



(11) **EP 2 582 526 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.11.2014 Patentblatt 2014/46

(21) Anmeldenummer: **10734031.7**

(22) Anmeldetag: **18.06.2010**

(51) Int Cl.:
B41J 2/515^(2006.01) B41J 25/34^(2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/003681

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/157281 (22.12.2011 Gazette 2011/51)

(54) **DRUCKKOPFMODULE**

PRINT HEAD MODULE

MODULE DE TÊTE À JET D'ENCRE

(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 SE SI SK SM TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.04.2013 Patentblatt 2013/17

(73) Patentinhaber: **Padaluma Ink-Jet-Solutions GmbH & Co. KG**
91459 Markt Erlbach (DE)

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

(74) Vertreter: **Stammler, Wolfgang**
FDST Patentanwälte
Am Nordostpark 16
90411 Nürnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 400 652 WO-A1-2005/108094
WO-A1-2008/152903 US-A1- 2008 273 910

EP 2 582 526 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 Gehäuse sowie eine Anzahl von entlang einer zu einer Laufrichtung senkrechten Querrichtung am Gehäuse angeordneten Druckköpfen umfasst.

[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 Mediums montiert. Das Druckmedium kann kontinuierlich in Laufrichtung bewegt werden. 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 gegebenenfalls Schwarz, zugeordnet. Für besondere Druckeinsätze können Druckkopfmodule mit einer Spezialfarbe hinzugefügt sein.

[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, Profilleisten oder dergleichen mit einem Dekor zu versehen sind. Dabei kommen verschiedenste Tinten zum Einsatz, die beispielsweise widerstandsfähig gegenüber einem späteren Schutzüberzug etc. sind.

[0004] Gegenüber herkömmlichen Druckverfahren, wie beispielsweise Tiefdruck oder dergleichen, 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 der Dekors sowie unmögliche Dekors, 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 kann in Querrichtung und in der Höhe durchaus Abmessungen von mehr als einem halben bis über einen Meter hinaus erreichen. Die im Druckbalken eines Druckkopfmoduls zusammengefassten einzelnen Druckköpfe können Breiten bis zu einigen 10 cm aufwei-

sen. Dabei sind Auflösungen bis zu 600 x 600 dpi (dots per inch) möglich. Pro Druckkopf sind hierbei mehrere tausend Düsen enthalten. Durch große Druckkopfmodule oder durch nebeneinander Anordnen mehrerer Druckkopfmodule können Druckbreiten bis zu einigen Metern erzielt werden.

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

[0007] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Druckkopfmodul für einen Single-Pass-Tintenstrahldrucker anzugeben, welches möglichst rasch und einfach ausgetauscht werden kann. Auch soll der Aufbau eines Single-Pass-Tintenstrahldruckers mit einem derartigen Druckkopfmodul möglichst rasch vorgenommen werden können.

[0008] Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Druckkopfmodul der eingangs genannten Art gelöst, wobei ein am Gehäuse befestigtes Gehäuseteil zu einer schwerkraftausgerichteten Aufhängung vorgesehen ist, und wobei die einzelnen am Gehäuse angeordneten Druckköpfe zu mindestens einer Referenzposition lagejustiert sind.

[0009] Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, dass eine hängende Befestigung der Druckkopfmodule grundsätzlich einen erleichterten Einbau und Ausbau in vertikaler Richtung ermöglicht. Ein hängendes Druckkopfmodul kann beispielsweise leicht aus einer gerätefesten Druckposition herausgenommen, insbesondere ausgehoben werden, und in eine zugängliche Reinigungs- oder Entnahmeposition ober- oder unterhalb der Druckposition gebracht werden. Zugleich erlaubt eine hängende Anordnung des Druckkopfmoduls eine Selbstausrichtung aufgrund der am Schwerpunkt angreifenden Schwerkraft. Beim Einsetzen des hängenden Druckkopfmoduls ist hierdurch bereits eine Grobpositionierung zur späteren gerätefesten Druckposition gegeben. Dadurch ermöglicht die hängende Befestigung insbesondere ohne aufwändige mechanische Hilfskonstruktionen eine Selbstjustierung des Druckkopfmoduls in die gerätefesteste Druckposition, ohne dass eine manuelle Nachjustage notwendig wird. Der Aufbau etwaiger me-

chanischer Führungselemente ist durch die selbsttätige Positionierung des hängenden Druckkopfmoduls durch Schwerkraft gegenüber aufwändigen Zwangsführungen vereinfacht.

[0010] Auf Seiten des Single-Pass-Tintenstrahldruckers können beispielsweise neben einem Gehänge für das Druckkopfmodul Lager oder Führungselemente vorgesehen sein, die beim Einbringen in einer vertikalen Richtung das Druckkopfmodul in die festgelegte, endgültige Druckposition bringen. Die hierfür vorgesehenen mechanischen Elemente sind insbesondere so ausgestaltet, dass allein ein Absenken oder Anheben des Druckkopfmoduls zum Erreichen der festgelegten Druckposition führt. Durch Absenken oder Anheben des Druckkopfmoduls verlässt dieses die Druckposition und kann in diese in einfacher Art und Weise reversibel wieder zurückgeführt werden.

[0011] Das Druckkopfmodul kann insbesondere neben den Druckköpfen zugleich eine Steuerelektronik sowie gegebenenfalls einen Tintentank enthalten. Die Erfindung ist jedoch auf solche, vergleichsweise großen Ausgestaltungen keinesfalls eingeschränkt.

[0012] Das Gehängeteil ist bevorzugt so ausgebildet, dass es im Zusammenspiel mit dem Single-Pass-Tintenstrahldrucker als ein Fest- oder Loslager zur Festlegung der Endposition verwendet ist. Das Gehängeteil kann insbesondere auch so ausgebildet sein, dass es in vertikaler Richtung dem Gehänge ausgehoben werden kann. Dies erlaubt in der endgültigen Druckposition eine dann stehende Befestigung des Druckkopfmoduls. Bei der hängenden Einführung befindet sich demnach der Schwerpunkt des Druckkopfmoduls unterhalb der Lagerstelle des Gehänges bzw. des Gehängeteils. In der erreichten gerätefesten Druckposition ist bei einer stehenden Befestigung hingegen der Schwerpunkt des Druckkopfmoduls oberhalb einer sich dann ergebenden unteren Lagerstelle angeordnet.

[0013] Bevorzugt ist das Gehängeteil als ein in ein Gehänge pendelnd einhängbares Hängestück ausgebildet. Eine pendelnde Befestigung des Druckkopfmoduls erlaubt beispielsweise über eine druckerseitige Hub-Senk-Einrichtung die notwendigen Freiheitsgrade, die zur Ausrichtung des Druckkopfmoduls zwischen seiner freien Hängeposition und der gerätefesten Druckposition notwendig sind. Die pendelnde Anordnung kann grundsätzlich durch ein geeignetes mechanisches Gehänge gegeben sein. Dabei sind Schneiden- oder Pfannenlager ebenso vorstellbar wie eine hängende Anbindung über ein flexibles Verbindungsstück, wie ein Seilelement oder dergleichen. Das Hängestück stellt in letzterem Fall das Seilelement selbst dar. Ansonsten ist das Gehängeteil beispielsweise kugelig, kegelig oder nach Art eines Nippels ausgebildet.

[0014] Bevorzugt wird die Aufhängung des Druckkopfmoduls als ein Lager zur Festlegung der Druckposition herangezogen. In einer vorteilhaften Ausführungsvariante sind dabei die Gehängeteile so ausgestaltet, dass das eingehängte Druckkopfmodul parallel zur Querrichtung

ehängbar und um einen Polarwinkel pendelnd angeordnet ist. Durch die Ausrichtung des Druckkopfmoduls parallel zur Querrichtung wird eine wichtige Vorpositionierung erreicht. Die senkrechte Ausrichtung eines sich in Querrichtung erstreckenden Druckkopfmoduls zur Laufrichtung des Druckmediums ist wesentlich für die erreichbare Druckqualität. Wird von dem senkrechten Winkel zur Laufrichtung abgewichen, so führt dies zu einem Versatz der einzelnen Druckpunkte gegenüber der gewünschten Position des Bildpunktes in Querrichtung. Das Gehänge für das Druckkopfmodul ist hierzu beispielsweise als ein Loslager ausgebildet, welches eine Verschiebung in Querrichtung erlaubt, jedoch keinen Freiheitsgrad in Laufrichtung zulässt. Ein solches Lager mit dem hierzu geeigneten Gehängeteil kann insbesondere als eine Schubführung in Querrichtung ausgebildet sein.

[0015] Bevorzugt ist hierzu das Hängestück als ein Kegelstück ausgebildet, welches in eine in Querrichtung verlaufende Prismen- oder Keilsenke oder dergleichen eingehängt werden kann. Um die Pendelbewegung zu ermöglichen, ist der Öffnungswinkel des Kegels insbesondere kleiner als der der Prismen- oder Keilsenke. Ist die Pfanne insbesondere auf einer Seite in Querrichtung geöffnet, so kann das Druckkopfmodul in einfacher Art und Weise eingehängt und entnommen werden.

[0016] Vorteilhafterweise sind wenigstens zwei in Querrichtung versetzte Gehängeteile vorgesehen. Auf diese Weise wird die gewünschte parallele Ausrichtung des Druckkopfmoduls zur Querrichtung bei Einhängung zwangsläufig erreicht.

[0017] In einer weiter bevorzugten Ausgestaltung sind am Gehäuse Fangmittel zu einer Grobpositionierung im Bezug zu einer vorgesehenen Druckposition angeordnet. In Zusammenspiel mit dem Single-Pass-Tintenstrahldrucker dienen diese Fangmittel zur Grobpositionierung des einlaufenden, insbesondere absinkenden Druckkopfmoduls. Ein insbesondere pendelnd aufgehängtes Druckkopfmodul wird beim Einführen durch die Schwerkraft seinen Schwerpunkt ausrichten. Die Fangmittel sind dann so ausgestaltet, dass sie in der Lage sind, etwaige gerätefeste Positionierungselemente bei Bewegung des Druckkopfmoduls, insbesondere bei einem Absenken, zu erfassen und letzteres gegenüber der endgültigen Druckposition vorzupositionieren.

[0018] In einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die Fangmittel durch einen Fangkeil oder durch einen Keilschacht gebildet. Ist beispielsweise ein am Gehäuse des Druckkopfmoduls montierter Keilschacht vorgesehen, so kann dieser mit einem gerätefesten Fangkeil zusammenwirken. Beim allmählichen Bewegen, insbesondere Absenken des Druckkopfmoduls in die Druckposition nimmt der Keilschacht zunächst die gerätefeste Keilspitze und anschließend den gesamten Keil auf, wodurch das Druckkopfmodul in seinen noch möglichen Freiheitsgraden, beispielsweise einen Versatz in Querrichtung oder eine Pendelbewegung um den Polarwinkel, weiter eingeschränkt wird. Durch die Fangmittel wird demnach

das Druckkopfmodul gezielt auf die spätere festgelegte Druckposition zwangsgeführt. Umgekehrt kann ein am Gehäuse des Druckkopfmoduls montierter Fangkeil mit einem gerätefest montierten Keilschacht in gleicher Weise zusammenwirken.

[0019] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist der Fangkeil oder der Keilschacht zu einer wesentlichen vertikalen Schubführung mit einem entsprechenden Gegenstück ausgebildet. Durch eine solche Schubführung ist bei gleichzeitiger Vorpositionierung in Querrichtung eine weitere Bewegung des Druckkopfmoduls in vertikaler Richtung möglich. Bevorzugt hierbei ist als Fangmittel ein parallel zur Laufrichtung ausgerichteter Fangwinkel oder eine parallel zur Laufrichtung ausgerichtete Nutsenke vorgesehen. Über den in Laufrichtung ausgerichteten Fangkeil wird der Polarwinkel bei der Bewegung des Druckkopfmoduls in die Druckposition zunehmend festgelegt. Über die in Laufrichtung ausgerichtete Nutsenke wird das Druckkopfmodul in Querrichtung festgelegt.

[0020] Vorteilhafterweise sind am Gehäuse wenigstens zwei in Querrichtung versetzte Lagerstücke angeordnet, die jeweils zu einer selbstjustierenden Positionierung in einem offenen Lager ausgebildet sind. Insbesondere wenn Fangmittel vorgesehen sind, brauchen die in Vertikalrichtung selbstjustierenden Lager nicht kompliziert aufgebaut zu sein. Es ist lediglich notwendig, dass die das Lager realisierenden beiden Lagerelemente beim allmählichen Einbringen des Druckkopfmoduls selbsttätig zueinander finden, wodurch letztlich die endgültige Position festgelegt wird. Geeignete Lagerstücke sind zum Zusammenwirken mit beispielsweise einem Pfannen-, Schneiden- oder Spitzenlager ausgebildet. Die Lagerstücke können insofern insbesondere konisch, kegelig, kantig, spitz oder kugelig ausgeführt sein.

[0021] In einer weiter bevorzugten Ausgestaltung sind die Lagerstücke höhenverstellbar am Gehäuse montiert. Auf diese Weise können fertigungsbedingte Maßtoleranzen ausgeglichen oder die Druckköpfe zur Druckposition in der Höhe justiert werden.

[0022] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist eines der Lagerstücke zur Positionierung in einem Fest- und das andere der Lagerstücke zur Positionierung in einem Loslager in Querrichtung ausgebildet. Über das Loslager kann beispielsweise eine Ausdehnung des Druckkopfmoduls in Querrichtung abgefangen werden. In einer zweckmäßigen Ausgestaltung ist jeweils das Festlager als ein Kugelzapfenlager ausgebildet und das Loslager durch eine Prismenschubführung in Querrichtung gegeben. Dazu sind die Lagerstücke bevorzugt jeweils als Kugelzapfen ausgebildet. Das Festlager ist dann vorteilhaft zu einer punktförmigen Drehlagerung mit einer Kegelpanne ausgestattet, in die das Kugelende des Zapfens beim vertikalen Einbringen des Druckkopfmoduls aufgenommen und positioniert wird. Die Prismenschubführung ist insbesondere ebenfalls als ein Kugelzapfenlager ausgestaltet, wobei allerdings die Pfanne mit einem prismaförmigen 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 möglich.

[0023] Weiter bevorzugt ist am Druckkopfmodul ein Anschlagstück zum Anschlag an einer Anschlagfläche angeordnet. Ein solches Anschlagstück richtet insbesondere die Neigung des Druckkopfmoduls um den Polarwinkel aus, sofern das Gehänge einen Freiheitsgrad in Laufrichtung nicht gänzlich einschränkt. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn das Druckkopfmodul zu einer stehenden Befestigung in der endgültigen Druckposition ausgebildet ist, wobei die Hängestücke aus dem Gehänge ausgehoben sind.

[0024] Besonders vorteilhaft umfasst das Anschlagstück einen sich in Querrichtung erstreckenden Kugelzapfen. Bei einer Bewegung des hängenden Druckkopfmoduls in die Druckposition gelangt der Kugelzapfen allmählich in Kontakt mit einer gerätefesten Anschlagfläche, die den Kugelzapfen in Laufrichtung endgültig positioniert. Ein Kugelzapfen 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 Kugelzapfenlager als Festlager und einer Prismenschubführung als Loslager, sowie durch das der Anschlagfläche angelehnte Anschlagstück, exakt festgelegt. Durch das angelehnte Anschlagstück ist dabei insbesondere der Neigungs- oder Polarwinkel festgelegt. Die entsprechende Führung übernimmt das Anschlagstück im Zusammenspiel mit der gerätefesten vertikalen Anschlagfläche.

[0025] Ein weiterer wesentlicher Aspekt der Erfindung ist die Lagejustierung der Druckköpfe zu mindestens einer Referenzposition. Durch die Festlegung der Lage der Druckköpfe zu mindestens einer Referenzposition sind diese bei Erreichen der endgültigen 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 der Druckkopfmodule erreicht. Die Lage der Druckköpfe des ausgetauschten und des neu eingesetzten Druckkopfmoduls sind bezüglich der Geräteseite identisch.

[0026] Durch diese Maßnahme entfällt ein aufwändiges Neujustieren eines eingesetzten Druckkopfmoduls. Die Druckköpfe sind nach dem einfachen Einsetzen des Druckkopfmoduls bereits bis auf Maßtoleranzen justiert. Lediglich bei einem Neuaufbau des Single-Pass-Tintenstrahldruckers müssen aufgrund von Fertigungstoleranzen oder dergleichen zunächst die Druckkopfmodule geräteseitig in den jeweiligen Lagerstellen ausgerichtet werden. Durch die identische Vorpositionierung der Druckköpfe aller Druckkopfmodule gestaltet sich aber auch dies im Vergleich zur bisherigen aufwändigen Aus-

richtung vor Ort einfach.

[0027] Zum Zwecke der Lagejustierung der Druckköpfe sind diese im Druckkopfmodul beispielsweise in Quer- und in Laufrichtung 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 Referenzpositionlage justiert.

[0028] 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. Da das Druckkopfmodul über die zwei in Querrichtung versetzten Lagerstücke sowie durch die Aufhängung auch im Werkzeug exakt positioniert ist, können die Druckköpfe insbesondere parallelisiert sowie in Quer- und in Laufrichtung ausgerichtet werden. Die Höhe der Druckköpfe kann beispielsweise dann über die höhenverstellbaren Lagerstücke vorgenommen werden.

[0029] Um das Druckkopfmodul, insbesondere eine gegebenenfalls umfasste Steuerelektronik sowie die Druckköpfe als solche staubfrei zu halten, umfasst das Gehäuse weiter bevorzugt eine Anzahl von Luftschlitzen, wobei eine Luftzuführung in den Gehäuseinnenraum vorgesehen ist. Auf diese Weise kann im Innenraum des Druckkopfmoduls ein Überdruck erzeugt werden, wobei überschüssige Luft über die Luftschlitze wieder nach außen tritt. Staub und Verschmutzungen werden auf diese Weise vom Druckkopfmodul ferngehalten.

[0030] Das Dokument WO 2 005 108 094 zeigt einen aufhängbaren Druckkopf.

[0031] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 ein Druckkopfmodul mit einem Gehänge zu einer vertikalen Schubeinführung.

[0032] Fig. 1 zeigt ein Druckkopfmodul 1 mit einem Gehäuse 3, an dessen Oberseite zwei Gehängeteile 4 angeordnet sind. Die Gehängeteile 4 ermöglichen am Single-Pass-Tintenstrahldrucker eine hängende Einführung des Druckkopfmoduls 1 zum Erreichen einer späteren gerätefesten Druckposition.

[0033] Zur Orientierung sind in Fig. 1 die Laufrichtung 7 eines entsprechenden Druckmediums, die hierzu senkrechte Querrichtung 8 und die Vertikalrichtung 9 eingezeichnet. In der gerätefesten Druckposition bewegt sich das Druckmedium in Laufrichtung 7 unter das Druckkopfmodul 1 hinweg.

[0034] In Querrichtung 8 sind auf der Unterseite des Druckkopfmoduls 1 eine Anzahl von Druckköpfen 10 montiert. Die Druckköpfe 10 sind dabei so montiert, dass sich über die Breite ein einziger, zusammenhängender

Druckbereich ergibt. Dazu sind die Druckköpfe 10 gegeneinander in Laufrichtung versetzt und sich in Querrichtung überlappend angeordnet. Dabei ist Bezug genommen darauf, dass jeder Druckkopf 10 eine Anzahl von Düsen umfasst, die in einem jeweiligen Rahmen gehalten sind.

[0035] Das Druckkopfmodul 1 umfasst weiter eine Anzahl von Anschlüssen 12, die dem Zuführen von Strom, Steuersignalen sowie von Tinte dienen. Im Inneren des Gehäuses 3 sind die Steuerelektronik zum Ansteuern der Druckköpfe 10 sowie ein Tintentank untergebracht.

[0036] Weiter umfasst das Gehäuse 3 eine Anzahl von Luftschlitzen 15 sowie einen Lufteinlass 16. Über den Lufteinlass 16 wird von außen Druckluft eingebracht, die insbesondere über die Luftschlitze 15 wieder nach außen tritt. Auf diese Weise wird Staub oder eine sonstige Verschmutzung von dem Druckkopfmodul 1 ferngehalten.

[0037] Zu einer vertikalen Aufhängung des Druckkopfmoduls 1 sind zwei in Querrichtung 8 versetzte Gehängeteile 4 vorgesehen. Die Gehängeteile 4 sind dabei jeweils als Hängestücke 19 ausgebildet, die eine pendelnde Aufhängung in einem entsprechenden Pfannenlager ermöglichen. Die Hängestücke 19 sind hierbei jeweils als Kegelstücke 20 geformt. Die Kegelstücke 20 weisen einen geringeren Neigungswinkel auf als die Pfanne des entsprechenden Lagers. Durch die in Querrichtung versetzte Anordnung der beiden Kegelstücke 20 erfolgt beim Einhängen des Druckkopfmoduls 1 bereits dessen Ausrichtung parallel zur Querrichtung 8. Die beiden Kegelstücke 20 erlauben dann im entsprechenden Pfannenlager ein Pendeln des Druckkopfmoduls 1 um einen Polarwinkel. Mit anderen Worten wird sich das Druckkopfmodul 1 durch Schwerkraft nach Einhängung im Wesentlichen in Vertikalrichtung ausrichten.

[0038] Andererseits erlauben die vorgesehenen Gehängeteile 4 auch die Einstellung eines Neigungswinkels bzw. Polarwinkels, um den Druckbalken mit den Druckköpfen 10 parallel zur Bahn des Druckmediums einzustellen. Die Bahn des Druckmediums kann beispielsweise als ein gewölbter Bogen ausgebildet sein, was eine straffere Führung des Druckmediums ermöglicht.

[0039] Weiter sind am Gehäuse 3 beidseitig und somit in Querrichtung 8 versetzt angeordnete Lagerstücke 23, 24 montiert. An den Lagerstücken 23, 24 ist jeweils ein höhenverstellbarer Kugelzapfen 27, 28 befestigt. Zusätzlich sind an den beiden Lagerstücken 23, 24 jeweils Fangmittel 30 montiert, wobei lediglich das in Fig. 1 rechte Fangmittel 30 eingezeichnet ist. Das Fangmittel 30 umfasst einen in Vertikalrichtung 9 offenen Keilschacht 32, der auf seiner Unterseite eine in Querrichtung 7 verlaufende Nutsenke 33 aufweist.

[0040] Beim Absenken des über die Gehängeteile 4 beispielsweise einer Hub-Senk-Einrichtung eines Single-Pass-Tintenstrahldruckers eingehängten Druckkopfmoduls 1 gelangen die Fangmittel 30 allmählich in Position mit einem entsprechenden Gegenstück am Drucker. Dieses Gegenstück ist jeweils als ein in Laufrichtung 7 ausgerichteter Fangkeil ausgebildet. Dieser Fangkeil

wird zunächst von der Nutsenke 33 erfasst und gleitet in den vertikalen Keilschacht 32 hinein. Fangkeil des Single-Pass-Tintenstrahldruckers und Keilschacht 32 bilden jeweils bei beiden Lagerstücken 23, 24 eine vertikale Schubführung.

[0041] Bei weiterem Absenken richtet sich das Druckkopfmodul 1 im Polarwinkel und in Querrichtung aus, da die Fangmittel 30 allmählich vollständig auf den gerätefesten Fangkeil aufgleiten. Die Fangmittel 30 bewirken somit eine Grobpositionierung des Druckkopfmoduls 1 bei dessen Absenken bezüglich der zu erreichenden endgültigen Druckposition.

[0042] Nach Grobpositionierung justieren sich die beiden Kugelenden der Kugelzapfen 27, 28 in jeweils nach oben offenen Kugelzapfenlagern. Dazu umfasst eines der Kugelzapfenlager eine gerätefeste Pfanne mit einer Kegelsenke. Das andere der beiden Lager umfasst eine in Querrichtung 8 verlaufende Prismensenke. Die Kugel des Kugelzapfens 27 bildet beispielsweise mit der Kegelsenke einen dreidimensional festgelegten Drehpunkt. Die Kugel des gegenüberliegenden Kugelzapfens 28 legt die Position des Lagerstücks 24 in Vertikalrichtung 9 sowie in Laufrichtung 7 fest. In Querrichtung 8 ist aufgrund der Prismensenke eine Verschiebung möglich, wodurch Längsausdehnungen des Druckkopfmoduls 1 aufgefangen werden.

[0043] In der endgültig erreichten Druckposition steht das Druckkopfmodul 1 in den entsprechenden Lagern der Lagerstücke 23 und 24. Die beiden Kegelstücke 20 sind aus den entsprechenden Pfannenlagern ausgehoben. In dieser ausgehobenen Position ist für die Oberseite des Druckkopfmoduls 1 in Laufrichtung 7 wieder ein Freiheitsgrad gegeben. Zur Festlegung des Neigungs- oder Polarwinkels ist auf der Oberseite des Gehäuses 3 ein Anschlagstück 35 vorgesehen, das einen Kugelzapfen 37 umfasst. Dieser Kugelzapfen 37 gerät seitlich bei einem Absenken des Druckkopfmoduls 1 an eine vorgespannte, ballige Anschlagfläche des Single-Pass-Tintenstrahldruckers. Hierdurch ist sichergestellt, dass bei einem Ausheben der Kegelstücke 20 in der erreichten Druckposition der Neigungswinkel des Druckkopfmoduls 1 exakt festgelegt ist.

[0044] In der erreichten gerätefesten Druckposition ist das Druckkopfmodul 1 durch die vorgesehenen drei Lager in allen Freiheitsgraden eingeschränkt und somit exakt positioniert.

[0045] Das Anschlagstück 35 ist nicht zwingend erforderlich. Beispielsweise kann das Gehäuse als ein Schneidenlager ausgelegt sein, welches einen Drehpunkt exakt definiert. Insbesondere braucht das Gehäuse in der Druckposition auch nicht ausgehoben zu sein.

[0046] Die jeweiligen Druckköpfe 10 sind gegenüber den Kugeln der Kugelzapfen 27, 28 in Laufrichtung 7 sowie in Querrichtung 8 lagejustiert. Zu einer späteren gerätefesten Druckposition sind die Druckköpfe 10 durch Höhenverstellung der Kugelzapfen 27, 28 auch in Vertikalrichtung 9 lagejustiert.

[0047] Die Lagejustierung in Querrichtung 8 sowie in

Laufrichtung 7 der Druckknöpfe 10 erfolgt durch eine längs verschiebbare Lagerung im Gehäuse 3. Die Lagejustierung selbst wird lichtmikroskopisch vorgenommen. Dazu wird das gezeigte Druckkopfmodul 1 mit seinen Lagerstellen in ein geeignetes Werkzeug eingesetzt, das eine der späteren Druckposition identische Lagerung bildet.

[0048] Durch die Lagejustierung der Druckköpfe 10 ist ein einfacher Austausch von Druckkopfmodulen 1 ohne eine aufwändige manuelle Nachjustage vor Ort möglich.

Bezugszeichenliste

[0049]

1	Druckkopfmodul
3	Gehäuse
4	Gehängeteil
7	Laufrichtung
8	Querrichtung
9	Vertikalrichtung
10	Druckköpfe
12	Anschlüsse
15	Luftschlitzen
16	Lufteinlass
19	Hängestück
20	Kegelstück
23	Lagerstück
24	Lagerstück
27	Kugelzapfen
28	Kugelzapfen
30	Fangmittel
32	Keilschacht
33	Nutsenke
35	Anschlagstück
37	Kugelzapfen

Patentansprüche

1. Druckkopfmodul (1) für einen Single-Pass-Tintenstrahldrucker, umfassend ein Gehäuse (3), ein am Gehäuse (3) befestigtes Gehängeteil (4) zu einer schwerkraftausgerichteten Aufhängung, und eine Anzahl von entlang einer zu einer Laufrichtung (7) senkrechten Querrichtung (8) am Gehäuse (3) angeordneten Druckköpfen (10), die zu mindestens einer Referenzposition lagejustiert sind.
2. Druckkopfmodul (1) nach Anspruch 1, wobei das Gehängeteil (4) als ein in ein Gehäuse pendelnd einhängbares Hängestück (19) ausgebildet ist.
3. Druckkopfmodul (1) nach Anspruch 2, wobei das Hängestück (19) als ein Kegelstück (20) ausgebildet ist.

4. Druckkopfmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens zwei in Querrichtung (8) versetzte Gehängeteile (4) vorgesehen sind.
5. Druckkopfmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei am Gehäuse (3) Fangmittel (30) zu einer Grobpositionierung in Bezug zu einer vorgesehenen Druckposition angeordnet sind.
6. Druckkopfmodul (1) nach Anspruch 5, wobei die Fangmittel (30) durch einen Fangkeil oder durch einen Keilschacht (32) gebildet sind.
7. Druckkopfmodul (1) nach Anspruch 6, wobei der Fangkeil oder der Keilschacht (32) zu einer im Wesentlichen vertikalen Schubführung mit einem Gegenstück ausgebildet ist.
8. Druckkopfmodul (1) nach Anspruch 6 oder 7, wobei als Fangmittel (30) ein parallel zur Laufrichtung (7) ausgerichteter Fangwinkel oder eine parallel zur Laufrichtung (7) ausgerichtete Nutsenke (33) vorgesehen ist.
9. Druckkopfmodul (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei am Gehäuse (3) wenigstens zwei in Querrichtung (8) versetzte Lagerstücke (23,24) angeordnet sind, die jeweils zu einer selbstjustierenden Positionierung in einem offenen Lager ausgebildet sind.
10. Druckkopfmodul (1) nach Anspruch 9, wobei die Lagerstücke (23,24) höhenverstellbar sind.
11. Druckkopfmodul (1) nach Anspruch 9 oder 10, wobei eines der Lagerstücke (23,24) zur Positionierung in einem Fest- und das andere der Lagerstücke (23,24) zur Positionierung in einem Loslager in Querrichtung ausgebildet ist.
12. Druckkopfmodul (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei die Lagerstücke (23,24) jeweils als Kugelzapfen (27,28) ausgebildet sind.
13. Druckkopfmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches ein Anschlagstück (35) zum Anschlag an einer Anschlagfläche umfasst.
14. Druckkopfmodul (1) nach Anspruch 13, wobei das Anschlagstück (35) einen sich in Querrichtung erstreckenden Kugelzapfen (37) umfasst.
15. Druckkopfmodul (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 14,

wobei die Druckköpfe (10) jeweils zu den Lagerstücken (23,24) lagejustiert sind.

- 5 16. Druckkopfmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei im Gehäuse (3) eine Steuerelektronik und/oder ein Tintenvorratsstank untergebracht sind.
- 10 17. Druckkopfmodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Gehäuse (3) eine Anzahl von Luftschlitzen (15) umfasst, und wobei eine Luftzuführung (16) in den Gehäuseinnenraum vorgesehen ist.

15

Claims

- 20 1. Print-head module (1) for a single-pass inkjet printer, comprising a housing (3), a connection part (4) which is fastened to the housing (3) for gravityoriented connection, and a number of print heads (10) which are arranged on the housing (3) along a transverse direction (8) which is perpendicular with respect to a running direction (7), which print heads (10) are adjusted positionally with respect to at least one reference position.
- 25 2. Print-head module (1) according to Claim 1, the connection part (4) being configured as a connection piece (19) which can be hooked into a connection means in a swinging manner.
- 30 3. Print-head module (1) according to Claim 2, the connection piece (19) being configured as a conical piece (20).
- 35 4. Print-head module (1) according to one of the preceding claims, at least two connection parts (4) which are offset in the transverse direction (8) being provided.
- 40 5. Print-head module (1) according to one of the preceding claims, catch means (30) being arranged on the housing (3) for rough positioning in relation to a provided printing position.
- 45 6. Print-head module (1) according to Claim 5, the catch means (30) being formed by a catch wedge or by a wedge shaft (32).
- 50 7. Print-head module (1) according to Claim 6, the catch wedge or the wedge shaft (32) being configured to form a substantially vertical slide guide with a mating piece.
- 55 8. Print-head module (1) according to Claim 6 or 7, a catch elbow which is oriented parallel to the running direction (7) or a groove depression (33) which is

oriented parallel to the running direction (7) being provided as catch means (30).

9. Print-head module (1) according to one of the preceding claims, at least two bearing pieces (23, 24) which are offset in the transverse direction (8) and are configured in each case for self-adjusting positioning in an open bearing being arranged on the housing (3).
10. Print-head module (1) according to Claim 9, the bearing pieces (23, 24) being height-adjustable.
11. Print-head module (1) according to Claim 9 or 10, one of the bearing pieces (23, 24) being configured for positioning in a locating bearing and the other of the bearing pieces (23, 24) being configured for positioning in a floating bearing in the transverse direction.
12. Print-head module (1) according to one of Claims 9 to 11, the bearing pieces (23, 24) being configured in each case as ball pivots (27, 28).
13. Print-head module (1) according to one of the preceding claims, which print-head module (1) comprises a stop piece (35) for bearing against a stop face.
14. Print-head module (1) according to Claim 13, the stop piece (35) comprising a ball pivot (37) which extends in the transverse direction.
15. Print-head module (1) according to one of Claims 9 to 14, the print heads (10) being adjusted positionally in each case with respect to the bearing pieces (23, 24).
16. Print-head module (1) according to one of the preceding claims, control electronics and/or an ink supply tank being accommodated in the housing (3).
17. Print-head module (1) according to one of the preceding claims, the housing (3) comprising a number of air slots (15), and an air feed (16) into the housing interior being provided.

Revendications

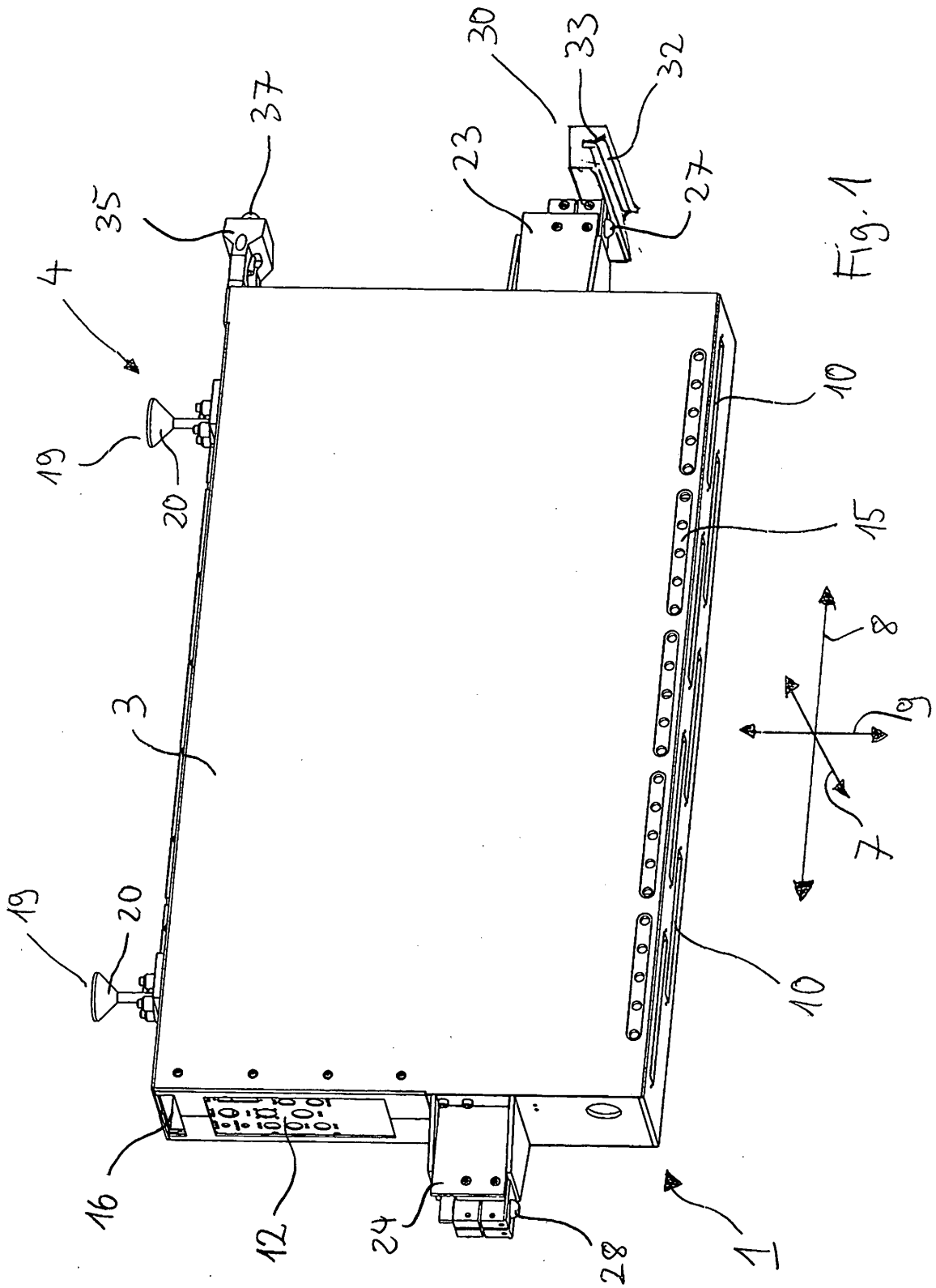
1. Module de tête d'impression (1) pour une imprimante à jet d'encre à une seule passe, comprenant un boîtier (3), une partie d'accrochage (4) fixée au boîtier (3) de manière à produire une suspension dans le sens de la force de gravité, et une pluralité de têtes d'impression (10) disposées sur le boîtier (3) le long d'une direction transversale (8) perpendiculaire à une direction d'avance (7), lesquelles sont ajustées en position par rapport à au moins une position de

référence.

2. Module de tête d'impression (1) selon la revendication 1, dans lequel la partie d'accrochage (4) est réalisée sous forme de pièce de suspension (19) pouvant être suspendue de manière pendulaire à une pièce d'accrochage.
3. Module de tête d'impression (1) selon la revendication 2, dans lequel la pièce de suspension (19) est réalisée sous forme de pièce conique (20).
4. Module de tête d'impression (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel il est prévu au moins deux parties d'accrochage (4) décalées dans la direction transversale (8).
5. Module de tête d'impression (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel des moyens de captage (30) sont disposés sur le boîtier (3) en vue d'un positionnement grossier par rapport à une position d'impression prévue.
6. Module de tête d'impression (1) selon la revendication 5, dans lequel les moyens de captage (30) sont formés par une clavette de captage ou par une tige clavetée (32).
7. Module de tête d'impression (1) selon la revendication 6, dans lequel la clavette de captage ou la tige clavetée (32) est réalisée de manière à former un guide de poussée essentiellement vertical avec une pièce conjuguée.
8. Module de tête d'impression (1) selon la revendication 6 ou 7, dans lequel on prévoit en tant que moyen de captage (30) un coin de captage orienté parallèlement la direction d'avance (7) ou un renforcement de rainure (33) orienté parallèlement à la direction d'avance (7).
9. Module de tête d'impression (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel au moins deux pièces de palier (23, 24) décalées dans la direction transversale (8) sont disposées sur le boîtier (3), lesquelles sont à chaque fois réalisées pour produire un positionnement avec auto-ajustage dans un palier ouvert.
10. Module de tête d'impression (1) selon la revendication 9, dans lequel les pièces de palier (23, 24) sont régl-

bles en hauteur.

11. Module de tête d'impression (1) selon la revendication 9 ou 10,
dans lequel l'une des pièces de palier (23, 24) est réalisée en vue d'un positionnement dans un palier fixe et l'autre des pièces de palier (23, 24) est réalisée en vue d'un positionnement dans un palier fou dans la direction transversale. 5
10
12. Module de tête d'impression (1) selon l'une quelconque des revendications 9 à 11,
dans lequel les pièces de palier (23, 24) sont à chaque fois réalisées sous forme de tourillons coniques (27, 28). 15
13. Module de tête d'impression (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, qui comprend une pièce de butée (35) pour buter contre une surface de butée. 20
14. Module de tête d'impression (1) selon la revendication 13,
dans lequel la pièce de butée (35) comprend un tourillon conique (37) s'étendant dans la direction transversale. 25
15. Module de tête d'impression (1) selon l'une quelconque des revendications 9 à 14,
dans lequel les têtes d'impression (10) sont à chaque fois ajustées en position par rapport aux pièces de palier (23, 24). 30
16. Module de tête d'impression (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, 35
dans lequel une électronique de commande et/ou un réservoir d'encre sont montés dans le boîtier (3).
17. Module de tête d'impression (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, 40
dans lequel le boîtier (3) comprend une pluralité de fentes d'air (15), et dans lequel il est prévu une alimentation en air (16) dans l'espace interne du boîtier. 45
50
55



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 2005108094 A [0030]