



(11) **EP 1 219 423 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.04.2007 Patentblatt 2007/15

(51) Int Cl.:
B41J 2/03^(2006.01) B41J 2/175^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **01130852.5**

(22) Anmeldetag: **27.12.2001**

(54) **Tintenstrahl-Schreibkopf**

Ink jet print head

Tête d'impression par jet d'encre

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **29.12.2000 DE 10065288**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.07.2002 Patentblatt 2002/27

(73) Patentinhaber: **Slomianny, Jan
51588 Nümbrecht (DE)**

(72) Erfinder: **Slomianny, Jan
51588 Nümbrecht (DE)**

(74) Vertreter: **Bauer, Wulf et al
Bauer - Vorberg - Kayser
Patentanwälte
Lindenallee 43
50968 Köln (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 299 939 DE-A- 3 625 067
JP-A- 1 308 644 JP-A- 8 281 943
US-A- 4 723 131 US-A- 5 598 198
US-A- 6 116 727**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 217
(M-828), 22. Mai 1989 (1989-05-22) & JP 01 036459
A (RICOH CO LTD), 7. Februar 1989 (1989-02-07)**

EP 1 219 423 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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

[0001] Die Erfindung betrifft einen Tintenstrahl-Schreibkopf mit einer mit Tinte unter Überdruck befüllbaren und Austrittsöffnungen aufweisenden Tinten­kammer, in der Schließkörper angeordnet sind, die die Austrittsöffnungen verschließen und die derart bewegbar sind, dass sie die ihnen jeweils zugehörige Austritts­öffnung freigeben können und Tinte durch die Austritts­öffnung nach außen gelangen kann.

[0002] Derartige Tintenstrahl-Schreibköpfe werden insbesondere in Matrixdruckern eingesetzt.

[0003] Ein Druckkopf eines Matrixdruckers ist dadurch gekennzeichnet, dass er eine Vielzahl eng nebeneinander liegender, durch bewegbare Schließkörper verschlossener Ausdrucköffnungen bzw. Austrittsöffnungen aufweist. Unter einer Matrix wird eine zweidimensionale oder eine eindimensionale Anordnung von mehreren Austrittsöffnungen verstanden.

[0004] Vorgenannte Tintenstrahl-Schreibköpfe werden insbesondere als Schreibköpfe für Signiergeräte eingesetzt, mit denen eine Beschriftung auf Gegenstände, beispielsweise Packungen aufgebracht wird. Dabei werden die Austrittsöffnungen des Schreibkopfes durch Abheben der Schließkörper kurzfristig freigegeben, sodass unter Überdruck stehende Tinte auf die zu bedruckende Fläche gebracht werden kann. Hierfür werden jedem Schließkörper zugeordnete Zuelemente mittels der steuerbaren Zugvorrichtung derart betätigt, dass auf der zu bedruckenden Fläche die gewünschte Beschriftung entsteht.

[0005] Für ein ansprechendes bzw. exaktes Druckbild ist Voraussetzung, dass die einzelnen Austrittsöffnungen mit minimalem Abstand zueinander angeordnet sind. Dies wird dadurch erschwert, dass die Zugvorrichtungen, üblicherweise Elektromagnete, derartige Abmessungen aufweisen, dass diese nicht so dicht wie die Austrittsöffnungen nebeneinander angeordnet sein können. Deshalb sind zwischen den Schließkörpern und den zugeordneten Zugvorrichtungen Zuelemente von derartiger Länge angeordnet, dass die Zugvorrichtungen aufgefächert nebeneinander angeordnet sein können. Die Antriebsbewegungen der Zugvorrichtungen werden über die Zuelemente auf die Schließkörper übertragen, wobei die Zuelemente beispielsweise als Zugseile bzw. Drähte oder auch als Zugstangen ausgeführt sein können.

Es hat sich gezeigt, dass die Druckqualität derartiger Tintenstrahl-Schreibköpfe bei bestimmten Zeichen und Linien ungleichmäßig. Die Druckqualität von Linien, die senkrecht zu einer Bewegungsrichtung des Tintenstrahl-Schreibkopfes verlaufen, ist schlechter, als die Druckqualität von Linien, die in Richtung der Bewegungsrichtung des Tintenstrahl-Schreibkopfes verlaufen. Die senkrecht zur Bewegungsrichtung verlaufenden Linien sind verhältnismäßig schmaler und ungleichmäßiger, was insbesondere bei Zeichen oder Buchstaben, die aus einer Kombination unterschiedlich verlaufender Linien

gebildet sind (wie z. B. T, H oder E), besonders auffällig ist.

[0006] Die EP 0299 939 beschreibt einen Tintenstrahl-Drucker, der eine Einrichtung zum Ausgleich von Druckschwankungen aufweist. Eine Pufferkammer ist vorgesehen, die den auftretenden Druckverlust absorbiert. Über einer Öffnung steht diese Pufferkammer mit der Tinten­kammer in Verbindung, wobei im Bereich der Öffnung eine elastische Membran angeordnet ist. Diese Ausbildung des Tintenstrahl­druckers ist aufwendig und die Herstellung ist kostenintensiv und schwierig, insbesondere ist es notwendig, einen sonst üblichen Tintenstrahl-Schreibkopf entsprechend umzugestalten.

[0007] Die DE 36 25067 A1 zeigt einen Tintenstrahl-Matrix-Drucker zum Beschriften von Waren, bei dem über eine Versorgung mit Druckluft erreicht wird, dass der Druck innerhalb von Federbälgen gleich dem Druck von außerhalb dieser Federbälge ist. Druckverluste aufgrund des Freigebens von Austrittsöffnungen können über dieses System nicht ausgeglichen werden.

[0008] Weitere Systeme, die ein Verbessern des Druckbildes bzw. der Funktionen eines Druckers erreichen sollen, sind in der US 5 598 198, der US 6 116 727, der JP 0 103 645 9 A und der US 4 723 131 gezeigt.

[0009] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen gattungsgemäßen Tintenstrahl-Schreibkopf dahingehend zu verbessern, dass ein exakteres Druckergebnis erreicht wird. Insbesondere bei hohen Druckgeschwindigkeiten soll ein möglichst exaktes Druckbild realisierbar sein. Der Tintenstrahl-Schreibkopf soll dabei einfach konstruiert und kostengünstig herstellbar sein.

[0010] Erfindungsgemäß wird dies durch einen Tintenstrahl-Schreibkopf mit den Merkmalen des Anspruch 1 erreicht.

[0011] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass das Druckbild unmittelbar durch die in der Tinten­kammer herrschenden Druckverhältnisse beeinflusst wird. Das Freigeben von Austrittsöffnungen durch Abheben der Schließkörper führt zu einem Druckabfall insbesondere im Bereich der geöffneten Austrittsöffnung und schließlich in der gesamten Tinten­kammer. Dies ist besonders bei senkrecht zur Bewegungsrichtung des Tintenstrahl-Schreibkopfes verlaufende Linien nachteilig, da diese aus einer Vielzahl einzelner Punkte bzw. durch das Öffnen mehrerer Austrittsöffnungen gebildet werden. Dagegen werden die in Richtung der Bewegungsrichtung des Tintenstrahl-Schreibkopfes verlaufenden Linien dadurch gebildet, dass nur einer bzw. wenige Schließkörper gleichzeitig betätigt werden. Somit ergeben sich aufgrund des Druckabfalls in der Tinten­kammer abweichende Druckqualitäten bei in unterschiedlichen Richtungen verlaufenden Linien. Das Volumen der durch die Austrittsöffnung nach außen geleiteten Tintentropfen nimmt mit zunehmenden Druckabfall ab, was wiederum zu einem ungleichmäßigen Druckbild führt.

[0012] Eine weitere Erkenntnis der Erfindung liegt darin, dass eine Vergleichmäßigung des auf die aus der Tin-

tenkammer nach außen gelangenden Tintentropfen wirkenden Druckes durch einen mit der Tinten­kammer in Wirkverbindung stehenden Druckspeicher erreicht werden kann.

[0013] Beispielsweise wird ein im Sinne eines Druckspeichers wirkendes kompressibles Medium derart angeordnet, dass ein Druckausgleich zwischen der Tinte und dem kompressiblen Medium erfolgen kann. Das kompressible Medium wird zunächst durch den in der Tinten­kammer herrschenden Überdruck von beispielsweise etwa 1 bar komprimiert. Dem durch das Abheben der Schließkörper bzw. das Öffnen der Austrittsöffnungen bedingten Druckabfall in der Tinten­kammer, wird durch eine Expansion des mit der Tinten­kammer in Wirkverbindung stehenden kompressiblen Mediums entgegengewirkt. Eine gleich bleibende Druckqualität ist somit gewährleistet.

[0014] Als kompressibles Medium sind in erster Linie Gase geeignet, jedoch sind auch andere, beispielsweise elastische, gummiartige Materialien oder auch mechanische Systeme, wie beispielsweise ein federkraftbeaufschlagter Kolben, denkbar.

[0015] Der mit dem kompressiblen Medium gefüllte Behälter kann sowohl außerhalb als auch innerhalb der Tinten­kammer angeordnet sein. Entscheidend ist, dass ein Druckausgleich zwischen dem kompressiblen Medium und der in der Tinten­kammer unter Überdruck stehenden Tinte stattfinden kann. Grundsätzlich ist aus Gründen eines möglichst schnellen Druckausgleiches eine Anordnung des Behälters bzw. des kompressiblen Mediums in unmittelbarer Nähe der Austrittsöffnungen sinnvoll.

[0016] Ein außerhalb der Tinten­kammer angeordneter, aus einem starren Material wie beispielsweise Metall oder Kunststoff bestehender Behälter ist beispielsweise über einen Kanal oder einen Schlauch mit der Tinten­kammer verbunden.

[0017] Auch ist denkbar, dass der Behälter lediglich durch einen an die Tinten­kammer angeschlossenen, endseitig verschlossenen luftgefüllten Schlauch gebildet ist.

[0018] In einer besonders einfachen Ausführungsvariante sind das kompressible Medium und die Tinte im direkten Kontakt miteinander. In dem Behälter befinden sich sowohl eine Gas-, insbesondere eine Luftblase, als auch aus der Tinten­kammer in den Behälter geströmte Tinte.

[0019] Um Vermischungen oder ein ungewolltes Austreten des kompressiblen Mediums zu vermeiden, ist dieses in einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante durch eine nachgebende Membran in dem Behälter eingeschlossen und räumlich von der Tinte getrennt. Die für eine Flüssigkeit oder ein Gas undurchlässige Membran kann entweder innerhalb des Behälters oder innerhalb der zwischen der Tinten­kammer und dem Behälter angeordneten Verbindung angeordnet sein. Eine solche Membran kann beispielsweise aus einem elastischen, gummiartigen Material und/oder als Rollmembran aus-

geführt sein, jedoch sind grundsätzlich alle Systeme einsetzbar, die eine Druckübertragung gewährleisten und gleichzeitig die Tinte und das kompressible Medium gegeneinander abdichten.

[0020] Eine Anordnung des Behälters innerhalb der Tinten­kammer setzt voraus, dass die Anordnung und Ausführung derart gewählt ist, dass das kompressible Medium nicht ungewollt entweichen kann. Grundsätzlich ist dies ohne eine das kompressible Medium einschließende und gegen die Tinte abdichtende Membran möglich (beispielsweise durch eine kuppelartige Anordnung des Behälters, in den die Tinte im Bereich der Unterseite einströmen kann), jedoch ist in der Praxis die Verwendung einer Membran sinnvoll. Bei Einsatz eines starren Behälters kann diese wiederum innerhalb des Behälters oder an dessen Verbindungsöffnung zur Tinten­kammer angeordnet sein.

[0021] In weiteren Ausführungsvarianten ist der innerhalb der Tinten­kammer angeordnete Behälter selbst aus einem nachgiebigen, flexiblen Material gebildet und umschließt das kompressible Medium vollständig, weist also keine Öffnung auf. Der Behälter verformt sich in Abhängigkeit des ihn umgebenden Tintendruckes und gleicht über seine Volumenveränderung Druckschwankungen in der Tinten­kammer aus.

[0022] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmerkmale des erfindungsgemässen Gegenstandes sind in der Figurenbeschreibung und in den Unteransprüchen enthalten.

[0023] Anhand der nachfolgenden Figuren wird die Erfindung näher erläutert. Die gezeigten Ausführungsbeispiele sind dabei nicht einschränkend zu verstehen. Es zeigen:

Figur 1: eine stark vereinfachte Ausschnittsvergrößerung eines erfindungsgemässen Tintenstrahl-Schreibkopfes im Schnitt, mit außerhalb des Gehäuses angeordnetem starren Behälter,

Figur 2: eine weitere Ausführungsvariante des erfindungsgemässen Tintenstrahl-Schreibkopfes im Schnitt, in stark vereinfachter Ausschnittsvergrößerung, mit außerhalb des Gehäuses angeordnetem starren Behälter, mit Membran,

Figur 3: eine weitere Ausführungsvariante des erfindungsgemässen Tintenstrahl-Schreibkopfes im Schnitt, in stark vereinfachter Ausschnittsvergrößerung, mit innerhalb des Gehäuses angeordnetem starren Behälter,

Figur 4: eine weitere Ausführungsvariante des erfindungsgemässen Tintenstrahl-Schreibkopfes im Schnitt, in stark vereinfachter Ausschnittsvergrößerung, mit innerhalb des Gehäuses angeordnetem flexiblem Behälter,

Figur 5: eine weitere Ausführungsvariante des erfindungsgemässen Tintenstrahl-Schreibkopfes im Schnitt, in stark vereinfachter Ausschnittsvergrößerung, mit innerhalb des Gehäuses angeordnetem, sich entlang der Austrittsöffnungen erstreckenden flexiblem Behälter.

[0024] In den Figuren 1 bis 5 ist eine ausgewählte Ausführungsform eines Tintenstrahl-Schreibkopfs 1 gezeigt, die Erfindung soll jedoch nicht auf eine derartige Ausführungsform beschränkt sein. Der besseren Übersicht halber sind mehrfach vorhandene Komponenten teilweise nur einfach dargestellt.

[0025] Ein Tintenstrahl-Schreibkopf 1 weist eine in einem Gehäuse 2 angeordnete Tintenkammer 4 auf. Die im wesentliche kubische Tintenkammer 4 ist durch eine Frontwand 6, Seitenwände 8 und eine Rückwand 10 begrenzt. Die Frontwand 6 ist vorzugsweise lösbar mit dem Gehäuse 2 verbunden und über eine vorzugsweise als O-Ring 12 ausgebildete Dichtung abgedichtet. In der Frontwand 6 sind Austrittsöffnungen 14 angeordnet, die als Düse für während des Druckprozesses austretende Tinte 16 wirken. Durch an den Austrittsöffnungen 14 anliegende Schließkörper 18 sind die Austrittsöffnungen 14 verschlossen. Der Begriff Tinte 16 meint sämtliche zur Beschriftung und Markierung geeigneten Stoffe wie beispielsweise auch Lacke, Säuren u.s.w..

[0026] Jedem Schließkörper 18 ist ein Zugelement 20, vorzugsweise eine Zugstange zugeordnet, das koaxial zur Längsachse X-X der jeweiligen Austrittsöffnung 14 verläuft. Anstelle von Zugstangen ist es auch möglich, Zugseile oder ähnliche Zugelemente zu verwenden. Die Zugelemente 20 erstrecken sich durch in der Rückwand 10 angeordnete Betätigungsöffnungen 22 hindurch und sind mit nicht dargestellten Zugvorrichtungen verbunden. Vorteilhafterweise können die Zugelemente 20 einen Durchmesser von beispielsweise 1 bis 1,2 mm aufweisen und als hohle Zugröhrchen ausgeführt sein, um somit eine Material- und damit eine Gewichtsreduzierung zu erreichen. Als Zugvorrichtungen sind insbesondere Elektromagneten geeignet, die einen Hub der Schließkörper 18 von beispielsweise etwa 0,2 mm bewerkstelligen.

[0027] Erfindungsgemäß sind in den Betätigungsöffnungen 22 koaxial zu den Zugelementen 20 verlaufende Führungsrohre 24 angeordnet, die sowohl einen in die Tintenkammer 4 hineinragenden Tintenkamerabschnitt 26 und einen außerhalb der Tintenkammer 4 gegenüber dem Gehäuse 2 vorstehenden Außenabschnitt 28 aufweisen. Die Zugelemente 20 sind in den Führungsrohren 24 geführt. Die Tinte 16 gelangt über eine Öffnung 30 aus einem Tintenbehälter 54 (vgl. Fig5), dessen Anschlussende 32 mit der in einer der Seitenwände 8 angeordneten Öffnung 30 verbunden ist, unter Überdruck in die Tintenkammer 4.

[0028] Die Betätigungsöffnungen 22 sind gegenüber der in der Tintenkammer 4 befindlichen Tinte 16 jeweils durch ein Dichtungselement 34 abgedichtet. Vorteilhafterweise

umschließen die Dichtungselemente 34 die in die Tintenkammer 4 hineinragenden Bereiche der Zugelemente 20. In der dargestellten Ausführungsvariante umschließen die Dichtungselemente 34 nicht nur die Zugelemente 20, sondern auch die Tintenkamerabschnitte 26 der Führungsrohre 24, und dichten somit die Betätigungsöffnungen 22 sicher ab.

[0029] Vorteilhafterweise können die Dichtungselemente 34 problemlos auf die Zugelemente 20 und Führungsrohre 24 bzw. deren Tintenkamerabschnitte 26 aufgeschoben werden. Um einen sicheren Sitz auf den Zugelementen 22 bzw. den Führungsrohren 24 zu gewährleisten, weisen die Zugelemente 20 in ihren den Austrittsöffnungen 14 zugewandten Endbereichen jeweils eine ringförmige, quer zur Längsachse X-X verlaufende Nut 36 auf, in der das jeweilige Dichtungselement 34 zur Anlage kommt.

[0030] Ein besonderer Vorteil der Ausführung der dargestellten Dichtungselemente 34 liegt darin, dass diese selbst unmittelbar als Schließkörper 18 wirken, da die aus einem elastischen gummiartigen Material bestehenden Dichtungselemente 34 an den Austrittsöffnungen 14 anliegen. Zusätzliche Schließkörperelemente entfallen.

[0031] Aufgrund der verschiedenen Anforderungen an die Tinte 16 sind auch die für die Herstellung der Dichtungselemente 34 in Frage kommenden Materialarten entsprechend anzupassen.

[0032] Ein Dichtungselement 34 weist ausgehend von der an der Austrittsöffnung 14 anliegenden Fläche einen kegelstumpfförmigen Abschnitt 38 auf, der in einen in wesentlichen zylindrischen Abschnitt 40 übergeht. Die Ausführung des kegelstumpfförmigen Abschnitts 38 hat zur Folge, dass die unter Überdruck stehende Tinte 16 in Richtung der Austrittsöffnung 14 gelenkt wird.

[0033] Hierdurch lassen sich hohe Druckgeschwindigkeiten und ein exaktes Druckbild realisieren. Der Überdruck in der Tintenkammer beträgt beispielsweise 1 bar.

[0034] Weiterhin hat sich auch als vorteilhaft erwiesen, wenn das Dichtungselement 34 im Bereich zwischen der Austrittsöffnung 14 und nahe dem Ende des Tintenkamerabschnitts 26 des Führungsrohres 24 eine Einschnürung 42 aufweist. Die Einschnürung 42 bewirkt, dass sich bei Betätigung des zugehörigen Zugelementes 20 eine definierte Aufweitung des durch die Einschnürung 42 und das der Betätigungsöffnung 22 zugewandte Ende des Dichtungselementes 34 begrenzten Bereiches ergibt. Durch diesen relativ langen Abschnitt wird ein schonendes Verformen des Dichtungselementes 34 erreicht, wodurch wiederum die Haltbarkeit des Dichtungselementes 34 deutlich verlängert wird.

[0035] Fig. 1 zeigt die Anordnung eines Behälters 44 außerhalb der Tintenkammer 4. In den Fig. 1 und auch in den folgenden Figuren ist der Behälter 44 der Übersicht halber verhältnismäßig klein dargestellt, für eine optimale Druckspeicherfunktion kann eine deutlich größere Ausführung zweckmäßig sein. Der in Fig. 1 dargestellte Behälter 44 besteht aus einem starren Material wie beispielsweise Metall oder Kunststoff und ist über einen Ka-

nal 46 mit der Tintenkammer verbunden. Auch ist denkbar, dass der Behälter 44 lediglich durch einen an die Tintenkammer angeschlossenen, endseitig verschlossenen Schlauch gebildet ist. Der Behälter 44 ist mit einem kompressiblen Medium 48, insbesondere einem Gas, gefüllt.

[0036] In der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsvariante gelangt die unter Überdruck stehende Tinte 16 durch den Kanal 46 in den Behälter 44 und befindet sich in direktem Kontakt mit dem kompressiblen Medium 48.

[0037] Um ein ungewolltes Austreten des kompressiblen Mediums 48 oder Vermischungen mit der Tinte 16 zu vermeiden, ist das kompressible Medium 48 in einer weiteren, in Fig. 2 dargestellten vorteilhaften Ausführungsvariante durch eine innerhalb des Behälters 44 angeordnete, nachgebende Membran 50 eingeschlossen und von der Tinte 16 getrennt. Alternativ kann die Membran 50 auch im Bereich des die Tintenkammer 4 und den Behälter 44 verbindenden Kanals 46 angeordnet sein. Die Membran 50 kann beispielsweise aus einem elastischen, gummiartigen Material und/oder als Rollmembran ausgeführt sein.

[0038] Fig. 3 zeigt eine Anordnung des Behälters 44 innerhalb der Tintenkammer 4. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel sind das kompressible Medium 48 und die Tinte 16 durch eine in einer Verbindungsöffnung 52 angeordnete Membran 50 voneinander getrennt. Die Membran 50 könnte alternativ auch innerhalb des Behälters 44 angeordnet sein.

[0039] In der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsvariante ist der Behälter 44 ebenfalls innerhalb der Tintenkammer 4 angeordnet. Der sich frei in der Tinte bewegendes Behälter 44 besteht aus einem nachgiebigen, flexiblen Material und umschließt das kompressible Medium 48. Somit ist der Behälter 44 durch die Membran 50 selbst gebildet und verformt sich in Abhängigkeit des ihn umgebenden Tintendrucks.

[0040] Fig. 5 zeigt eine weitere, vorteilhafte Ausführungsvariante des Behälters 44. Dieser aus einer flexiblen Membran 50 bestehende Behälter 44 ist innerhalb des Gehäuses 2 angeordnet und erstreckt sich entlang der Austrittsöffnungen 14. Somit ist ein geringer Abstand des kompressiblen Mediums 48 zu jeder einzelnen Austrittsöffnung 14 gegeben und damit ein schneller Druckausgleich möglich. Der schlauchartige Behälter 44 erstreckt sich an einen in einer Seitenwand 8 angeordneten Kanal 46 angeschlossen, der durch das Gehäuse 2 hindurch nach außerhalb erstreckt. Der Behälter 44 ist über den Kanal 46 mit dem die Tinte 16 enthaltenden und die Tinte 16 mit einem Druck P_0 beaufschlagenden Tintenbehälter 54 über eine Leitung 56 derart verbunden, dass auch zwischen diesen ein Druckausgleich möglich ist. Somit wirkt jederzeit der gleiche Druck auf die Tinte 16 und auf das kompressible Medium 48.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfasst auch alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Ausführungen.

[0041] Vorzugsweise umschließt jeweils ein Dichtungselement einen durch eine Betätigungsöffnung in die Tintenkammer hineinragenden Bereich jeweils eines Zuelementes vollständig und verschließt die Betätigungsöffnung gegenüber der Tintenkammer dichtend, wobei das Dichtungselement derart ausgeführt ist, dass es mit seinem freien Ende den Schließkörper für die Austrittsöffnung bildet.

[0042] Bevorzugt erstrecken sich Führungsrohre durch die Betätigungsöffnungen und weisen einen in die Tintenkammer hineinragenden Tintenkamerabschnitt und anderendig einen aus dem Gehäuse hinausragenden Außenabschnitt auf.

Patentansprüche

1. Tintenstrahl-Schreibkopf (1) mit einer mit Tinte (16) unter Überdruck befüllbaren und Austrittsöffnungen (14) aufweisenden Tintenkammer (4), mit

- Schließkörpern (18), die in der Tintenkammer (1) angeordnet sind und die Austrittsöffnungen (14) verschließen, wobei jeder Schließkörper (18) mit einem ein Zuelement (20) verbunden ist, das sich jeweils durch eine in einer Rückwand (10) angeordnete Betätigungsöffnung (22) erstreckt, coaxial zu einer Längsachse X-X der jeweiligen Austrittsöffnung (14) verläuft und derart bewegbar ist, dass der damit verbundene Schließkörper (18) die jeweils zugehörige Austrittsöffnung (14) freigeben und Tinte (16) durch die Austrittsöffnung (14) nach außen gelangen kann, und

- Führungsrohren (24), die in den Betätigungsöffnungen (22) angeordnet sind, coaxial zu den Zuelementen (20) verlaufen und jeweils einen in die Tintenkammer (4) hineinragenden Tintenkamerabschnitt (26) aufweisen, und

- Dichtungselementen (34), die die in die Tintenkammer (4) hineinragenden Bereiche der Zuelemente (20) und die Tintenkamerabschnitte (26) der Führungsrohren (24) umschließen und die die Betätigungsöffnungen (22) gegenüber der in der Tintenkammer (4) befindlichen Tinte (16) abdichten und derart ausgeführt sind, dass sie an den Austrittsöffnungen (14) zur Anlage kommen können und selbst unmittelbar die Schließkörper (18) ausbilden, wobei die Dichtungselemente (34) jeweils ausgehend von ihrer an der Austrittsöffnung (14) anliegenden Fläche einen kegelstumpfförmigen Abschnitt (38) aufweisen, dessen engeres Ende die dem Dichtungselement (34) jeweils zugeordnete Austrittsöffnung (14) verschließt und dessen weiteres Ende in einen etwa kreiszylindrisch geformten Abschnitt (40) übergeht, und

- einem mit einem kompressiblen Medium (48),

insbesondere mit Gas gefüllten Behälter (44), der teilweise eine nachgiebige, undurchlässige Membran (50) derart aufweist und derart angeordnet ist, dass ein Druckausgleich zwischen der Tinte (16) und dem kompressiblen Medium (48) erfolgen und Druckschwankungen innerhalb der Tintenkammer (4) ausgeglichen werden können.

2. Tintenstrahl-Schreibkopf (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (44) innerhalb der Tintenkammer (4) angeordnet ist.
3. Tintenstrahl-Schreibkopf (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (50) den Behälter (44) bildet und das kompressible Medium (48) vollständig umschließt.
4. Tintenstrahl-Schreibkopf (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (44) außerhalb der Tintenkammer (4) angeordnet ist.
5. Tintenstrahl-Schreibkopf (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungselemente (34) zwischen den Enden der jeweils zugeordneten Tintenkammerabschnitte (26) der Führungsrohre (24) und den jeweils zugeordneten Austrittsöffnungen (14) eine Einschnürung (42) aufweisen, die derart angeordnet ist, dass sich die Dichtungselemente (34) bei Betätigung der Zuelemente (20) zwischen ihrer Einschnürung (42) und ihrem der Betätigungsöffnung (22) zugewandten Ende in eine ballige Form verformen.

Claims

1. An inkjet print head (1) with an ink chamber (4) comprising outlet ports (14) and being fillable with ink (16) under excess pressure, said print head having
 - closing means (18) that are disposed in said ink chamber (4) and close the outlet ports (14), each closing means (18) being connected to a pull element (20) that extends through an actuation port (22) disposed in a rear wall (10), is oriented coaxially with a longitudinal axis X-X of the respective outlet port (14) and is movable in such a manner that the closing means (18) connected thereto allow the respective associated outlet port (14) to open so that ink (16) is allowed to pass through the outlet port (14) to the outside, and
 - guide tubes (24) that are disposed in the actuation ports (22), are oriented coaxially with the pull elements (20) and have an ink chamber portion (26) each which projects into said ink chamber (4), and

- sealing elements (34) that surround the regions of said pull elements (20) projecting into said ink chamber (4) and said ink chamber portions (26) of said guide tubes and that seal said actuation ports (22) from said ink (16) contained in said ink chamber (4) and are configured so as to be allowed to abut said outlet ports (14) and to form themselves directly the closing means (18), said sealing elements (34) each having a truncated portion (38) commencing at their surface abutting said outlet port (14), the narrower end of said truncated portion closing said outlet port (14) respectively associated with said sealing element (34) and the wider end thereof merging into a portion (40) that is for example circular cylindrical, and

- a tank (44) filled with a compressible medium (48), with gas in particular, that partially has a resilient, impermeable membrane (50) and is disposed such that the pressure is equalized between said ink (16) and said compressible medium (48) and that pressure fluctuations within said ink chamber (4) may be compensated.

2. The inkjet print head (1) as set forth in claim 1, **characterized in that** the tank (44) is disposed within the ink chamber (4).
3. The inkjet print head (1) as set forth in claim 1 or 2, **characterized in that** the membrane (50) forms the tank (44) and completely surrounds the compressible medium (48).
4. The inkjet print head (1) as set forth in claim 1, **characterized in that** the tank (44) is disposed outside of the ink chamber (4).
5. The inkjet print head (1) as set forth in any one of the claims 1 through 4, **characterized in that** the sealing elements (34) have a neck (42) between the ends of the respective associated ink chamber portions (26) of the guide tubes (24) and the respective associated outlet ports (14), said neck being disposed in such a manner that, upon actuation of the pull elements (20), said sealing elements (34) deform to take a spherical shape between their neck (42) and the end turned toward the actuation port (22).

Revendications

1. Tête d'écriture à jet d'encre (1) avec une chambre à encre (4) qui peut être remplie d'une encre (16) sous surpression et qui présente des orifices de sortie (14), comprenant
 - des corps de fermeture (18) qui sont disposés

dans ladite chambre à encre (4) et obturent les orifices de sortie (14), chaque corps de fermeture (18) étant relié à un élément de traction (20) qui s'étend respectivement à travers une ouverture de manoeuvre (22) disposée dans un panneau arrière (10), s'étend de façon coaxiale par rapport à un axe longitudinal X-X de l'orifice de sortie (14) respectif et peut être déplacé de telle sorte que le corps de fermeture (18) relié à celui-ci puisse libérer l'orifice de sortie (14) respectivement associé et que de l'encre (16) puisse sortir par l'orifice de sortie (14), et

- des tubes de guidage (24) qui sont disposés dans les ouvertures de manoeuvre (22), s'étendent de façon coaxiale par rapport aux éléments de traction (20) et présentent chacun une portion de chambre à encre (26) se projetant dans la chambre à encre (4), et

- des éléments d'étanchéité (34) qui entourent les zones des éléments de traction (20) lesquelles se projettent dans la chambre à encre (4) ainsi que les portions de chambre à encre (26) des tubes de guidage (24) et qui étanchent lesdites ouvertures de manoeuvre (22) par rapport à l'encre (16) se trouvant dans la chambre à encre (4) et sont conçus de manière à pouvoir venir en appui sur les orifices de sortie (14) et à former eux-mêmes directement les corps de fermeture (18), lesdits éléments d'étanchéité (34) présentant - respectivement à partir de leur face s'appuyant sur l'orifice de sortie (14) - une portion tronconique (38) dont l'extrémité plus étroite obture l'orifice de sortie (14) respectivement associé à l'élément d'étanchéité (34) et dont l'extrémité plus large entre dans une portion (40) ayant une forme à peu près cylindrique circulaire, et

- un réservoir (44) qui est rempli d'un milieu compressible (48), en particulier de gaz, et qui présente en partie une membrane souple imperméable (50) de manière et est disposé de manière à ce qu'une compensation de pression entre l'encre (16) et ledit milieu compressible (48) puisse être réalisée et que des variations de pression à l'intérieur de ladite chambre à encre (4) puissent être compensées.

2. Tête d'écriture à jet d'encre (1) selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** le réservoir (44) est disposé à l'intérieur de ladite chambre à encre (4).
3. Tête d'écriture à jet d'encre (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée par le fait que** ladite membrane (50) forme le réservoir (44) et enferme complètement ledit milieu compressible (48).
4. Tête d'écriture à jet d'encre (1) selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** ledit réservoir (44)

est disposé à l'extérieur de la chambre à encre (4).

5. Tête d'écriture à jet d'encre (1) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée par le fait que** lesdits éléments d'étanchéité (34) présentent un étranglement (42) entre les extrémités des portions de chambre à encre (26) respectivement associées des tubes de guidage (24) et les orifices de sortie (14) respectivement associés, ledit étranglement étant disposé de telle manière que - lorsque les éléments de traction (20) sont actionnés - les éléments d'étanchéité (34) se déforment entre leur étranglement (42) et leur extrémité montrant vers l'ouverture de manoeuvre (22) de manière à prendre une forme bombée.

Fig. 1

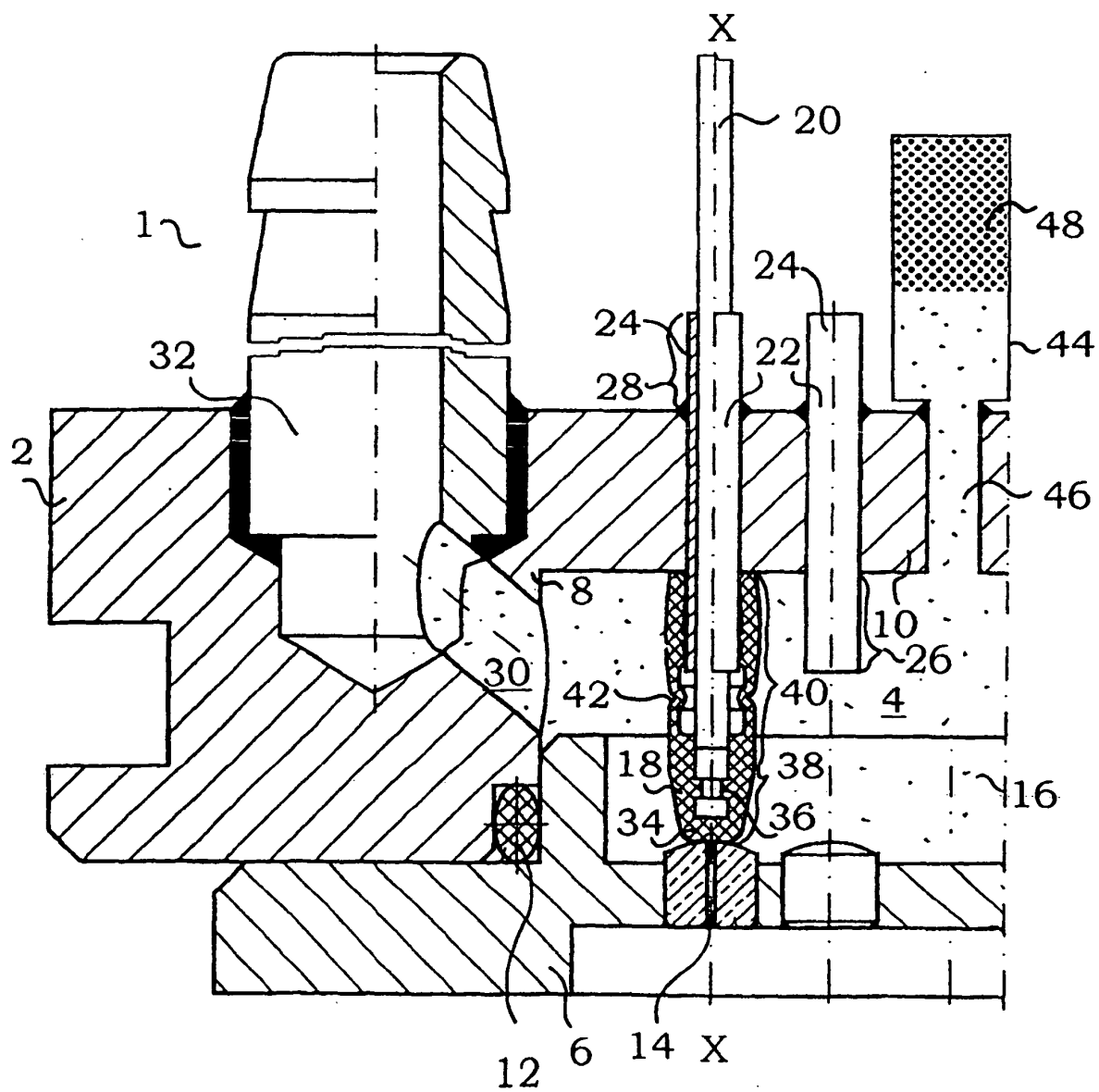


Fig. 2

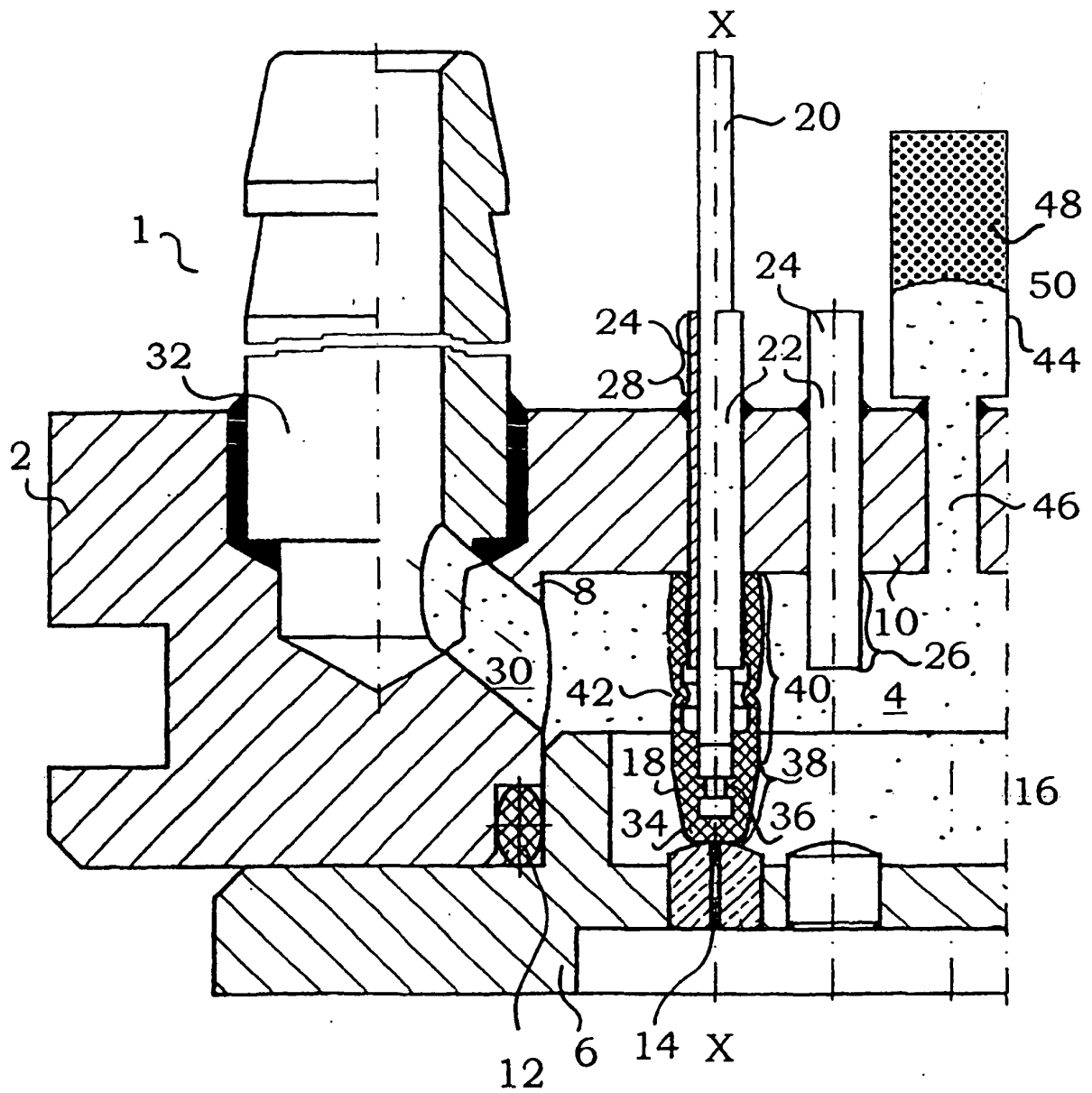


Fig. 3

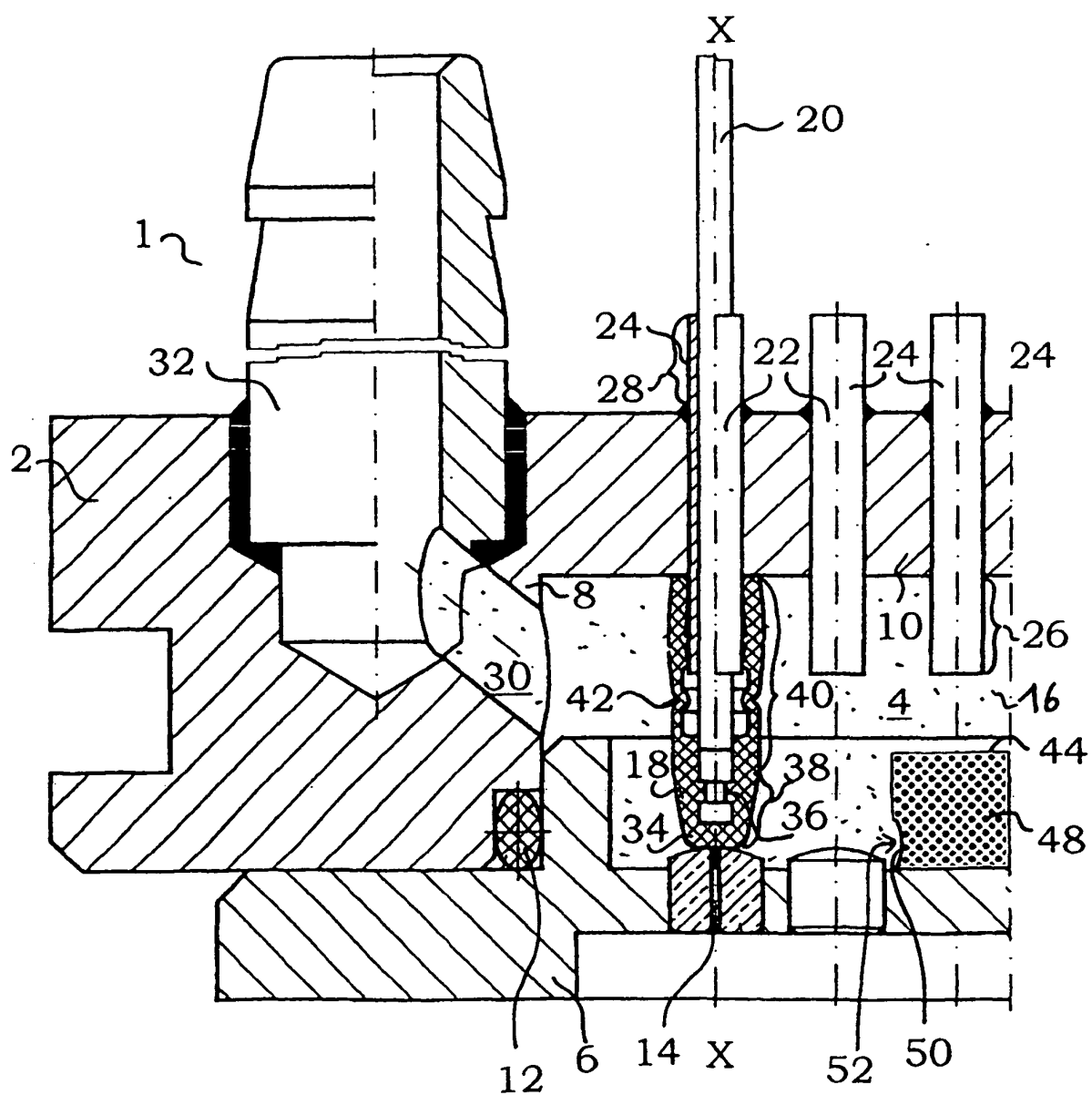
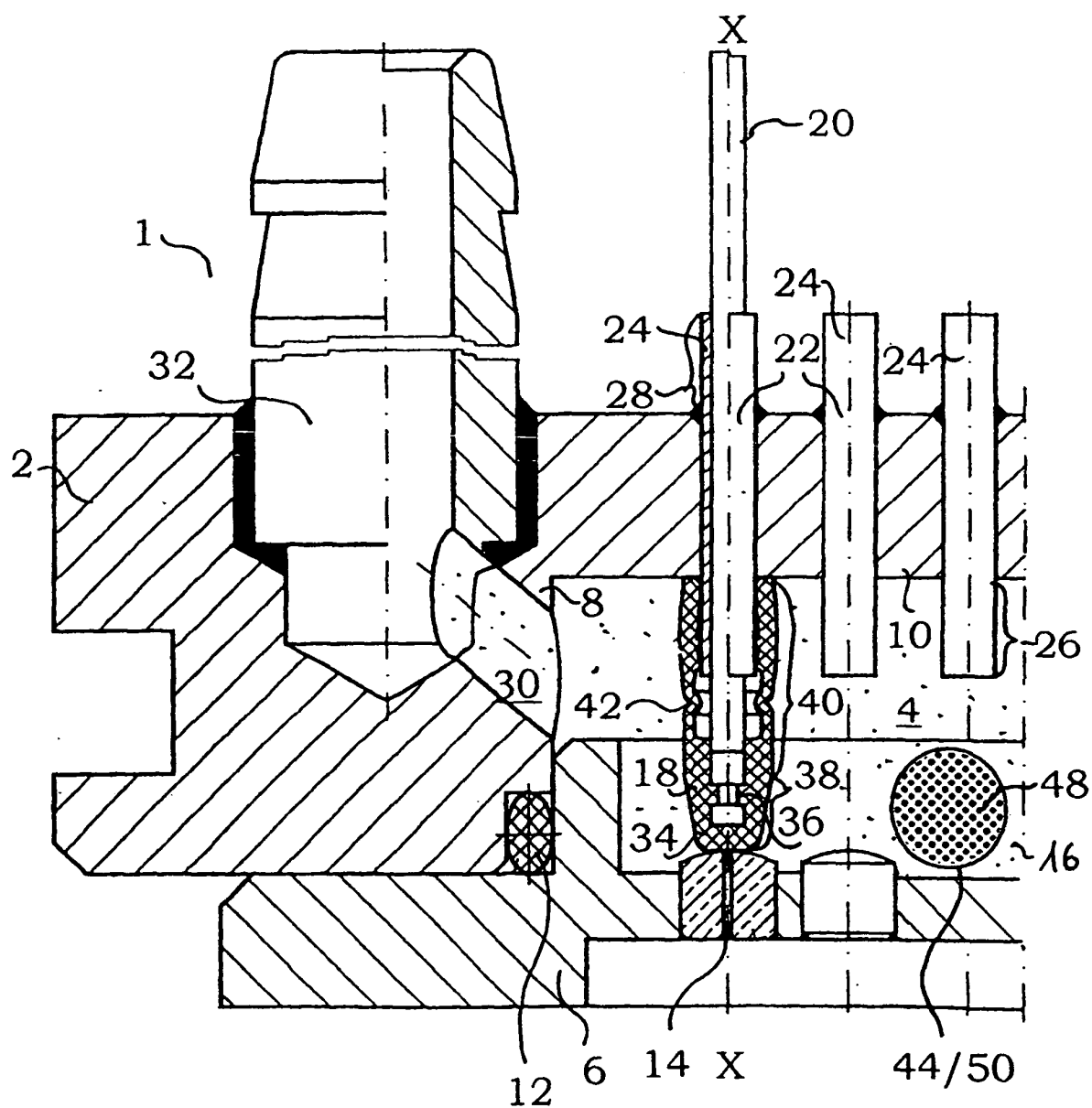


Fig. 4



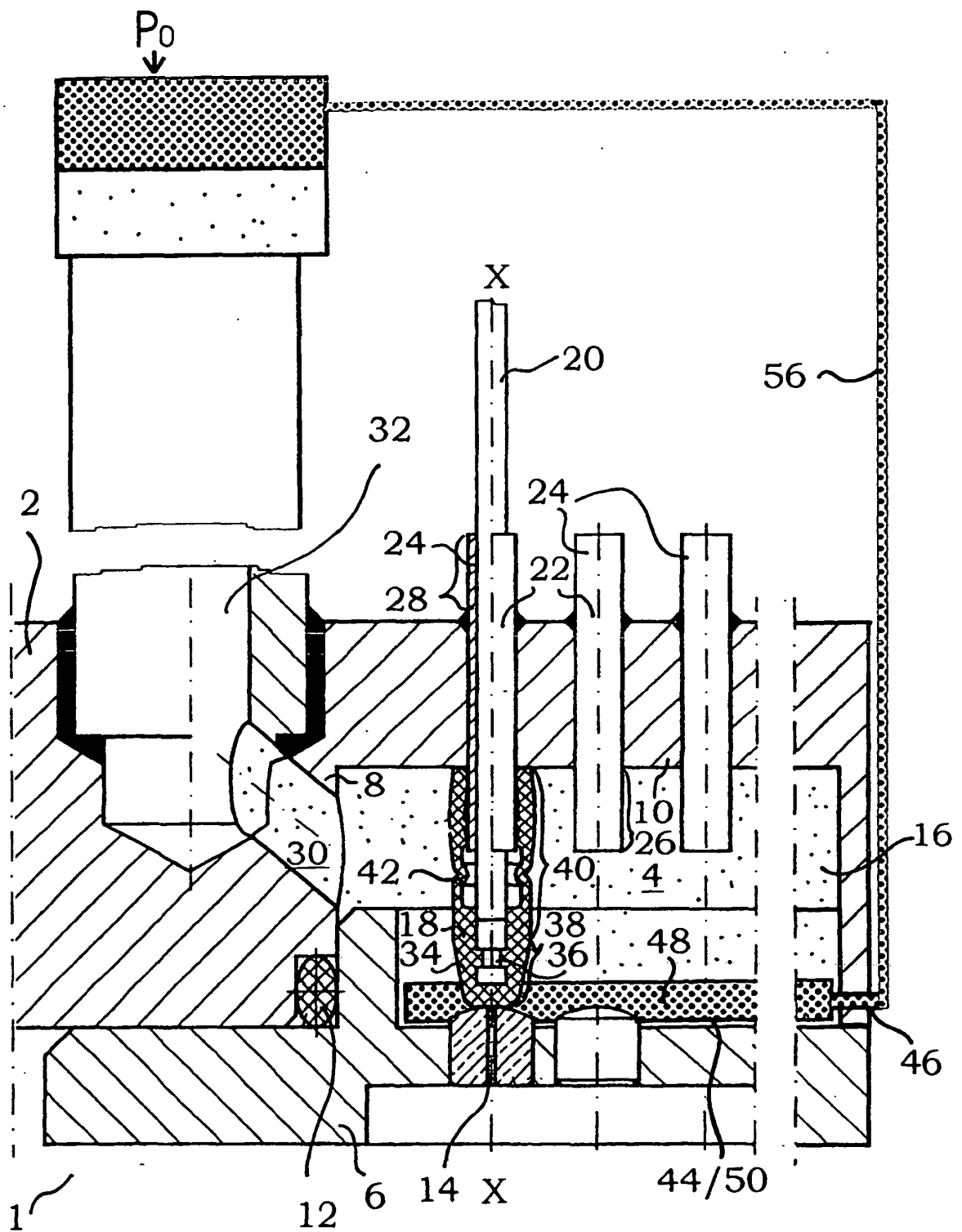


Fig. 5