



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer : **93810169.8**

(51) Int. Cl.⁵ : **B41J 2/175**

(22) Anmeldetag : **05.03.93**

(30) Priorität : **10.03.92 DE 9203206 U**
07.01.93 DE 9300132 U

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
15.09.93 Patentblatt 93/37

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT CH DE ES FR GB IT LI NL

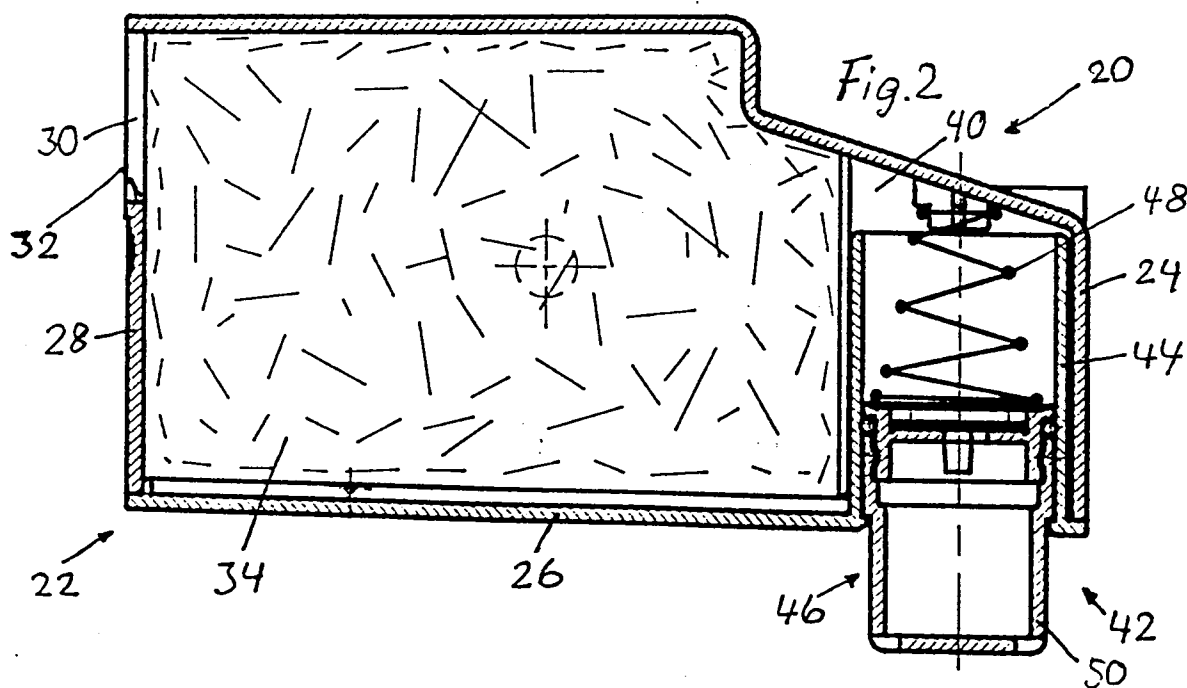
(71) Anmelder : **Franz Büttner AG**
In Langwies
CH-8132 Egg (CH)

(72) Erfinder : **Geissmann, Jürg**
Schwandenholzstrasse 262
CH-8046 Zürich (CH)

(74) Vertreter : **Münch, Otto et al**
Isler & Pedrazzini AG, Patentanwälte,
Postfach 6940
CH-8023 Zürich (CH)

(54) **Tintenpatrone für einen Druckkopf eines Ink-Jet-Printers.**

(57) Die Tintenpatrone umfasst ein allseits geschlossenes Gehäuse (26) mit einer Stirnwand (28), die eine Öffnung (30) zur Aufnahme eines rohrförmigen Stützens des Druckkopfs aufweist. Das Gehäuse (26) enthält einen mit Tinte getränkten Schaumkörper (34). Es hat Rastelemente zum Einrasten in Rastmittel des Druckkopfes sowie eine zweite, kleinere Öffnung für die Luftzufuhr. Im Gehäuse (26) kann ein Pumporgan (42) eingebaut sein, um die Inbetriebnahme der Patrone zu erleichtern.



Hintergrund der Erfindung

In der EP-A-408 241 ist ein Druckkopf für einen Ink-Jet-Printer mit einer auswechselbaren Tintenpatrone beschrieben: Auf einer Grundplatte des Druckkopfs ist auf der einen Seite die Düsenplatte und auf der gegenüberliegenden Seite ein Halter für die Tintenpatrone angeordnet. Die Patrone enthält einen mit Tinte getränkten Schaumkörper. Auf der der Grundplatte zugewandten Seite hat der Boden des Patronengehäuses einen Hohlraum, der gegen aussen durch einen Gummipfropfen abgeschlossen und gegen den Schaumkörper durch ein Sieb abgegrenzt ist. Von der Grundplatte steht eine Nadel ab, deren Kapillare über Hohlräume mit den Tintenkanälen der Düsenplatte kommuniziert. Mit der Nadel wird der Gummipfropfen beim Einsetzen der Patrone durchstoßen. Ihre Spitze ragt dann in den Hohlraum. Der Deckel auf der gegenüberliegenden Seite des Gehäuses hat eine Belüftungsöffnung, die in einen weiteren Hohlraum mündet. Diese Lösung setzt für einen einwandfreien Betrieb voraus, dass der erstgenannte Hohlraum immer mit Tinte gefüllt bleibt, was insbesondere gegen das Ende des Tintenvorrates nicht garantiert werden kann.

15 Zusammenfassung der Erfindung

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Tintenpatrone der eingangs genannten Art derart auszubilden, dass der Tintenvorrat besser ausgenützt werden kann.

Die erfindungsgemässe Tintenpatrone für einen Druckkopf eines Ink-Jet-Printers umfasst ein allseits geschlossenes Gehäuse mit einer Stirnwand, die eine Oeffnung zur Aufnahme eines rohrförmigen Stutzens des Druckkopfs aufweist. Das Gehäuse enthält einen mit Tinte getränkten Schaumkörper. Es hat Rastelemente zum Einrasten in Rastmittel des Druckkopfs sowie eine zweite, kleinere Oeffnung für die Luftzufuhr.

25 Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Darin zeigt:

Figur 1 einen Längsschnitt durch einen Druckkopf mit Tintenpatrone,
 Figur 2 einen Längsschnitt durch die Patrone nach Figur 1
 Figur 3 einen vergrösserten Axialschnitt durch den Kolben,
 30 Figur 4 einen Axialschnitt durch eine Dichtung,
 Figur 5 einen Axialschnitt durch eine weitere Dichtung,
 Figuren 6-8 Varianten der Ausführungsform nach Figuren 2-4,
 Figur 9 einen Längsschnitt durch einen Druckkopf mit eingesetzter Tintenpatrone einer weiteren Ausführungsform,
 35 Figur 10 eine Stirnansicht der Patrone der Ausführungsform nach Figur 9,
 Figur 11 eine Stirnansicht eines Gehäuseteils, und
 Figur 12 eine Ansicht einer Dichtfolie.

40 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist der Druckkopf 1 nur schematisch angedeutet. Er besteht aus einer rechteckigen Grundplatte 2, von der längs einer Schmalseite ein Vorsprung 3 vorsteht. In der Stirnfläche 4 dieses Vorsprungs 3 ist eine Düsenplatte 5 eingebaut. Die Düsenplatte 5 enthält eine Reihe enger Tintenkanäle. Der Druck in diesen Kanälen kann impulsartig piezoelektrisch oder thermoelektrisch erhöht werden, sodass aus der betreffenden Düse ein Tintentröpfchen ausgestossen wird. Die Oberflächenspannung an der Düsenmündung saugt anschliessend das ausgestossene Tintenvolumen aus einem mit den Düsenkanälen kommunizierenden Innenraum 6 eines rohrförmigen Stutzens 7 an. Die ebene Stirnfläche 8 des Stutzens 7 ist mit einem engmaschigen Sieb 9 abgedeckt und überragt die Rückseite 10 der Grundplatte 2. Von der Grundplatte 2 steht auf der Rückseite ein prismatisches Rohr mit vier Seitenwänden 11 ab, in welches eine Tintenpatrone 20 eingesteckt ist. Auf den die Rückseite überragenden Abschnitt des Stutzens 7 ist ein in Figur 5 detaillierter dargestellter Dichtring 12 aufgesetzt. Der elastomere Dichtring 12, zum Beispiel aus Silikongummi, ist rohrförmig und hat vorn eine ebene Stirnfläche 13 und am zylindrischen Aussenumfang 14 einen umlaufenden Dichtwulst 15. Die Stirnfläche 13 stützt den überstehenden Rand des Siebes 9 und schützt ihn vor dem Abreissen beim Ausziehen der Patrone 20. Der Dichtwulst 15 dichtet den Stutzen 7 gegen das Patronengehäuse ab. Im Betrieb ist die Stirnfläche 4 nach unten gerichtet und der Innenraum 6 voll Tinte. Zum Einrasten der Patrone 20 haben zwei gegenüberliegende Seitenwände 11 des Druckkopfs 1 koaxiale Bohrungen 16.

Die Tintenpatrone 20 hat ein Kunststoffgehäuse 22 bestehend aus einem in der Darstellung nach Figur 2 unten offenen Hohlkörper 24, der durch einen aufgesiegelten oder aufgeklebten Deckel 26 abgeschlossen ist.

Eine Stirnwand 28 des Gehäuses 22 hat eine Oeffnung 30 mit einer zylindrischen Wand 32 zur Aufnahme des Stutzens 7. Der Dichtwulst 15 dichtet gegen die Wand 32 ab. Das Gehäuse 22 ist grösstenteils mit einem tintengetränkten Schaumkörper 34 gefüllt. Zwei Seitenwände 36 des Gehäuses 22 haben kugelkalottenförmige Vorsprünge 38 zum Einrasten in die Bohrungen der Seitenwände 11 des Druckkopfs 1.

5 An der der Stirnwand 28 gegenüberliegenden Seite ist zwischen dem Schaumkörper 34 und dem Gehäuse 22 ein Hohlraum 40 gebildet, der mit Luft oder Tinte gefüllt sein kann. In diesen Hohlraum 40 ragt ein Pumporgan 42, bei der Ausführungsform nach Figur 2 in Form einer Kolbenpumpe. Am Deckel 26 ist ein zylindrisches Rohr 44 angeformt, in welchem ein Kolben 46 geführt ist. Der Kolben 46 ist durch eine Feder 48 in die in Figur 2 dargestellte Grundstellung belastet, in welcher ein Kolbenschaft 50 über das Gehäuse 22 vorsteht.

10 Der Kolben 46 ist in Figur 3 vergrössert dargestellt. Er besteht aus einem Kolbenboden 52 und dem darauf aufgeschnappten Schaft 50. Zwischen zwei Stirnflächen von Schaft 50 und Boden 52 ist ein O-Ring 54 eingesetzt, der gegen die zylindrische Innenwand des Rohres 44 abdichtet. Der Innenraum des Schaftes 50 ist über Oeffnungen 56 mit der Atmosphäre verbunden. Der Kolbenboden 52 enthält ein Rückschlagventil 58. In eine zentrische Bohrung 60 ist ein an eine rotationssymmetrische Membran 62 angeformter Zapfen 64 eingesteckt. Die Membran 62 besteht aus einem Elastomer, zum Beispiel aus Silikongummi. An der Peripherie hat sie einen vorstehenden, dünnwandigen, thorussegmentförmigen Dichtwulst 66, der gegen eine ebene Stirnfläche 68 des Kolbenbodens 52 abdichtet. Das Rückschlagventil 58 hat einen sehr geringen Oeffnungs- oder Schliessdruck von einigen m bar, zum Beispiel höchstens 20 m bar. Eine Oeffnung 70 verbindet die Aussenseite der Membran 62 mit dem Innenraum des Schaftes 50.

20 Nach dem Einsetzen der Patrone 20 in den Druckkopf 1 wird der Schaft 50 des Pumporgans 42 eingedrückt, bis Tinte aus der Düsenplatte 5 austritt. Zweckmässig wird dabei der Druckkopf 1 mit der Düsenplatte 5 nach oben gehalten, damit die Luft aus dem Raum 6 entweichen kann. Dann ist der Innenraum 6 mit Tinte gefüllt und der Druckkopf 1 betriebsbereit. Beim Loslassen des Schaftes 50 herrscht anschliessend im Innern des Gehäuses 22 ein Unterdruck von wenigen m bar, sodass aus der Düsenplatte 5 keine Tinte mehr tropfen kann. Durch die beschriebene Ausbildung der Tintenpatrone wird damit eine einfache und sichere Inbetriebnahme erreicht.

Das Hubvolumen des Kolbens 46 ist vorzugsweise etwas grösser als das Volumen des Innenraums 6. Dadurch kann mit einem einzigen Eindrücken des Kolbens 46 dieser Raum 6 gefüllt werden. Es ist jedoch durch das Rückschlagventil 58 auch möglich, den Pumpvorgang zu wiederholen, wenn ein einmaliges Eindrücken nicht ausreichen sollte.

30 Die Ausführungsformen nach Figuren 6-8 unterscheiden sich von jener nach Figuren 2-4 nur durch die Ausbildung des Pumporgans 42, sodass die mit der Ausführungsform nach Figuren 2-4 identischen Teile in der Darstellung nach Figuren 6-8 teilweise weggelassen sind. Analoge Teile tragen gleiche Bezugszeichen, sodass sich eine detaillierte Beschreibung dieser Teile erübrigt.

35 Bei der Ausführungsform nach Figuren 6 und 7 ist das Pumporgan 42 als Balgpumpe ausgebildet. Das Pumporgan 42 nach Figur 6 hat einen domförmigen, elastomeren Balg 76 mit einem Flansch 78, der zwischen einer ins Rohr 44 eingepressten Hülse 80 und einer Stirnwand 82 des Rohres 44 eingeklemmt ist. Die Wand 82 hat eine Oeffnung 84. Das Rückschlagventil 58, das zum Beispiel gleich ausgebildet sein kann wie jenes nach Figuren 3 und 4, ist hier in die der Stirnwand 28 gegenüberliegende Stirnwand 86 des Gehäuses 22 eingesetzt.

40 Bei der Variante nach Figur 7 ist der Balg 76 ein Faltenbalg, der auf einen rohrförmigen Ansatz 88 der Wand 82 aufgeschoben ist. Das Rückschlagventil 58 ist hier in der Wand 82 montiert.

Die Ausführungsform nach Figur 8 unterscheidet sich von jener nach Figuren 2-4 dadurch, dass die Feder 48 und das Rückschlagventil 58 fehlen. Hier wird der Kolben 46 nach dem Einsetzen der Patrone 20 in den Druckkopf 1 in zwei Stufen in die ebenfalls dargestellte, eingedrückte Stellung gedrückt. In einer ersten Stufe wird der Kolben so eingeschoben, dass der O-Ring 54 noch auf der dem Deckel 26 zugewandten Seite einer radialen Oeffnung 90 im Rohr 44 ist. Diese Stellung kann durch einen nicht dargestellten Rastanschlag oder dadurch bestimmt sein, dass die äussere Stirnfläche 92 des Kolbenschaftes 50 mit der Aussenfläche des Deckels 26 bündig ist. In dieser Stellung wird abgewartet, bis Tinte aus der Düsenplatte 5 austritt und anschliessend der Kolben 46 weitergeschoben, sodass der Raum 40 nunmehr über die Oeffnung 90 mit der Aussenatmosphäre kommuniziert, ein verbleibender Ueberdruck im Raum 40 abgebaut und im späteren Betrieb ein Nachfliessen von Luft zum Ersatz des verbrauchten Tintenvolumens ermöglicht ist.

50 Abweichend von der Ausführungsform nach Figur 8 kann die Oeffnung 90 auch zum Beispiel in der Stirnwand 86 ausgebildet und im Lieferzustand zum Beispiel durch ein Klebband verschlossen sein. In diesem Fall besteht die "Zweiphasenbewegung" im Eindrücken des Kolbens 46 und anschliessenden Ablösen des Klebbandes.

55 Im Lieferzustand wird auch die Oeffnung 30 des Gehäuses 22 durch eine Klebfolie versiegelt, die vor dem Einsetzen der Tintenpatrone 20 in den Druckkopf 1 entfernt wird.

Bei der Ausführungsform nach Figur 9 ist der Druckkopf 1 gleich ausgebildet, wie jener nach Figur 1, nur dass der Dichtring 12 fehlt.

Die Patrone 120 der Ausführungsform nach Fig. 9 besteht aus einem Gehäuse 121 mit einem einseitig offenen, prismatischen Hohlkörper 122 mit vier Seitenwänden 123 und einer Rückwand 124 aus thermoplastischem Kunststoff und einem auf dem freien Stirnrand des Hohlkörpers 121 aufgesiegelten, z.B. mit Ultraschall aufgeschweissten Deckel 125. Der Deckel 125 greift mit einem umlaufenden Bord 126 formschlüssig in die Innenseite der Seitenwände 123 ein. Benachbart der einen Schmalseite hat der Deckel 125 eine Bohrung 127, in welche der Stutzen 7 passt. Benachbart der gegenüberliegenden Schmalseite hat der Deckel 125 ein kleines Belüftungsloch 128, das mit einem durch eng benachbarte, innere Rippen 129 an der einen Seitenwand 123 gebildeten Kanal 130 fluchtet. Der Kanal 130 mündet an der Rückwand 124 in einen ebenfalls durch Rippen 131 gebildeten Belüftungshohlraum 132.

In das Gehäuse 121 ist ein offenporiger Schaumkörper 135 unter etwas Kompression eingesetzt. Als Schaumstoff eignet sich z.B. "Melamin"-Schaumstoff (eingetragenes Warenzeichen) oder Polyurethan-Schaumstoff. Der Körper 135 ist mit Tinte getränkt. Zwischen den Schaumkörper 135 und den Deckel 125 ist eine elastomere Dichtfolie 136 z.B. aus Silikongummi eingesetzt, welche die Grösse der Innenkontur des Hohlkörpers 122 am freien Rand hat. Die Dichtfolie 136 hat coaxial zur Bohrung 127 ein kreisrundes Loch 137 kleineren Durchmessers. Mit dem Randbereich benachbart diesem Loch 137 dichtet die Folie 136 den Innenraum des Gehäuses 121 gegen die Stirnfläche 8 des Stutzens 7 ab. In der Gegend des Belüftungslochs 128 hat die Folie 136 eine weitere Ausnehmung.

Zwei gegenüberliegende Seitenwände 123 des Hohlkörpers 122 haben je einen kugelkalottenförmigen Rastvorsprung 139. Die Vorsprünge 139 rasten in entsprechende Bohrungen der Seitenwände 11 des Druckkopfs 1 ein. In der in eingesetzter Position des Druckkopfs 1 freien Partie haben zwei gegenüberliegende Seitenwände 123 des Gehäuses 121 angeformte Griffnocken 140, die ein Ausziehen der Patrone 120 aus dem Druckkopf 1 erleichtern. Die Bohrung 127 und das Belüftungsloch 128 sind für Transport und Lagerung mit einem Klebstreifen oder einer Siegelfolie 141 verschlossen. Dadurch wird eine saubere Handhabung der Patrone 120 gewährleistet. Weil die Folie 141 gleichzeitig beide Öffnungen verschliesst, wird vermieden, dass durch Fehlbedienung beim Einsetzen der Patrone 120 das Belüftungsloch 128 verschlossen bleiben könnte, wodurch ein sicherer Betrieb des Druckkopfs 1 nicht möglich wäre. Aus diesem Grunde ist die Anordnung des Belüftungslochs 128 im Deckel 125 vorteilhaft. Die durch die Rippen 129, 131 gebildeten Kanäle 130, 132 sorgen trotzdem für die von der Gegenseite der Bohrung 127 erwünschte Beaufschlagung des Schaumkörpers 135 mit Atmosphärendruck.

Wenn die Patrone 120 in den Druckkopf 1 eingesetzt wird, komprimiert der Stutzen 7 den Schaumkörper 135 örtlich und presst deshalb zugleich einen Tintenvorrat in den Innenraum 6 des Stutzens 7. Dadurch wird ein zuverlässiger Betrieb des Druckkopfs 1 unmittelbar nach dem Einsetzen der Patrone 20 erreicht. Weil das relativ grossflächige Sieb 9 des Stutzens 7 unmittelbar auf den Schaumkörper 135 presst, ist der Tintennachschub bis ans Ende des Tintenvorrates gewährleistet. Der Anpressdruck des Schaumkörpers 135 gegen das Sieb 9 des Stutzens 7 kann dabei durch einen formschlüssigen Eingriff der Rastnocken 139 in den Rastbohrungen des Druckkopfs 1 sichergestellt werden.

Patentansprüche

1. Tintenpatrone für einen Druckkopf eines Ink-Jet-Printers, umfassend ein allseits geschlossenes Gehäuse (21, 121) mit einer Stirnwand (28, 125), die eine erste Öffnung (30, 127) zur Aufnahme eines rohrförmigen Stutzens (7) mit ebener Stirnfläche (8) des Druckkopfs (1) aufweist, wobei das Gehäuse (21, 121) Rastelemente (38, 139) zum Einrasten in Rastmittel des Druckkopfs (1) und eine zweite, kleinere Öffnung (80, 90, 128) für die Luftzufuhr aufweist und einen mit Tinte getränkten Schaumkörper (34, 135) enthält.
2. Tintenpatrone nach Anspruch 1, wobei zusätzlich ein Pumporgan (42) vorhanden ist, um an der der Stirnwand (28) gegenüberliegenden Seite des Gehäuses (22) einen Innendruck zu erzeugen.
3. Tintenpatrone nach Anspruch 2, wobei das Pumporgan (42) im Gehäuse (22) eingebaut ist.
4. Tintenpatrone nach Anspruch 2, wobei das Pumporgan (42) ein Rückschlagventil (58) umfasst, das einen freien Luftdurchfluss zu einem Hohlraum (40) zwischen dem Schaumkörper (34) und einer der Stirnwand (28) gegenüberliegenden Wand (86) des Gehäuses (22) zulässt aber den Luftdurchfluss in der Gegenrichtung sperrt.

5. Tintenpatrone nach Anspruch 4, wobei der Oeffnungs- oder Schliessdruck des Rückschlagventils (58) weniger als 20 m bar beträgt.
6. Tintenpatrone nach Anspruch 2, wobei das Pumporgan (42) als Kolbenpumpe ausgebildet ist.
- 5 7. Tintenpatrone nach Anspruch 6, wobei der Kolben (46) des Pumporgans (42) durch eine Feder (48) in eine Grundstellung vorbelastet ist, in welcher ein Kolbenschaft (50) über das Gehäuse (22) vorsteht.
8. Tintenpatrone nach Anspruch 6, wobei das Rückschlagventil (58) in den Kolben (46) eingebaut ist.
- 10 9. Tintenpatrone nach einem der Anspruch 2, wobei das Pumporgan (42) einen elastomeren Balg (76) umfasst.
10. Tintenpatrone nach Anspruch 1, wobei am Druckkopf (1) auf den rohrförmigen Stutzen (7) ein elastomerer Dichtring (12) aufgesetzt ist, der gegen eine zylindrische Wand (32) der Oeffnung (30) abdichtet.
- 15 11. Tintenpatrone nach Anspruch 10, wobei der Dichtring (12) hülsenförmig ausgebildet ist, eine ebene Stirnfläche (13) und an seiner zylindrischen Aussenfläche einen umlaufenden Dichtwulst (15) aufweist.
12. Tintenpatrone nach Anspruch 1, wobei das Gehäuse (121) aus einem einseitig offenen, prismatischen Hohlkörper (122) mit vier Seitenwänden (123) besteht, an deren freiem Ende die Stirnwand (125) befestigt ist, wobei zwischen die Stirnwand (125) und den Schaumkörper (135) eine elastomere Folie (136) eingesetzt ist, die coaxial zur ersten Oeffnung (127) ein Loch (137) kleineren Durchmessers hat, wobei bei eingesetzter Patrone (120) der über den Oeffnungsrand ragende Randbereich des Lochs (137) abdichtend am Stutzen (7) anliegt.
- 20 13. Tintenpatrone nach Anspruch 12, wobei die zweite Oeffnung (128) in der Stirnwand (125) angeordnet ist und über einen im Innenraum des Gehäuses (121) angeordneten Kanal (130) mit einem Hohlraum (132) auf der der Stirnwand (125) gegenüberliegenden Seite des Schaumkörpers (135) kommuniziert.
- 25 14. Tintenpatrone nach Anspruch 13, wobei der Kanal (130) und der Hohlraum (132) durch je zwei einander benachbarte Rippen (129, 131) an der Innenseite des Gehäuses (121) gebildet sind.
- 30 15. Tintenpatrone nach Anspruch 1, wobei die beiden Oeffnungen (127, 128) für den Versand mittels eines Klebstreifens oder einer Siegelfolie (141) abgedichtet sind.
- 35 16. Tintenpatrone nach Anspruch 1, wobei die Rastelemente (139) als Vorsprünge an gegenüberliegenden Seitenwänden (123) des Gehäuses (121) ausgebildet sind.
17. Tintenpatrone nach Anspruch 1, wobei zwei gegenüberliegende Seitenwände (123) des Gehäuses (121) an dem von der Stirnwand (125) entfernten Ende Griffnocken (140) zum Erleichtern des Ausziehens der Patrone (120) aus dem Druckkopf (1) aufweisen.
- 40
- 45
- 50
- 55

