

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83109041.0

(51) Int. Cl.³: **B 41 J 3/04**

(22) Anmeldetag: 13.09.83

(30) Priorität: 16.09.82 DE 3234408

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.03.84 Patentblatt 84/13

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

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Berlin und München Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

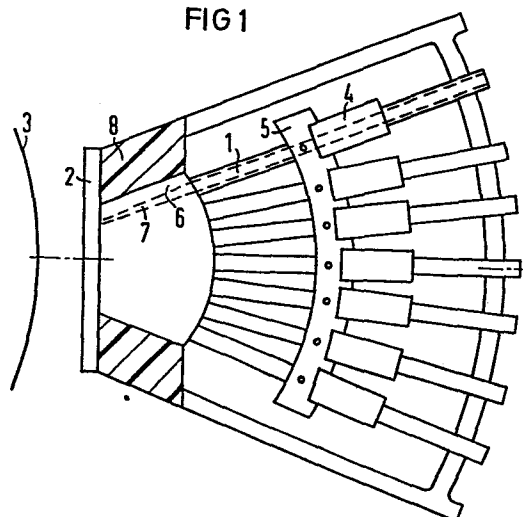
(72) Erfinder: **Kattner, Erich, Dipl.-Ing.**
Kiem-Pauli-Weg 39
D-8014 Neubiberg(DE)

(72) Erfinder: **Herzog, Kurt**
Tucholskystrasse 26/III
D-8000 München 83(DE)

(54) **Schreibkopf mit piezoelektrischen Antriebselementen für Tintenschreibeinrichtungen.**

(57) In einem Schreibkopf für Tintenschreibeinrichtungen, bei denen ein tröpfchenweiser Tintenausstoß durch eine steuerbare Verformung piezoelektrischer Antriebselemente (4) bewirkt wird, sind die Tintenkanäle (1) und die ihnen zugeordneten piezoelektrischen Antriebselemente (4) zu einer Piezorohrgruppe zusammengefaßt, die als Einzelteil gefertigt wird; zur Aufnahme der Tintenkanalmündungen (7) ist ein vorderes Gehäuseteil (8) und zur Kontaktierung der piezoelektrischen Antriebselemente (4) ist eine Gehäusekappe (11) vorgesehen; die Gehäusekappe (11) weist Kontaktelemente (12,13) auf, die beim Aufsetzen der Gehäusekappe (11) federnd an die äußere Mantelfläche der piezoelektrischen Antriebselemente (4) der Piezorohrgruppe anliegen.

FIG 1



SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 82 P 1777 E

Schreibkopf mit piezoelektrischen Antriebselementen für
Tintenschreibeinrichtungen

Die Erfindung betrifft einen Schreibkopf für Tintenschreib-
einrichtungen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Aus der DE-PS 25 43 451 (VPA 75 P 2175) ist ein Schreib-
5 kopf für Tintenschreibeinrichtungen bekannt, der mehre-
re Schreibdüsen in Form von Schreibflüssigkeit aufnehmen-
den Tintenkanälen enthält, die durch Ausformung des Schreib-
kopfes gebildet sind. Die einzelnen Tintenkanäle verlau-
fen in Richtung zu einer, die Tintenkanäle abschließenden
10 Düsenplatte strahlenförmig aufeinander zu. Piezoelektrische
Antriebselemente sind von den Austrittsöffnungen aus ge-
sehen nach hinten versetzt angeordnet und umfassen die
Tintenkanäle zylinderförmig. Ein tröpfchenweiser Ausstoß
von Schreibflüssigkeit erfolgt durch piezoelektrische Ver-
15 formung des auf den betreffenden Tintenkanal einwirkenden
piezoelektrischen Antriebselements. Ein solcher Aufbau ge-
stattet es, den Schreibkopf durch Vergießen der Antriebs-
elemente bei gleichzeitiger Ausformung der Tintenkanäle
herzustellen. Allerdings ist damit insofern ein erhebli-
20 cher Aufwand verbunden, als das Gießen des Schreibkopfes
im Vakuum stattfinden muß, um die hohen Anforderungen, die
vor allem an die Oberfläche des Tintenkanals gestellt wer-
den, voll zu erfüllen. Weiterhin ist die genaue Einhaltung
von vorgegebenen Parametern, wie Mischungsverhältnis und
25 Temperatur der Gießmasse Voraussetzung für einen störungs-
freien Einsatz im praktischen Schreibbetrieb. Trotzdem ge-

lingt es nicht immer, eine lunkerfreie Ausbildung der Tintenkanäle zu erreichen. Damit verbundene Rauigkeiten der Oberfläche der Tintenkanäle können zu Störungen im Betrieb führen, da dadurch z.B. die mechanische Kopplung zwischen
5 Piezoelement und Tintenkanal verschlechtert wird, und da sich mitgeführte Luftteilchen in kleinsten Hohlräumen im Tintenkanal ansammeln können. Schließlich ergeben sich auch Probleme hinsichtlich der Kontaktierung der Piezoelemente, da diese bereits vor dem Vergießen des Schreibkopfes vorgenommen werden muß.
10

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, einen Schreibkopf anzugeben, der auf Grund seines Aufbaues eine erheblich einfachere Herstellung ermöglicht, wobei zugleich die für
15 einen guten, d.h. störungsfreien Einsatz geforderte Qualität hinsichtlich der Ausbildung der Tintenkanäle gewährleistet ist und wobei weiterhin die Kontaktierung der Piezoelemente verbessert ist.

20 Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

25

Die mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen erreichbaren Vorteile bestehen vor allem darin, daß die für einen praktischen Schreibbetrieb maßgebenden Funktionsteile des Schreibkopfes jeweils als Einzelteile gefertigt und z.B. bereits vor
30 der Endmontage sowohl auf ihre mechanischen als auch auf ihre elektrischen Eigenschaften überprüft werden können. Weiterhin ergeben sich bei Anwendung der Erfindung insofern Verbesserungen hinsichtlich der Kontaktierung, als die damit verbundenen Probleme vor allem in Bezug auf die
35 Kontaktierung der Innenelektrode der Piezowandler erheblich vereinfacht und die Kontaktierung zugleich sicherer

gemacht werden kann. Eine z.B. bisher erforderliche Draht-
wendel zwischen Tintenkanal und Piezowandler ist nicht mehr
notwendig. Die Einzelteile lassen sich mit Vorteil im sog.
Spritzgußverfahren unter Verwendung von thermoplastischem
5 Material herstellen, was zu kurzen Formbenutzungszeiten bei
geringer Formtemperatur führt.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden im folgenden an-
hand der Zeichnungen erläutert. Dort zeigt

10

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel für einen Schreibkopf mit
einer Piezorohrgruppe,

Fig. 2 eine Schnittdarstellung des Schreibkopfes nach

15 Fig. 1 und

Fig. 3 ein Beispiel für ein Spritzwerkzeug zur Herstellung
einer Piezorohrgruppe.

20 Fig. 1 zeigt einen Schreibkopf für Tintenschreibeinrichtun-
gen mit den zum Verständnis der Erfindung erforderlichen
Einzelheiten. Zur Verdeutlichung des Aufbaues ist eine Dar-
stellung gewählt worden, bei der die obere Gehäuseabdek-
kung entfernt ist. Im Ausführungsbeispiel weist der Schreib-
25 kopf sieben Tintenkanäle 1 auf, die strahlenförmig aufein-
ander zulaufend an einer Düsenplatte 2 enden. Vor dieser
befindet sich der Aufzeichnungsträger 3. Jeder Tintenka-
nal 1 ist an einem von der Düsenplatte 2 entfernten Bereich
von einem röhrenförmigen Piezowandler 4 umfaßt. Von dort
30 aus führen die Tintenkanäle 1 weiter zu einem hier nicht
dargestellten Tintenversorgungssystem.

Im Ausführungsbeispiel sind die sieben Tintenkanäle 1 in
einer Ebene angeordnet, beispielsweise derart, daß die
35 sieben Austrittsöffnungen der einzelnen Tintenkanäle an
der Düsenplatte 2 übereinanderliegen. Erfindungsgemäß sind

die Tintenkanäle 1 zusammen mit den jedem Tintenkanal zugeordneten Piezowandler 4 zu einer Piezorohrgruppe zusammengefaßt. Die als Einzelteil, vorzugsweise im Spritzgußverfahren aus thermoplastischem Material herstellbare
5 Piezorohrgruppe weist einen Steg 5 und an ihrem vorderen, der Düsenplatte 2 zugewandten Ende eine Kegelfläche 6 zur Abdeckung der Tintenkanäle 7 auf. Das vordere, dem Aufzeichnungsträger 3 zugewandte Ende des Schreibkopfes wird durch ein vorderes Gehäuseteil 8 gebildet, das sowohl als Halte-
10 rung für die Tintenkanalmündungen 7 dient, als auch die zur Heizung der Düsenplatte 2 erforderlichen Temperaturfühl- und heizelemente aufweist. Die Piezorohrgruppe wird, was aus Fig. 1 nicht ersichtlich ist, durch eine Gehäuseabdeckung abgedeckt, in der sich auch die Kontaktelemente
15 für die Anschlüsse der Piezowandler befinden. Einzelheiten hierzu werden im folgenden unter Bezugnahme auf Fig. 2 gegeben.

Fig. 2 zeigt einen vergrößerten Schnitt durch den Schreibkopf nach Fig. 1, wobei gleiche Teile mit gleichen Bezugs-
20 zeichen bezeichnet sind. Die Wandungen der Tintenkanäle 1 einer Piezorohrgruppe sind durch ein thermoplastisches Vergußmaterial gebildet, für das die Anforderungen nach guter Verträglichkeit mit der verwendeten Tinte oder
25 die Forderung nach schwerer Entflammbarkeit ohne weiteres erfüllt werden können. Die Piezowandler 4 einer Piezorohrgruppe umfassen jeden Tintenkanal 1, wobei zwischen dem Tintenkanal 1 und dem Piezowandler 4 eine Schutzschicht 10 vorgesehen ist, die einen sicheren Schutz sowohl hinsichtlich
30 lich chemischer Einflüsse als auch hinsichtlich elektrischer Störungen, beispielsweise gegen Kurzschlüsse sicher gewährleistet. Jeder Piezowandler 4 ist auf seiner Außen- und auf seiner Innenmantelfläche mit einer Kontaktschicht überzogen. Dadurch, daß sich die innere Kontaktschicht
35 auch auf die äußere Mantelfläche erstreckt, ist es möglich, eine Kontaktierung von außen vorzusehen. Dazu sind

in der die Piezorohrgruppe abdeckenden Gehäusekappe 11 jeweils Kontaktanschlüsse 12 vorgesehen, die nach außen hin als übliche Anschlußstifte ausgebildet sein können, und die nach innen hin in Kontaktfedern 13 enden. Bei Aufsetzen
5 der Gehäusekappe 11 werden diese an die Elektrodenflächen der Piezowandler 4 angedrückt und stellen einen sicheren Kontakt zwischen diesen und den außen liegenden Anschlußstiften 12 dar.

10 Im vorderen Bereich des Schreibkopfes sind die Tintenkanäle 1 einer Piezorohrgruppe in der Kegelfläche 6 zusammengefaßt. Diese ist entsprechend dem vorderen Gehäuseteil 8 geformt und in dieses einpaßbar.

15 Das vordere Gehäuseteil 8 enthält weiterhin ein Wärmeleitblech 14, auf das ein Temperaturfühlelement 15, beispielsweise ein Kaltleiter und ein Heizelement 16, beispielsweise ein Heizwiderstand befestigt ist. Die Befestigung kann z.B. durch Auflöten erfolgen. Im Ausführungsbeispiel ist
20 das Wärmeleitblech 14 und das Heizelement 16 in den aus Kunststoff bestehenden vorderen Gehäuseteil 8 eingelegt, das auch die Piezorohrgruppe aufnimmt. Zur Kontaktierung findet vorteilhaft ebenfalls eine Kontaktfeder mit nach außen geführtem Anschlußstift Verwendung. Das vordere Ge-
25 häuseteil 8 bildet zugleich auch die Anlagefläche für die Düsenplatte 2.

Im Rahmen der Erfindung ist es auch möglich, das Wärmeleitblech mit Temperaturföhl- und -heizelement in das vordere
30 Gehäuseteil 8 einzuspritzen, und die Anlagefläche danach z.B. nach der Montage spanend zu bearbeiten, um eine äußerst glatte Anlagefläche für die Düsenplatte zu erhalten. Dabei wird auch das Wärmeleitblech freigelegt, das dann unmittelbar an der Düsenplatte anliegt.

Jede Piezorohrgruppe wird als Ganzes entweder im Spritzgußverfahren oder im Spritzpressverfahren hergestellt. Ein für die Herstellung nach dem Spritzgußverfahren geeignetes spezielles Werkzeug besteht aus zwei Teilen, die jeweils eine Art Halbschale bilden. Ein Beispiel dafür zeigt Fig. 3. Eine in die beiden zusammengelegten Formteile 17 und 18 eingelegte Kanalnadel 19 entspricht in ihrem Durchmesser dem inneren Durchmesser eines Tintenkanals. Die Wandstärke des Tintenkanals ist durch die Abmessungen der Formteile bestimmt. Zugleich mit der Kanalnadel 19 werden auch die Piezowandler 4 eingelegt. Über die Einfüllöffnung 20 wird dann die Gießmasse eingespritzt. Die Einfüllöffnung 20 ist vorzugsweise etwa in der Mitte jedes Tintenkanals einer Piezorohrgruppe angeordnet, so daß sich für jeden Tintenkanal nach beiden Seiten hin etwa gleich lange Fließwege ergeben. Damit wird die im Spalt zwischen der Kanalnadel 19 und den Wandungen der Formteile 17, 18 bewegte Luft beidseitig nach außen gedrückt. Um ein Verbiegen der Kanalnadel 19 während des Spritzvorganges sicher zu vermeiden, kann es vorteilhaft sein, die Tintenkanäle radial von zwei gegenüberliegenden Seiten aus zu spritzen.

Der Zusammenbau des Schreibkopfes erfolgt in der Weise, daß die Piezorohrgruppe mit ihren Kanalmündungen 7 in das vordere Gehäuseteil 8 eingesteckt wird. Dort wird sie geführt und gehalten. Die Abdeckung ist durch die Kegelfläche 6 gewährleistet. Danach werden die Gehäuseabdeckkappen 11 aufgesetzt, wobei die Kontaktfedern 13 gegen die Kontaktflächen der Piezowandler 4 angedrückt werden und den elektrischen Kontakt herstellen. Die gesamte Anordnung kann dann mit einem Gießharz, z.B. einem schnell härtenden Kunststoff vergossen werden. Damit ist ein sicherer Schutz gegen Feuchtigkeit, mechanische Beschädigungen usw. gewährleistet.

Die Erfindung wurde anhand eines Beispieles erläutert, bei dem die Tintenkanäle und die Piezowandler in Form einer Piezorohrgruppe in nur einer Ebene angeordnet sind. Es liegt jedoch im Rahmen der Erfindung, in einem Schreibkopf
5 mehrere Piezorohrgruppen vorzusehen, die dann einen sogenannten Mehrreihenschreibkopf bilden.

8 Patentansprüche

3 Figuren

- 8 -

VPA 82 P 1777 E

Bezugszeichenliste

- 1 Tintenkanäle
- 2 Düsenplatte
- 3 Aufzeichnungsträger
- 4 Piezowandler
- 5 5 Steg
- 6 Kegelfläche
- 7 Tintenkanalmündung
- 8 vorderes Gehäuseteil
- 9 Wandungen
- 10 10 Schutzschicht
- 11 Gehäusekappe
- 12 Kontaktanschlüsse
- 13 Kontaktfedern
- 14 Wärmeleitblech
- 15 15 Temperaturfühlelement
- 16 Heizelement
- 17 } Formteile
- 18 }
- 19 Kanalnadel

Patentansprüche

1. Schreibkopf für Tintenschreibeinrichtungen mit im Schreibkopf verlaufenden Tintenkanälen, die jeweils über einen Bereich ihrer Länge von einem Piezowandler umfaßt sind, und die an ihrem, dem Schreibbereich zugewandten Ende an einer Düsenplatte enden,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die in einer Ebene im Schreibkopf verlaufenden Tintenkanäle (1) sowie die diesen zugeordneten Piezowandler (4) zu einer Piezorohrgruppe (1,4,5) zusammengefaßt sind,
10 daß die Wandstärke (9) der einzelnen Tintenkanäle (1) einer Piezorohrgruppe (1,4,5) im Bereich der Piezowandler (4) reduziert ist, und eine Schutzschicht (10) zwischen dem Tintenkanal (1) und dem betreffenden Piezowandler (4) bildet,
15 daß zur Aufnahme der Tintenkanalmündungen (7) der Piezorohrgruppe (1,4,5) ein vorderes Gehäuseteil (8) vorgesehen ist, in das die Tintenkanalmündungen (7) der Piezorohrgruppe (1,4,5) einsetzbar sind und gehalten werden, und daß eine Gehäusekappe (11) vorgesehen ist, die mindestens eine Piezorohrgruppe umfaßt und die Kontaktelemente (12,13) aufweist, über die eine Kontaktierung mit den
20 Piezowandlern (4) der Piezorohrgruppe (1,4,5) besteht.
2. Schreibkopf nach Anspruch 1,
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Wandungen (9) der Tintenkanäle (1) einer Piezorohrgruppe (1,4,5) aus thermoplastischem Material bestehen, daß die Piezowandler (4) der Piezorohrgruppe (1,4,5) teilweise vom thermoplastischen Material umgeben sind und gehalten werden, wobei mindestens ein Teilbereich der äußeren Mantelfläche der Piezowandler (4) vom thermoplastischen
30 Material unbedeckt ist.

3. Schreibkopf nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Kontaktanschlüsse für die Innen- und für die Außenelektro-
de der Piezowandler (4) einer Piezorohrgruppe (1,4,5) je-
5 weils an der äußeren Mantelfläche des Piezowandlers (4) an-
geordnet sind,
und daß die an der Gehäusekappe (11) angeordneten und nach
innen weisenden Kontaktelemente Kontaktfedern (13) sind,
die nach Aufsetzen der Gehäusekappe (11) auf die Piezorohr-
10 gruppe (1,4,5) über außerhalb der Gehäusekappe (11) zugäng-
liche Anschlüsse (12) die elektrische Verbindung zu den
Piezowandlern (4) herstellen.

4. Schreibkopf nach Anspruch 2,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Tin-
tenkanalmündungen (7) der Piezorohrgruppe (1,4,5) in einer
Kegelfläche (6) verlaufend angeordnet sind, die Bestand-
teil der Piezorohrgruppe ist, und daß die äußere Form der
Kegelfläche (6) an den die Tintenkanalmündungen (7) aufneh-
20 menden Bereich im vorderen Gehäuseteil (8) angepaßt ist.

5. Schreibkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das
vordere Gehäuseteil (8) des Schreibkopfes aus thermoplasti-
25 schem Material besteht, in das ein Wärmeleitblech (14) mit
auf diesem angeordneten Temperaturfühlelement (15) und
-heizelementen (16) eingelegt ist,
und daß das vordere Gehäuseteil (8) eine Anlagefläche für
die Düsenplatte (2) des Schreibkopfes bildet.

30 6. Schreibkopf nach den Ansprüchen 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die
Piezorohrgruppe (1,4,5,6), das vordere Gehäuseteil (8) und
die Gehäusekappe (11) jeweils als Einzelteile im Spritz-
35 gußverfahren gefertigt sind.

- 3 -

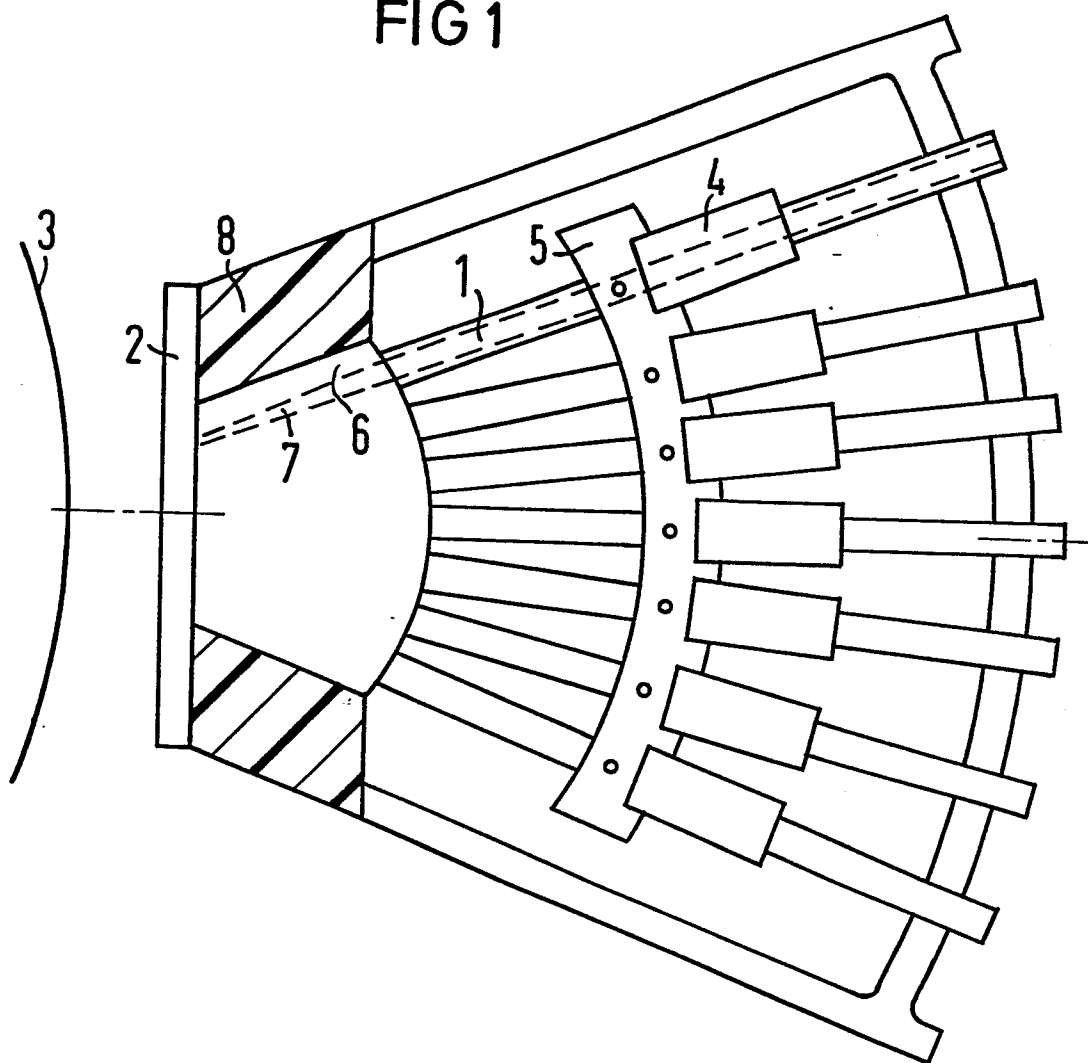
VPA 82 P 1777 E

7. Schreibkopf nach Anspruch 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zur
Herstellung der Piezorohrgruppe (1,4,5,6) ein zweiteiliges
Formteil (17,18) vorgesehen ist, wobei die Einfüllöffnung
5 (20) für eine Spritz- oder Gießmasse in der Mitte mindestens
eines der Formteile (17) angeordnet ist.

8. Schreibkopf nach Anspruch 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß für je-
10 den Tintenkanal mindestens eine Einfüllöffnung (20) vorge-
sehen ist.

1/2

FIG 1



2/2

FIG 2

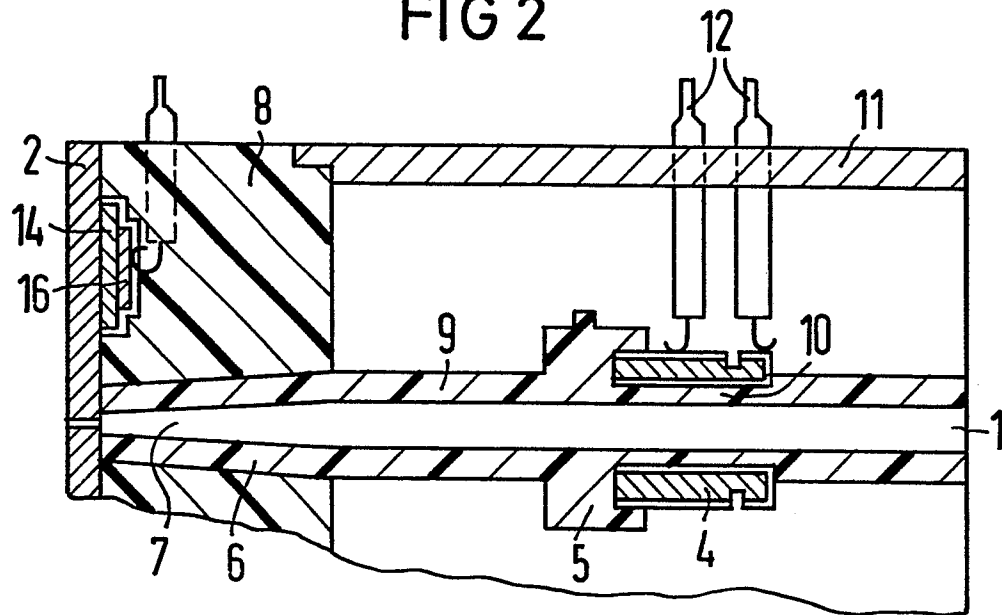


FIG 3

