

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer: **0 183 224 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
04.10.89

51

Int. Cl.4: **B41J 3/04**

21

Anmeldenummer: **85114981.5**

22

Anmeldetag: **26.11.85**

54

Schreibkopf für Tintenschreibeinrichtungen.

30

Priorität: **29.11.84 DE 3443579**

73

Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft,
Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2(DE)**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.06.86 Patentblatt 86/23

72

Erfinder: **Behrens, Martin, Dipl.-Ing. (FH),
Hans-Sachs-Strasse 3, D-8000 München 5(DE)**
Erfinder: **Depta, Ingolf, Dipl.-Ing. (FH),
Marbacherstrasse 24 a, D-8067 Petershausen(DE)**
Erfinder: **Rosenstock, Günter, Dr. Ing.,
Ostpreussenstrasse 2, D-8012 Ottobrunn(DE)**

45

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.10.89 Patentblatt 89/40

84

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI NL SE

56

Entgegenhaltungen:
EP-A-0 063 637

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 4,
Nr. 167 (M-42)[649], 19. November 1980; & JP - A
- 55 117 666 (RICOH K.K.) 10.09.1980
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 4,
Nr. 150 (M-37)[632], 22. Oktober 1980; & JP - A
- 55 101 466 (FUJITSU K.K.) 02.08.1980
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 4,
Nr. 183 (M-47)[665], 17. Dezember 1980; & JP - A
- 55 130 783 (CANON K.K.) 09.10.1980**

EP 0 183 224 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Schreibkopf für Tintenschreibeinrichtungen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Zum Aufbau von Schreibköpfen für Tintenschreibeinrichtungen ist es bekannt (DE-Patentschrift 2 543 451), eine vormontierte, Formnadeln und röhrenförmige Piezoelemente enthaltende Einheit zu vergießen, wobei nach dem Entfernen der Formnadeln im Schreibkopf die Tintenkanäle entstehen. Die Tintenkanäle sind an dem der Schreibstelle zugewandten Ende mit einer Düsenplatte abgeschlossen. Am anderen Ende der Tintenkanäle stehen diese mit einem Tintenversorgungssystem in Verbindung. Der damit verbundene Fertigungsaufwand ist relativ groß und erfordert ein hohes Maß an manueller Tätigkeit. Insbesondere stellt die Einhaltung sehr enger Toleranzen hohe Anforderungen, was häufig zu aufwendigen Nachbehandlungen der Einzelteile führt.

Zur Reduzierung des Aufwandes ist es weiterhin bekannt (DE-A 3 234 408), die Tintenkanäle und die diesen zugeordneten Piezoröhrchen zu einer sogenannten Piezoröhrgruppe zusammenzufassen. Die Tintenkanäle sind dabei fächerförmig angeordnet und verlaufen von einem gemeinsamen Steg ausgehend konvergierend nach vorne, wo sie in einer vorderen Kegelfläche zusammengefaßt sind. Die Herstellung einer derartigen Piezoröhrgruppe ist vor allem wegen der sehr engen Teilung der Tintenkanäle am vorderen Bereich der Piezoröhrgruppe nicht einfach; weiterhin ist auch zur Justierung der Piezoröhrchen, die in die Einheit mit einbezogen sind, ein beträchtlicher Aufwand, erforderlich.

Schließlich ist es zur Herstellung eines Schreibkopfes bekannt (EP-A 0 063 637), eine Reihe von Führungsnadeln zunächst in einer Halterung zu fixieren, dann mit den Piezoröhrchen zu bestücken und anschließend zu vergießen. Zur Bildung der Tintenkanäle werden dann die Führungsnadeln herausgezogen. Auch in diesem Fall ist der Aufwand beträchtlich, da nach wie vor im großen Umfang sehr exakte manuelle Tätigkeiten erforderlich sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Schreibkopf für Tintenschreibeinrichtungen zu schaffen, zu dessen Aufbau wenige, aufwandsarm herstellbare Einzelteile benötigt werden, die durch einfache Montagevorgänge ohne zusätzliche Nachbearbeitung der Einzelteile zusammengefügt werden können und der im Betrieb eine hohe Funktionssicherheit gewährleistet.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Die für den erfindungsgemäßen Aufbau des Schreibkopfes vorgesehene und im folgenden als Kanalblock bezeichnete Einheit, die die an einem gemeinsamen Trägerteil angeordneten, parallel zueinander verlaufenden Tintenkanäle umfaßt, kann in einfacher Weise z. B. als Kunststoffspritzteil hergestellt werden. Die Bestückung dieser Einheit mit den Piezoröhrchen geschieht durch einfaches Aufstecken auf die, über ihre gesamte Länge parallel verlaufenden Tintenkanäle. Die Kontaktierung geschieht mit Kontaktelementen einer vorzugsweise

als Kunststoffplatte mit Leiterbahnen ausgeführten Kontaktvorrichtung. Auch die an einer Seite des Kanalblocks befestigte Kanalplatte sowie das für ein Ausführungsbeispiel vorgesehene plattenförmige Halteteil kann vorzugsweise als Spritzteil vorgefertigt und in einfacher Weise montiert werden. Die gesamte Einheit kann schließlich vollständig oder teilweise vergossen werden.

Gemäß einer Ausführungsform ist die Kanalplatte an der rückwärtigen Fläche des Trägerteils spaltenfrei und tintendicht befestigt. In diesem Falle ist das plattenförmige Halteteil zur steckbaren Aufnahme der freien Enden der Tintenkanäle zusätzlich vorgesehen, über das dann auch die Tintenversorgung erfolgt. Weitere im Rahmen der Erfindung liegende Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Einzelheiten der Erfindung werden im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Dort zeigen

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei der die Kanalplatte an der rückwärtigen Fläche des Halteteiles befestigt ist und

Fig. 2 bis Fig. 6 einige ausgestaltende Details der Anordnung nach Fig. 1.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 besteht der Kanalblock aus dem Trägerteil 1 und den daran angeformten parallel verlaufenden Tintenkanälen 2. Nach dem Einsetzen einer hier nicht dargestellten Kontaktierungsvorrichtung werden die Piezoröhrchen 3 auf die Tintenkanäle 2 aufgesteckt, dort befestigt und kontaktiert. Die Kanalplatte 5 ist spaltenfrei und tintendicht an der Rückwand des Trägerteils 1 des Kanalblocks befestigt. Die freien Enden 4 der Tintenkanäle 2 sind in Öffnungen 16 eines plattenförmigen Halteelements eingesteckt, das im folgenden als Deckplatte 17 bezeichnet wird. Über diese Deckplatte 17 ist das Tintenversorgungssystem angeschlossen, das in diesem Falle für alle Tintenkanäle 2 gemeinsam ist. Die Verbindung zwischen den Tintenkanälen 2 und der Tintenversorgung, die hier nicht dargestellt ist, erfolgt über die Öffnungen 16 in der Deckplatte 17. Um die Festigkeit der gesamten Anordnung zu erhöhen, ist es vorteilhaft, an der vorderen Fläche des Schreibkopfes eine zusätzliche Abstützplatte 18 vorzusehen, die im Bereich der Austrittsöffnungen 15 eine entsprechende Aussparung 19 aufweist. Die gesamte Anordnung kann vollständig oder teilweise vergossen werden.

Als Kanalplatte kann auch, wie im folgenden anhand einiger Ausführungsbeispiele erläutert wird, eine Zwei- oder eine Einschichtplatte verwendet werden, wobei sich für die Ausbildung der Übergangskanäle verschiedene Möglichkeiten bieten.

Bei Verwendung einer Zweischichtplatte können, wie die Ausgestaltung nach Fig. 2 zeigt, die Übergangskanäle 23 ausschließlich in der an das Trägerteil 1 anliegenden Schichtplatte 21 der Kanalplatte 20 ausgebildet sein, oder es kann, wie die Ausgestaltung nach Fig. 3 zeigt, eine Kanalplatte 24 vorgesehen sein, in der ein Teil 25 der Übergangskanäle im Trägerteil 1 und ein zweiter Teil 26 in der ersten Schichtplatte 27 ausgebildet ist. Die Austrittsöffnungen 15 sind in beiden Fällen entsprechend der

für den Schreibbetrieb vorgesehenen Teilung jeweils in der zweiten Schichtplatte 22 (Fig. 2) bzw. 28 (Fig. 3) ausgebildet.

Bei Verwendung einer Einschichtplatte können, wie das Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 zeigt, die Übergangskanäle 30 und die Austrittsöffnungen 15 in der Kanalplatte 29 angeordnet sein. Es ist aber auch möglich, wie Fig. 5 zeigt, im Trägerteil 1 Übergangskanäle 32 auszubilden und eine Kanalplatte 31 vorzusehen, die nur die Austrittsöffnungen 15 enthält.

In einer weiteren Ausgestaltung kann es, wie Fig. 6 zeigt, vorteilhaft sein, bei im Trägerteil 1 angeordneten Tintenkanälen 2, zwei Platten 34, 36 mit unterschiedlich großen Öffnungen zu verwenden, die zudem aus unterschiedlichen Materialien bestehen können, wobei die Möglichkeit besteht, daß die eine Düsenplatte entsprechend Platte 36 nicht fest verbunden ist und entfernt werden kann.

Patentansprüche

1. Schreibkopf für Tintenschreibeinrichtungen mit röhrenförmigen Tintenkanälen (2), die mit ihrem einen Ende an ein Tintenversorgungssystem angeschlossen sind und an ihrem anderen Ende mit den Austrittsöffnungen einer Düsenplatte des Schreibkopfes in Verbindung stehen und die über einen Teil ihrer Länge von individuell ansteuerbaren Piezoröhrchen (3) umfaßt sind, unter deren Wirkung ein tröpfchenweiser Ausstoß von Tinte erfolgt, wobei die Tintenkanäle (2) als parallel verlaufende Röhren ausgebildet sind, die an einer Seite an einem gemeinsamen plattenförmigen Trägerteil (1) zusammengefaßt sind, und deren freien Enden (4) nach Bestückung mit den Piezoröhrchen (3) in Durchgangslöcher (16) eines plattenförmigen Haltebauteils (17) einsteckbar sind, sowie mit einer Kanalplatte (5, 20, 24, 29, 31, 34), die Austrittsöffnungen (15) im für den Schreibbetrieb vorgesehenen Teilungsraster aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der aus dem Trägerteil (1) und den Tintenkanälen (2) bestehende Kanalblock einstückig ausgebildet ist, daß die Kanalplatte (5, 20, 24, 29, 31, 34) an der den freien Enden (4) der Tintenkanäle (2) abgewandten Außenfläche des Trägerteils (1) spaltenfrei befestigt ist und die freien Enden (4) der Tintenkanäle (2) in Durchgangslöcher (16) des plattenförmigen Haltebauteils (17) steckbar gehalten werden, und daß Übergangskanäle (14, 23, 25, 26, 30, 32) zwischen den Tintenkanälen (2) und den Austrittsöffnungen (15) der Kanalplatte im Trägerteil (1) und/oder in einem Teil der Kanalplatte ausgebildet sind.

2. Schreibkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalplatte (5) eine Mehrschichtplatte (7, 8, 9) ist, daß die am Trägerteil (1) anliegende erste Schichtplatte (7) Durchgangslöcher (6) aufweist, die in Form und Anordnung den Öffnungen (13) der Tintenkanäle (2) auf der angrenzenden Fläche des Trägerteils (1) entsprechen, daß die zweite Schichtplatte (8) die Übergangskanäle (14) zur Führung des Tintenflusses und die dritte Schichtplatte (9) die Austrittsöffnungen (15) im für den Schreibbetrieb vorgesehenen Teilungsraster aufweisen.

3. Schreibkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalplatte (20) in Fig. 2) eine Zweischichtplatte (21, 22) ist, deren erste am Trägerteil (1) anliegende Schichtplatte (21) die Übergangskanäle (23) zur Führung des Tintenflusses und deren zweite Schichtplatte (22) die Austrittsöffnungen (15) aufweisen.

4. Schreibkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalplatte eine Zweischichtplatte (24 in Fig. 3) ist, daß ein erster Teil (25) der Übergangskanäle im Trägerteil (1) und ein zweiter Teil (26) der Übergangskanäle in der ersten an dem Trägerteil (1) anliegenden Schichtplatte (27) der Kanalplatte (24) ausgebildet ist.

5. Schreibkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalplatte eine Einschichtplatte (29 in Fig. 4) ist, in der die Übergangskanäle (30) und die Austrittsöffnungen (15) ausgebildet sind.

6. Schreibkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalplatte eine Einschichtplatte (31 in Fig. 5) ist, in der die Austrittsöffnungen (15) ausgebildet sind und daß die Übergangskanäle (32) im Trägerteil (1) ausgebildet sind.

7. Schreibkopf nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalplatte (34 in Fig. 6) als Einschichtplatte mit Durchgangsöffnungen (35) ausgebildet ist, deren Durchmesser größer sind als die der Austrittsöffnungen (15) und die von einer Abdeckplatte (36) abgedeckt ist, in der die Austrittsöffnungen (15) liegen, und daß die Abdeckplatte (36) bedarfsweise lösbar befestigt ist.

8. Schreibkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalplatte (5, 20, 24, 29, 31) nach außen hin durch eine zusätzliche Verstärkungsplatte (18) abgedeckt ist, die im Bereich der Austrittsöffnungen (15) eine Ausnehmung (19) aufweist.

Claims

1. Print head for ink jet printers with tubular ink channels (2), which are connected by their one end to an ink supply system and at their other end are in connection with the outlet openings of a nozzle plate of the print head and which are surrounded over a part of their length by individually triggerable piezo tubes (3), under the action of which an ejection of ink takes place in the form of droplets, the ink channels (2) being designed as parallel-running tubes which are brought together on one side at a common plate-shaped carrier part (1), and the free ends (4) of which can be inserted, after fitting with the piezo tubes (3), into through-holes (16), of a plate-shaped retaining part (17), as well as with a channel plate (5, 20, 24, 29, 31, 34), which has outlet openings (15) in the pitch pattern intended for the mode of printing, characterized in that the channel block consisting of the carrier part (1) and the ink channels (2) is formed in one piece, in that the channel plate (5, 20, 24, 29, 31, 34) is fastened without gaps to the outer surface of the carrier part (1) facing away from the free ends (4) of the ink channels (2) and the free ends (4) of the ink channels (2) are held insertably in through-holes (16) of the plate-shaped retaining

part (17), and in that transfer channels (14, 23, 25, 26, 30, 32) are formed between the ink channels (2) and the outlet openings (15) of the channel plate in the carrier part (1) and/or in a part of the channel plate.

2. Print head according to Claim 1, characterized in that the channel plate (5) is a multilayer plate (7, 8, 9) the carrier part (1), has through-holes (6), which correspond in shape and arrangement to the openings (13) of the ink channels (2) on the adjacent surface of the carrier part (1), in that the second layer plate (8) has the transfer channels (14) for conduction of the ink flow and the third layer plate (9) has the outlet openings (15) in the pitch pattern intended for the mode of printing.

3. Print head according to Claim 1, characterized in that the channel plate (20 in Fig. 2) is a two-layer plate (21, 22), the first layer plate (21) of which, bearing against the carrier part (1), has the transfer channels (23) for conduction of the ink flow and the second layer plate (22) of which has the outlet openings (15).

4. Print head according to Claim 1, characterized in that the channel plate is a two-layer plate (24 in Fig. 3), in that a first part (25) of the transfer channels is formed in the carrier part (1) and a second part (26) of the transfer channels is formed in the first layer plate (27) of the channel plate (24), bearing against the carrier part (1).

5. Print head according to Claim 1, characterized in that the channel plate is a one-layer plate (29 in Fig. 4) in which the transfer channels (30) and the outlet openings (15) are formed.

6. Print head according to Claim 1, characterized in that the channel plate is a one-layer plate (31 in Fig. 5) in which the outlet openings (15) are formed and in that the transfer channels (32) are formed in the carrier part (1).

7. Print head according to Claim 6, characterized in that the channel plate (34 in Fig. 6) is designed as single-layer plate with through-openings (35), the diameters of which are greater than those of the outlet openings (15) and are covered by a cover plate (36), in which the outlet openings (15) lie, and in that the cover plate (36) is releasably fastened, according to requirements.

8. Print head according to one of Claims 1 to 7, characterized in that the channel plate (5, 20, 24, 29, 31) is covered from the outside by an additional reinforcing plate (18), which has a recess (19) in the region of the outlet openings (15).

Revendications

1. Tête d'impression pour imprimantes à jet d'encre, comprenant des canaux d'encre tubulaires (2) qui sont raccordés par une de leurs extrémités à un système d'alimentation en encre, communiquent à leur autre extrémité avec les orifices de sortie d'une plaque à tuyères de la tête d'impression et sont entourés sur une partie de leur longueur par des petits tubes piézoélectriques (3) pouvant être commandés individuellement et sous l'action desquels l'encre est éjectée en fines gouttelettes, les canaux d'encre (2) étant réalisés comme de petits tu-

bes parallèles qui sont réunis d'un côté à une partie de support (1) commune, en forme de plaque, et dont les extrémités libres (4), après le garnissage avec les tubes piézoélectriques (3), sont emboîtables dans des trous traversants (16) d'une pièce de support (17) en forme de plaque, ainsi qu'une plaque à canaux (5, 20, 24, 29, 31, 34) présentant des orifices de sortie (15) disposés suivant une grille ayant le pas prévu pour l'impression à effectuer, caractérisée en ce que le bloc à canaux, formé de la partie de support (1) et des canaux d'encre (2), est réalisé en une seule pièce, que la plaque à canaux (5, 20, 24, 29, 31, 34) est fixée sans interstices à la face externe de la partie de support (1), face qui est éloignée des extrémités libres (4) des canaux d'encre (2), et les extrémités libres (4) des canaux d'encre (2) peuvent être fixées par emmanchement dans des trous traversants (16) de la pièce de support (17) en forme de plaque, et que des canaux de raccordement (14, 23, 25, 26, 30, 32) entre les canaux d'encre (2) et les orifices de sortie (15) de la plaque à canaux, sont formés dans la partie de support (1) et/ou une partie de la plaque à canaux.

2. Tête d'impression selon la revendication 1, caractérisée en ce que la plaque à canaux (5) est une plaque à plusieurs couches (7, 8, 9), que la plaque élémentaire (7) formant la première couche, appliquée contre la partie de support (1), présente des trous traversants (6) dont la forme et la disposition correspondent à celles des orifices (13) des canaux d'encre (2) dans la face adjacente de la partie de support (1), que la plaque élémentaire (8) formant la deuxième couche présente les canaux de raccordement (14) pour le passage de l'encre et que la plaque élémentaire (9) formant la troisième couche présente les orifices de sortie (15) disposés suivant la grille ayant le pas prévu pour l'impression.

3. Tête d'impression selon la revendication 1, caractérisée en ce que la plaque à canaux (20 sur la figure 2) est une plaque à deux couches (21, 22) dont la plaque élémentaire formant la première couche (21), appliquée contre la partie de support (1), présente les canaux de raccordement (23) pour guider l'encre et dont la seconde plaque élémentaire ou couche (22) présente les orifices de sortie (15).

4. Tête d'impression selon la revendication 1, caractérisée en ce que la plaque à canaux est une plaque à deux couches (24 sur la figure 3), qu'une première partie (25) des canaux de raccordement est formée dans la partie de support (1) et une seconde partie (26) des canaux de raccordement est formée dans la première plaque élémentaire (27) de la plaque à canaux (24), plaque élémentaire qui forme la couche appliquée contre la partie de support (1).

5. Tête d'impression selon la revendication 1, caractérisée en ce que la plaque à canaux est une plaque formée d'une seule couche (29 sur la figure 4) dans laquelle sont formés les canaux de raccordement (30) et les orifices de sortie (15).

6. Tête d'impression selon la revendication 1, caractérisée en ce que la plaque à canaux est une plaque en une seule couche (31 sur la figure 5) dans laquelle sont formés les orifices de sortie (15) et que les canaux de raccordement (32) sont formés dans la partie de support (1).

7. Tête d'impression selon la revendication 6, caractérisée en ce que la plaque à canaux (34 sur la figure 6) est réalisée comme une plaque en une seule couche, présentant des orifices traversants (35) dont les diamètres sont plus grands que ceux des orifices de sortie (15) et qui est couverte par une plaque de recouvrement (36) dans laquelle se trouvent les orifices de sortie (15), et que la plaque de recouvrement (36) est fixée de manière à pouvoir être détachée au besoin.

5

10

8. Tête d'impression selon une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que la plaque à canaux (5, 20, 24, 29, 31) est couverte extérieurement par une plaque de raidissement (18) supplémentaire qui présente un évidement (19) dans la région des orifices de sortie (15).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

