) nach Anspruch 13, wobei das wenigstens eine Auflager (68) eine ebene Auflagefläche (70) umfasst, die sich über ein Kugelenk (71) abstützt.
- 15 15. Single-Pass-Tintenstrahldrucker (65) nach Anspruch 13 oder 14, wobei die wenigstens zwei in X-Richtung beabstandeten Lagerstücke (42) des Gehäusebauteils (2) des wenigstens einen Druckkopfmoduls (1) in jeweils einem an der Rahmenkonstruktion (66) angeordneten offenen Lager (74) positioniert sind.
- 20 25

Claims

- 30 1. Printhead module (1) for a single pass ink jet printer (65) comprising a frame construction (66), on which the printhead module (1) is supportable,
characterised in
that the printhead module (1) comprises a housing component (2) with a transverse bracket (8) extending in an X-direction, on which a number of print-heads (10) are arranged, which are positionally adjusted to at least one reference position, and wherein the printhead module (1) comprises a support frame (3) with support means (20) for supporting the support frame (3) on a support (68) of the frame construction (66), wherein the housing component (3) is mounted on the support frame (3) so as to swing about a swing axis (5), wherein the X-direction together with a Y-direction and a Z-direction form an orthogonal coordinate system.
- 35
- 40 2. Printhead module (1) according to claim 1, wherein the swing axis (5) is located above the transverse bracket (8) in the Z-direction.
- 45 3. Printhead module (1) according to claim 1 or 2, wherein the swing axis (5) is aligned parallel to the X-direction.
- 50 4. Printhead module (1) according to one of the preceding claims, wherein the support means (20) of the supporting
- 55

frame (3) are arranged above the swing axis (5) in the Z-direction.

5. Printhead module (1) according to one of the preceding claims,
wherein the support means (20) of the support frame (3) are arranged in the Z-direction above the center of mass (S) of the printhead module (1). 5
6. Printhead module (1) according to one of the preceding claims,
wherein the support frame (3) comprises two support arms (18) spaced from each other in the X-direction, and wherein the support means (20) are arranged in the region of the free ends of the support arms (18). 10 15
7. Printhead module (1) according to one of the preceding claims,
wherein the support frame (3) comprises a cross member (17) extending in the X-direction and arranged above the swing axis (5) in the Z-direction. 20
8. Printhead module (1) according to one of the preceding claims,
wherein the swing axis (5) is fixed by at least one radial plain bearing (14). 25
9. Printhead module (1) according to one of the preceding claims,
wherein at least one support bearing (56) is comprised for supporting the support frame (3) on the housing component (2) in the Y-direction. 30
10. Printhead module (1) according to one of the preceding claims,
wherein at least two bearing pieces (42) spaced apart in the X-direction are arranged on the housing component (2), each of which is designed for self-adjusting positioning in an open bearing (74). 35 40
11. Printhead module (1) according to claim 10,
wherein catching means (43) are arranged on the housing component (2) for rough positioning with respect to the bearing seat of the bearing pieces (42). 45
12. Printhead module (1) according to one of the preceding claims,
wherein at least the control boards (27) of the print-heads (10) as well as, in particular, supply lines (24) for operating media, electrical energy, air and/or coolant, control lines for information signals, fuses (26) and/or supply or drive units (23) for the print-heads (10) are mounted on the support frame (3). 50
13. Single-pass inkjet printer (65) with a frame construction (66) and with at least one printhead module (1) according to one of the preceding claims, the supporting frame (3) of which is supported by means of 55

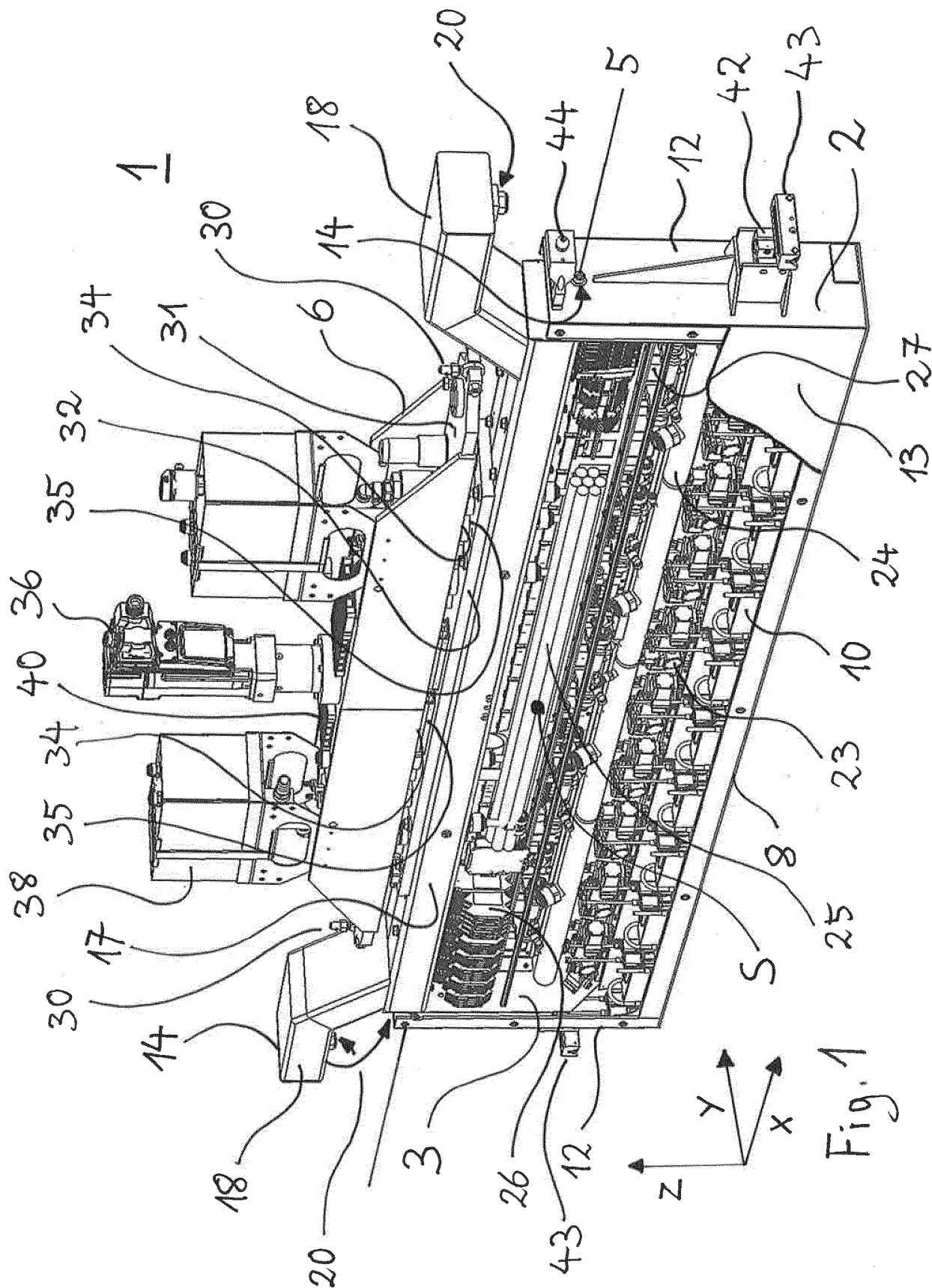
the supporting means (20) on at least one support (68) arranged on the frame construction (66).

14. Single-pass inkjet printer (65) according to claim 13,
wherein the at least one support (68) comprises a flat bearing surface (70) supported by a ball joint (71).
15. Single-pass inkjet printer (65) by claim 13 or 14,
wherein the at least two bearing pieces (42) of the housing component (2) of the at least one printhead module (1), spaced apart in the X-direction, are each positioned in an open bearing (74) arranged on the frame construction (66).

Revendications

1. Module de tête d'impression (1) pour une imprimante à jet d'encre à passage unique (65), qui comprend une construction de cadre (66) sur laquelle le module de tête d'impression (1) peut être déposé,
caractérisé en ce que le module de tête d'impression (1) comprend un élément de boîtier (2) avec un étrier transversal (8) s'étendant dans une direction X, sur lequel est disposé un certain nombre de têtes d'impression (10), qui sont ajustées en position par rapport à au moins une position de référence, et le module de tête d'impression (1) comprenant un cadre support (3) avec des moyens de support (20) pour un support du cadre support (3) sur un support (68) de la construction de cadre (66), le composant de boîtier (3) étant monté sur le cadre support (3) de manière pendulaire autour d'un axe d'oscillation (5), la direction X formant, avec une direction Y et une direction Z, un système de coordonnées orthogonal.
2. Module de tête d'impression (1) selon la revendication 1,
l'axe pendulaire (5) se trouvant au-dessus de l'étrier transversal (8) dans la direction Z.
3. Module de tête d'impression (1) selon la revendication 1 ou 2,
l'axe du pendule (5) étant orienté parallèlement à la direction X.
4. Module de tête d'impression (1) selon l'une des revendications précédentes,
les moyens de support (20) du cadre support (3) étant disposés au-dessus de l'axe pendulaire (5) dans la direction Z.
5. Module de tête d'impression (1) selon l'une des revendications précédentes,
les moyens de support (20) du cadre support (3) étant disposés dans la direction Z au-dessus du centre de gravité de la masse (S) du module de tête

- d'impression (1).
6. Module de tête d'impression (1) selon l'une des revendications précédentes, le cadre support (3) comprenant deux bras de support (18) espacés l'un de l'autre dans la direction X, et les moyens de support (20) étant disposés dans la zone des extrémités libres des bras de support (18). 5
7. Module de tête d'impression (1) selon l'une des revendications précédentes, le cadre support (3) comprenant une traverse (17) s'étendant dans la direction X, qui est disposée au-dessus de l'axe pendulaire (5) dans la direction Z. 10
8. Module de tête d'impression (1) selon l'une des revendications précédentes, l'axe pendulaire (5) étant fixé par au moins un palier lisse radial (14). 15 20
9. Module de tête d'impression (1) selon l'une des revendications précédentes, au moins un palier de support (56) étant compris pour un support du cadre support (3) sur l'élément de boîtier (2) dans la direction Y. 25
10. Module de tête d'impression (1) selon l'une des revendications précédentes, au moins deux pièces de palier (42) espacées dans la direction X étant disposées sur l'élément de boîtier (2), lesquelles sont conçues chacune pour un positionnement auto-ajustable dans un palier ouvert (74). 30
11. Module de tête d'impression (1) selon la revendication 10, des moyens d'accrochage (43) étant disposés sur l'élément de boîtier (2) pour un positionnement approximatif par rapport au siège de palier des pièces de palier (42). 35 40
12. Module de tête d'impression (1) selon l'une des revendications précédentes, au moins les platines de commande (27) des têtes d'impression (10) ainsi que, en particulier, des lignes d'alimentation (24) pour des moyens de fonctionnement, de l'énergie électrique, de l'air et/ou des moyens de refroidissement, des lignes de commande pour des signaux d'information, des fusibles (26) et/ou des unités d'alimentation ou d'entraînement (23) pour les têtes d'impression (10) étant montés sur le cadre support (3). 45 50
13. Imprimante à jet d'encre à passage unique (65) avec une construction de cadre (66) et avec au moins un module de tête d'impression (1) selon l'une des revendications précédentes, dont le cadre support (3) 55
- est déposé au moyen des moyens de support (20) sur au moins un support (68) disposé sur la construction de cadre (66).
14. Imprimante à jet d'encre à passage unique (65) selon la revendication 13, au moins un support (68) comprenant une surface d'appui (70) plane, qui s'appuie par une articulation à rotule (71). 5
15. Imprimante à jet d'encre à passage unique (65) par revendication 13 ou 14, les au moins deux pièces de palier (42) espacées dans la direction X, de l'élément de boîtier (2) du au moins un module de tête d'impression (1) étant positionnées chacune dans un palier ouvert (74) disposé sur la construction de cadre (66). 10



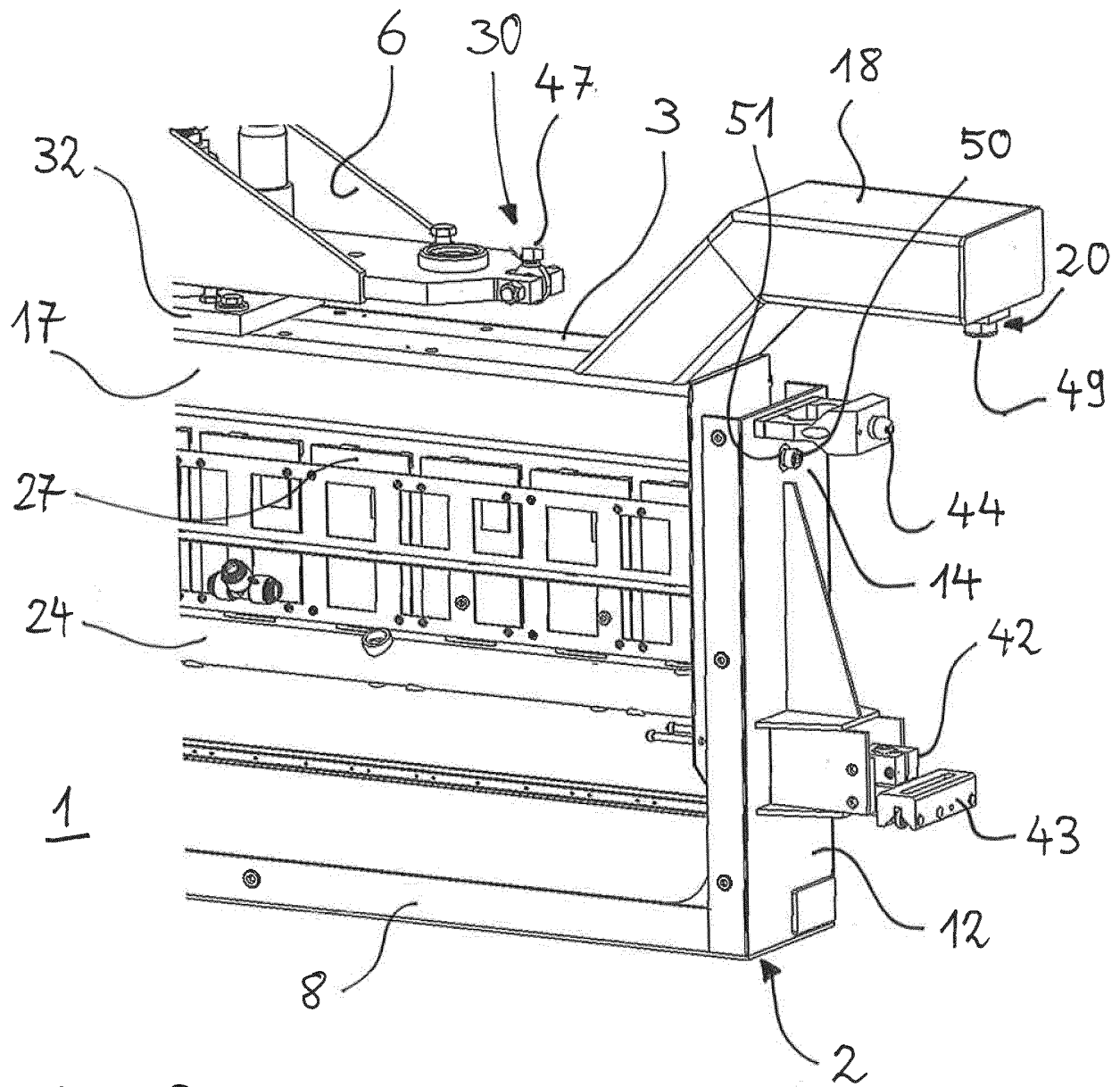


Fig. 2

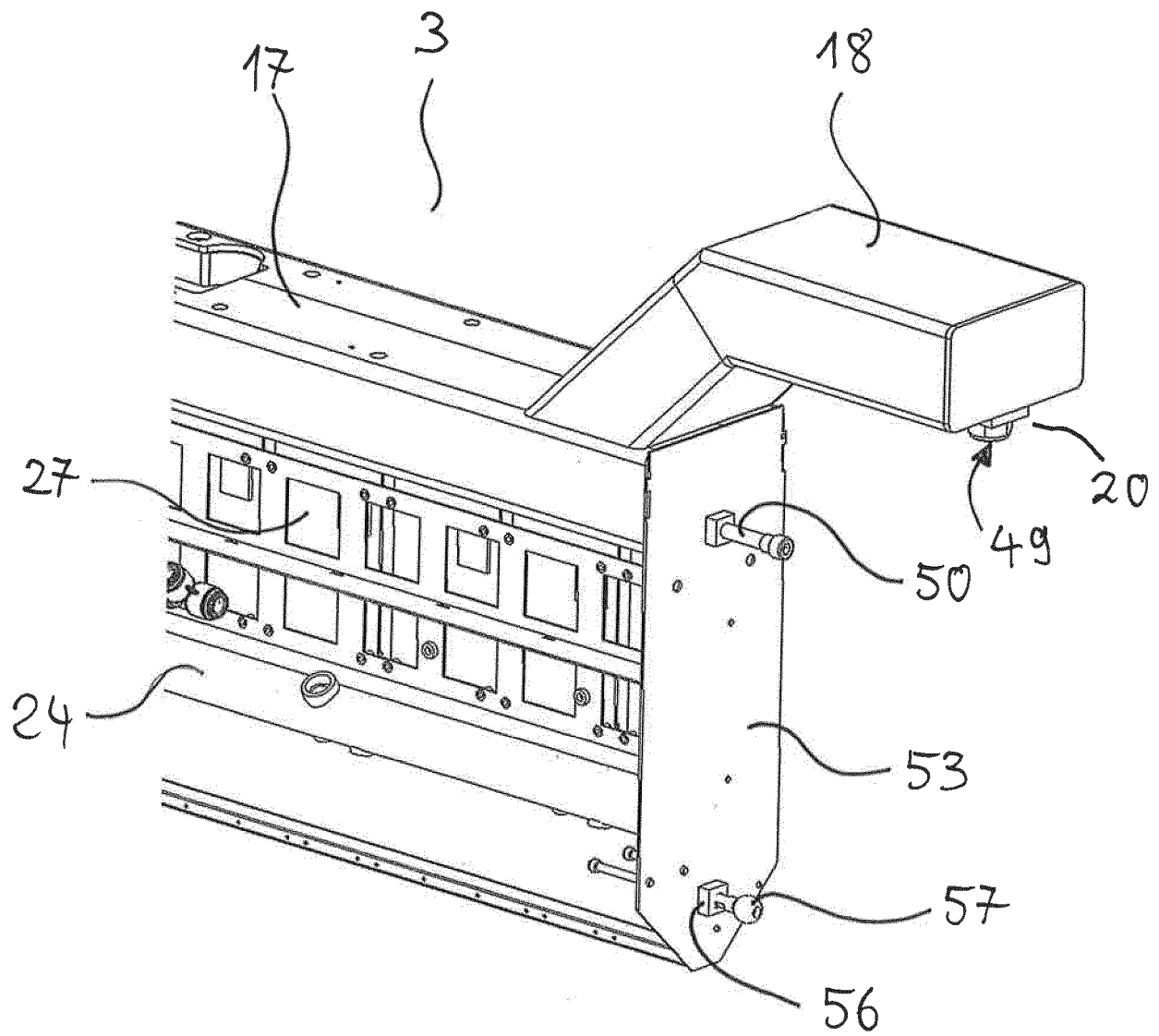
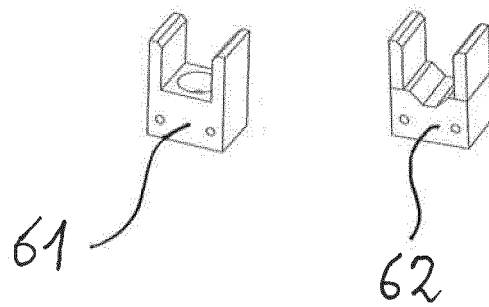
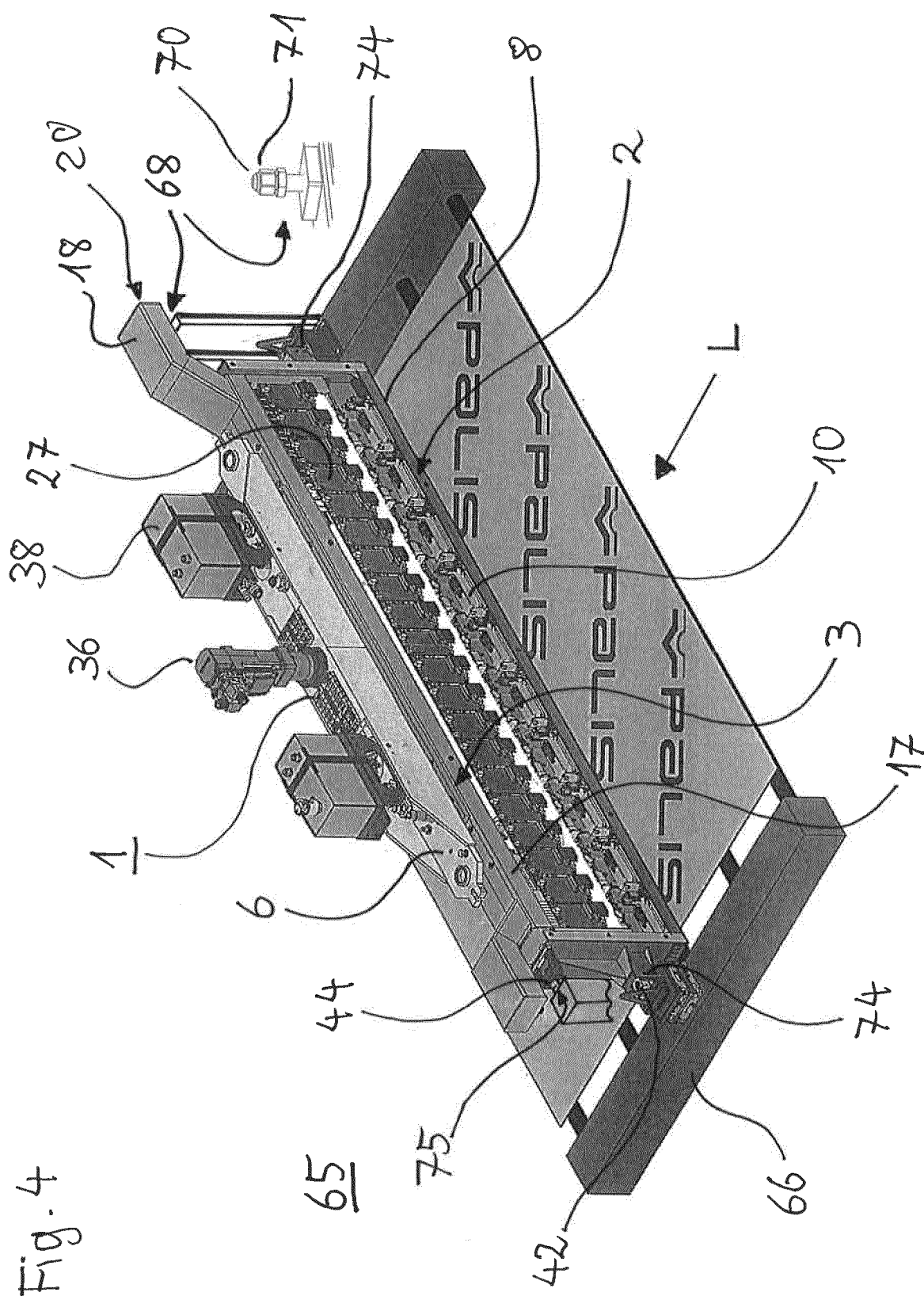


Fig. 3





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

- WO 2011157281 A1 [0007]
- US 20110149003 A1 [0008]