



(10) **DE 10 2005 020 248 B4** 2014.08.28

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 020 248.9**
(22) Anmeldetag: **28.04.2005**
(43) Offenlegungstag: **04.05.2006**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **28.08.2014**

(51) Int Cl.: **B41J 2/045 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:

10 2004 051 973.0 **25.10.2004**
10 2005 003 541.8 **26.01.2005**
10 2005 015 694.0 **05.04.2005**

(73) Patentinhaber:

REA Elektronik GmbH, 64367, Mühlthal, DE

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Katscher Habermann, 64293,
Darmstadt, DE**

(72) Erfinder:

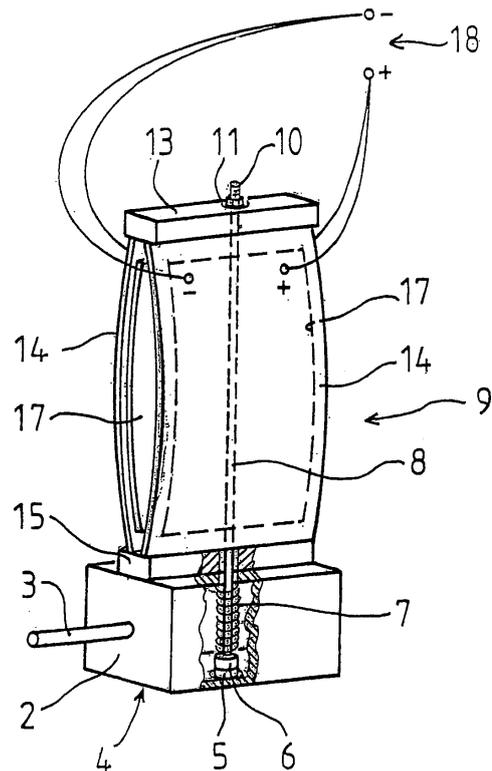
Pauly, Manfred, 64367, Mühlthal, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	19 52 880	A
US	6 517 046	B1
EP	0 445 137	B1
WO	01/ 33 648	A1
WO	2005/ 084 952	A1

(54) Bezeichnung: **Tintenstrahl-Schreibkopf**

(57) Hauptanspruch: Tintenstrahl-Schreibkopf mit einer druckbeaufschlagten Tintenkammer (2) mit mindestens einer Tintendüse (5), die durch einen beweglichen Ventilkörper (6) verschlossen ist, und mit einer den Ventilkörper (6) zu Hubbewegungen antreibenden, piezoelektrischen Ventilbetätigungseinrichtung (9), die mit einer Ansteuerungseinrichtung (18) elektrisch verbunden ist, wobei der Ventilkörper (6) durch eine Schließfeder (7) in seiner Schließstellung gehalten wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper (6) mit einer Zugstange (8) in Antriebsverbindung steht, dass am ventiltfernen Ende der Zugstange (8) mindestens ein gewölbter Federstreifen (14) angreift, der an seinem ventiltseitigen Ende gegenüber der Tintenkammer (2) abgestützt ist, dass die Zugstange (8) unter Zugvorspannung einer Spannfeder (23) steht und dass auf dem Federstreifen (14) mindestens ein Piezoelement (17, 17a) appliziert ist, das durch die Ansteuerungseinrichtung (18) zu Dehnbewegungen ansteuerbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Tintenstrahl-Schreibkopf mit einer druckbeaufschlagten Tinten-kammer mit mindestens einer Tintendüse, die durch einen beweglichen Ventilkörper verschlossen ist, und einer den Ventilkörper zu Hubbewegungen antreibenden piezoelektrischen Ventilbetätigungseinrichtung, die mit einer Ansteuerungseinrichtung elektrisch verbunden ist, wobei der Ventilkörper durch eine Schließfeder in seiner Schließstellung gehalten wird.

[0002] Derartige Tintenstrahl-Schreibköpfe werden verwendet, um auf daran vorbeibewegten Flächen Schriftzeichen und Zahlen aufzudrucken. Üblicherweise sind in einer Tinten-kammer mehrere Tintendüsen vorgesehen, die durch eine Steuerung wahlweise betätigt werden, um die jeweils angesteuerte Düse kurzzeitig zu öffnen. Unter der Wirkung des in der Tinten-kammer herrschenden Drucks wird aus der Tintendüse ein kurzer Tintenstrahl herausgeschleudert, der auf der zu bedruckenden Fläche einen Punkt erzeugt.

[0003] Bei einem bekannten Tintenstrahl-Schreibkopf (EP 0 445 137 B1) sind als Ventilbetätigungselemente Klappmagnete vorgesehen, deren Anker jeweils mit dem zugeordneten Ventilkörper in Antriebsverbindung stehen. Hierbei muss die im Wesentlichen durch den Anker des Klappmagneten gebildete Masse bei jedem Ventilbetätigungsvorgang beschleunigt und verzögert werden. Die hierfür erforderliche Energie begrenzt die mögliche Arbeitsgeschwindigkeit der Ventilbetätigungseinrichtung.

[0004] Bei bekannten Tintenstrahl-Schreibköpfen (DE 1 952 880 A oder US 6 517 046 B1) ist zur Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit die Verwendung von piezoelektrischen Ventilbetätigungselementen vorgeschlagen worden. Diese Tintenstrahl-Schreibköpfe entsprechen aber den Praxisanforderungen bei höheren Schreibgeschwindigkeiten in der Praxis nicht.

[0005] Aus der nachveröffentlichten Druckschrift WO 2005/084 952 A1 ist ein Tintenstrahl-Schreibkopf bekannt, bei dem zusätzlich der Ventilkörper durch eine Schließfeder in seiner Schließstellung gehalten wird. Die Verwendung eines mit piezoelektrischen Betätigungselementen versehenen Biegestreifens beschränkt ebenfalls die Schreibgeschwindigkeit.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Tintenstrahl-Schreibkopf der eingangs genannten Gattung so auszubilden, dass er auch unter den in der Praxis erforderlichen Arbeitsgeschwindigkeiten störungsfrei betrieben werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Ventilkörper mit einer vorzugsweise abgedichtet aus der Tinten-kammer beweglich herausgeführten Zugstange in Antriebsverbindung steht, dass am ventiltfernen Ende der Zugstange mindestens ein gewölbter Federstreifen angreift, der an seinem ventiltseitigen Ende gegenüber der Tinten-kammer abgestützt ist, dass die Zugstange unter Zugvorspannung einer Spannfeder steht und dass auf dem Federstreifen mindestens ein Piezoelement appliziert ist, das durch die Ansteuerungseinrichtung zu Dehnbewegungen ansteuerbar ist.

[0008] Vorzugsweise werden flächige Piezoelemente verwendet, wobei insbesondere Piezoelemente auf Folienbasis geeignet sind.

[0009] Daneben ist auch die Verwendung von Piezoelementen auf der Basis von Fasern oder Streifen möglich, beispielsweise die aus der WO 01/33648 A1 bekannten und auf dem Markt erhältlichen MFC-Piezoelemente (macro-fiber composite piezoelectric element).

[0010] In Form der flächigen Piezoelemente stehen zwar hochleistungsfähige Piezoelemente zur Verfügung, die wegen ihrer Bauweise aber nicht unmittelbar zur Betätigung von Ventilen an Tintenstrahl-Schreibköpfen eingesetzt werden können. Erst durch die Verbindung mit mindestens einem gewölbten Federstreifen, auf dem ein flächiges Piezoelement einseitig appliziert ist, entsteht eine Ventilbetätigungseinrichtung, die bei sehr geringem Platzbedarf eine ausreichend hohe Leistung und Arbeitsgeschwindigkeit ermöglicht, um bei einem Tintenstrahl-Schreibkopf eingesetzt zu werden. Insbesondere bleibt die Funktionsfähigkeit der Ventilbetätigungseinrichtung auch bei hoher Betätigungsfrequenz über einen langen Zeitraum uneingeschränkt erhalten.

[0011] Vorzugsweise ist jeweils auf der Wölbungsin-nenseite des Federstreifens ein unter Druckvorspannung stehendes, nur zu Dehnbewegungen angeregtes Piezoelement appliziert. Stattdessen kann auch vorgesehen sein, jeweils auf die Wölbungsaußenseite des Federstreifens ein zu Kontraktionsbewegungen anregbares Piezoelement zu applizieren. Besonders vorteilhaft ist es, die Piezoelemente auf beiden Seiten des Federstreifens zu applizieren. Dadurch wird eine besonders hohe Betätigungskraft erreicht.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass am ventiltfernen Ende der Zugstange nur ein mit einem Piezoelement versehener, gewölbter Federstreifen angreift. Hierbei sind die zu bewegenden Massen verhältnismäßig klein, so dass eine hohe Arbeitsfrequenz erreicht wird.

[0013] Hierbei ist es vorteilhaft, das ventilferne Ende des Federstreifens oder der Zugstange in einer Längsführungseinrichtung in Längsrichtung der Zugstange beweglich zu führen.

[0014] Stattdessen ist auch eine Ausführungsform möglich, bei der am ventilfernen Ende der Zugstange zwei in entgegen gesetzter Richtung gewölbte Federstreifen angreifen, die an ihren ventilseitigen Enden gegenüber der Tintenkammer abgestützt sind, und wobei die Piezoelemente der beiden Federstreifen durch die Ansteuerungseinrichtung gemeinsam zu den Bewegungen ansteuerbar sind. Durch den symmetrischen Aufbau wird ein symmetrischer Kraftangriff an der Zugstange auch ohne Führungseinrichtung erreicht.

[0015] Die Zugstange kann sich an ihrem ventilfernen Ende durch eine Bohrung eines oberen Spannblocks erstrecken und an einem Gewindeabschnitt einer Einstellmutter tragen, die eine Einstellung der Vorspannung ermöglicht. Ventilseitig erstreckt sich die Zugstange durch eine Bohrung eines unteren Spannblocks, in dem das Ende des Federstreifens bzw. die Enden der beiden Federstreifen aufgenommen ist bzw. sind.

[0016] Die Zugstange ist gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung unmittelbar mit dem Ventilkörper verbunden. Dadurch erhält man eine unmittelbare Kraftübertragung von der Zugstange auf den Ventilkörper. Diese Ausführungsform ist besonders geeignet, wenn nur eine einzige Tintendüse vorhanden ist oder wenn bei mehreren Tintendüsen ein ausreichender Abstand zwischen diesen besteht.

[0017] Stattdessen ist es auch möglich, dass die Zugstange über einen Betätigungshebel mit einer mit dem Ventilschließkörper verbundenen Ventilzugstange in Antriebsverbindung steht. Diese Ausführungsform ermöglicht es, die Ventilbetätigungseinrichtungen beiderseits der Tintenkammer gestaffelt anzuordnen, so dass auch verhältnismäßig eng nebeneinander angeordnete Tintendüsen erreicht werden können.

[0018] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend an Ausführungsbeispielen näher erläutert, die in der Zeichnung dargestellt sind.

[0020] Es zeigt:

[0021] Fig. 1 in schematischer, räumlicher Darstellungsweise einen Tintenstrahl-Schreibkopf mit einer Tintendüse und einer Ventilbetätigungseinrichtung,

[0022] Fig. 2 eine Ansicht in Richtung des Pfeils II in Fig. 1, teilweise im Schnitt längs der Linie II-II,

[0023] Fig. 3 in einem Teilschnitt entsprechend der Fig. 2 eine abgewandelte Ausführung eines Tintenstrahl-Schreibkopfes,

[0024] Fig. 4 in einem Schnitt entsprechend der Fig. 1 eine weitere abgewandelte Ausführung eines Tintenstrahl-Schreibkopfes,

[0025] Fig. 5 in einer Teildarstellung eine gegenüber der Fig. 4 abgewandelte Ausführung und

[0026] Fig. 6 in einem Schnitt entsprechend der Fig. 4 eine weitere abgewandelte Ausführung.

[0027] Der in den Fig. 1 und Fig. 2 dargestellte Tintenstrahl-Schreibkopf dient dazu, auf einer in Fig. 2 nur angedeuteten Fläche 1 Schriftzeichen und Zahlen zu drucken, während diese Fläche 1 am Tintenstrahl-Schreibkopf entlang bewegt wird. Hierzu weist der Tintenstrahl-Schreibkopf eine mit Schreibtinte gefüllte, unter Druck stehende Tintenkammer 2 auf, die über eine Tintenleitung 3 mit Tinte versorgt wird. In der Bodenwand 4 der Tintenkammer 2 sind eine oder mehrere Tintendüsen 5 angeordnet, wobei in Fig. 1 nur eine dieser Tintendüsen 5 dargestellt ist.

[0028] Jede Tintendüse 5 ist durch einen Ventilkörper 6 verschlossen, der zu gesteuerten Hubbewegungen antreibbar ist. Der Ventilkörper 6 wird durch eine als Druckfeder ausgeführte Schließfeder 7 in die geschlossene Stellung des Ventils gedrückt, ist über eine aus der Tintenkammer 2 herausgeführte Zugstange 8 mit einer Ventilbetätigungseinrichtung 9 verbunden. Die Zugstange 8 kann aus einem Draht, einem dünnen Zugseil oder einer verseilten Litze bestehen.

[0029] Die Zugstange 8 erstreckt sich durch die Ventilbetätigungseinrichtung 9 und trägt an ihrem oberen, ventilfernen Ende auf einem Gewindeabschnitt 10 eine Einstellmutter 11. Die Zugstange 8 erstreckt sich an ihrem ventilfernen Ende durch eine Bohrung 12 eines oberen Spannblocks 13. Am ventilfernen Ende der Zugstange 8 greifen zwei in entgegengesetzter Richtung konvex gewölbte Federstreifen 14 an, die beispielsweise aus Federstahlblech bestehen. Die oberen Enden der beiden Federstreifen 14 sind im oberen Spannblock 13 aufgenommen.

[0030] Die unteren Enden der beiden Federstreifen 14 sind in einem unteren Spannblock 15 aufgenommen. Die Zugstange 8 erstreckt sich ventilseitig durch eine Bohrung 16 des unteren Spannblocks 15, der beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und Fig. 2 unmittelbar auf der Tintenkammer 2 sitzt. Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 befindet sich der untere

re Spannblock **15** ebenfalls in einer festen Lage zur Tintenkammer **2**.

[0031] Auf diese Weise sind die beiden gewölbten Federstreifen **14**, die am ventiltfernen Ende an der Zugstange **8** angreifen, ventiltseitig gegenüber der Tintenkammer **2** abgestützt.

[0032] Die Zugstange **8** steht unter Zugvorspannung einer Spannfeder. Beim Ausführungsbeispiel nach den **Fig. 1** und **Fig. 2** bildet die Schließfeder **7**, die auf den Ventilkörper **6** drückt, zugleich die Spannfeder der Zugstange **8**.

[0033] Die beiden gewölbten Federstreifen **14** tragen auf der Wölbungsinnenseite jeweils ein Piezoelement **17**. Dabei handelt es sich vorzugsweise um flächige Piezoelemente, wobei insbesondere Piezoelemente auf Folienbasis geeignet sind. Daneben ist auch die Verwendung von Piezoelementen auf der Basis von Fasern oder Streifen möglich. Beide Piezoelemente **17** sind durch eine elektrische Ansteuerungseinrichtung **18** gemeinsam zu Dehnbewegungen ansteuerbar. Die beiden Piezoelemente **17** stehen durch die Vorspannung der Ventilbetätigungseinrichtung **9** und die sich dadurch ergebene Wölbung der Federelemente **14** auf deren konkaven Wölbungsinnenseiten unter einer mechanischen Druckvorspannung. Sie werden durch die Ansteuerungseinrichtung **18** ausschließlich in der Weise elektrisch angesteuert, dass sie eine Dehnbewegung ausführen.

[0034] Mit strichpunktierten Linien ist in **Fig. 3** nur angedeutet, dass zusätzlich in dem Piezoelement **17** (oder auch unabhängig davon) auf der Wölbungsaußenseite des Federstreifens **14** ein weiteres flächiges Piezoelement **17a** appliziert sein kann, das elektrisch so geschaltet ist, dass es nur zu Kontraktionsbewegungen angeregt wird und deshalb Zugkräfte ausübt.

[0035] Beim Ausführungsbeispiel nach den **Fig. 1** und **Fig. 2** ist die Zugstange **8** unmittelbar mit dem Ventilkörper **6** verbunden. Abweichend hiervon steht beim Ausführungsbeispiel nach **Fig. 3** die Zugstange **8** über einen einseitig am unteren Spannblock **15** gelagerten Betätigungshebel **19** mit einer mit dem Ventilschließkörper **6** verbundenen Ventilzugstange **20** in Antriebsverbindung. Die Ventilzugstange **20**, die bei dieser Ausführung ebenfalls abgedichtet aus der Tintenkammer **2** herausgeführt ist, trägt auf einem oberen Gewindeabschnitt **21** eine Einstellmutter **22**, die eine Längeneinstellung am Betätigungshebel **19** ermöglicht.

[0036] Am unteren Ende der Zugstange **8** ist eine als Druckfeder ausgeführte, gesonderte Spannfeder **23** angeordnet, die den mit der Zugstange **8** verbundenen Betätigungshebel **19** nach unten drückt und dabei die gewünschte Zugvorspannung auf die Zug-

tange **8** ausübt. Somit greift hierbei an der Zugstange **8** eine gesonderte, von der Schließfeder **7** getrennte Spannfeder **23** an.

[0037] Das in **Fig. 4** dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel nach **Fig. 1** in erster Linie dadurch, dass an Stelle der beiden Federstreifen **14** am ventiltfernen Ende der Zugstange **8** nur ein einziger, mit einem Piezoelement **17** versehener, gewölbter Federstreifen **14** angreift.

[0038] Das ventiltferne Ende **14a** des Federstreifens **14** ist hierbei in einer Längsführungseinrichtung in Längsrichtung der Zugstange **8** längsbeweglich geführt. Hierzu weist die Längsführungseinrichtung einen ortsfesten Führungsschlitz **24** auf, in den mindestens ein oberer Längsfortsatz **25** des Federstreifens **14** beweglich eingreift. Der Führungsschlitz **24** ist an einem Führungsblech **26** ausgebildet, das mit seinem einen Ende am Spannblock **15** befestigt, beispielsweise angeschraubt ist und am anderen Ende zu einer horizontalen Platte **27** abgewinkelt ist. Die Längsfortsätze **24** des Federblechs **14** werden beispielsweise durch die beiden nach oben, d. h. in Längsrichtung der Zugstange **8** verlängerten Seitenstreifen des Federblechs **14** gebildet. Eine zwischen diesen beiden Längsfortsätzen **25** horizontal abgewinkelte Lasche **28** liegt unter der Einstellmutter **11** und überträgt die Bewegungen des Federblechs **14** auf die Zugstange **8**. Da die hierbei zu bewegenden Massen verhältnismäßig gering sind, werden sehr hohe Arbeitsfrequenzen erreicht.

[0039] Die Längsführungseinrichtung kann auch so ausgeführt werden, dass das ventiltferne Ende der Zugstange **8** in der Längsführungseinrichtung in Längsrichtung der Zugstange beweglich geführt ist, beispielsweise ebenfalls in einer Führungsbohrung im Blechabschnitt **27**.

[0040] Bei dem in **Fig. 5** in einer Teildarstellung gezeigten Ausführungsbeispiel greift am ventiltfernen Ende des Federstreifens **14** eine Feder **29** an, die hier als Druckfeder ausgeführt ist. Die Feder **29** stützt sich an der Unterseite der Platte **27** ab und spannt den Federstreifen **14** in Bewegungsrichtung der Zugstange **8** vor. Die erforderliche Vorspannung des Piezoelements **17** erfolgt hierbei im Wesentlichen durch die Feder **29**, so dass einerseits die Vorspannung des Piezoelements **17** genau vorgegeben werden kann und andererseits die Schließfeder **7** schwächer ausgelegt werden kann.

[0041] **Fig. 6** zeigt eine Ventilbetätigungseinrichtung ähnlich der **Fig. 4**, wobei jedoch in der schon bei **Fig. 3** beschriebenen Weise auf der Wölbungsaußenseite des Federstreifens **14** ein zu Kontraktions-

bewegungen anregbares flächiges Piezoelement **17a** appliziert ist.

Patentansprüche

1. Tintenstrahl-Schreibkopf mit einer druckbeaufschlagten Tintenkammer (2) mit mindestens einer Tintendüse (5), die durch einen beweglichen Ventilkörper (6) verschlossen ist, und mit einer den Ventilkörper (6) zu Hubbewegungen antreibenden, piezoelektrischen Ventilbetätigungseinrichtung (9), die mit einer Ansteuerungseinrichtung (18) elektrisch verbunden ist, wobei der Ventilkörper (6) durch eine Schließfeder (7) in seiner Schließstellung gehalten wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilkörper (6) mit einer Zugstange (8) in Antriebsverbindung steht, dass am ventiltfernen Ende der Zugstange (8) mindestens ein gewölbter Federstreifen (14) angreift, der an seinem ventiltseitigen Ende gegenüber der Tintenkammer (2) abgestützt ist, dass die Zugstange (8) unter Zugvorspannung einer Spannfeder (23) steht und dass auf dem Federstreifen (14) mindestens ein Piezoelement (17, 17a) appliziert ist, das durch die Ansteuerungseinrichtung (18) zu Dehnbewegungen ansteuerbar ist.

2. Tintenstrahl-Schreibkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Piezoelement (17, 17a) ein flächiges Piezoelement ist.

3. Tintenstrahl-Schreibkopf nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Piezoelemente (17, 17a) auf der Basis von Folien ausgeführt sind.

4. Tintenstrahl-Schreibkopf nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Piezoelemente (17, 17a) auf der Basis von Fasern oder Streifen ausgeführt sind.

5. Tintenstrahl-Schreibkopf nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Piezoelemente (17, 17a) MFC-Piezoelemente sind.

6. Tintenstrahl-Schreibkopf nach einem der Ansprüche 1–5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Piezoelement (17) jeweils auf der Wölbungsinnenseite des Federstreifens (14) appliziert ist.

7. Tintenstrahl-Schreibkopf nach einem der Ansprüche 1–5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Piezoelement (17a) jeweils auf der Wölbungsaußenseite des Federstreifens (14) appliziert ist.

8. Tintenstrahl-Schreibkopf nach einem der Ansprüche 1–5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Piezoelemente (17, 17a) auf beiden Seiten des Federstreifens (14) appliziert sind.

9. Tintenstrahl-Schreibkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass am ventiltfernen Ende

der Zugstange (8) nur ein mit einem Piezoelement (17, 17a) versehener, gewölbter Federstreifen (14) angreift.

10. Tintenstrahl-Schreibkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass am ventiltfernen Ende der Zugstange (8) zwei in entgegengesetzter Richtung gewölbte Federstreifen (14) angreifen, die an ihren ventiltseitigen Enden gegenüber der Tintenkammer (2) abgestützt sind und dass die Piezoelemente (17, 17a) der beiden Federstreifen (14) durch die Ansteuerungseinrichtung (18) gemeinsam zu Dehnbewegungen ansteuerbar sind.

11. Tintenstrahl-Schreibkopf nach Anspruch 10 **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Federstreifen (14) in entgegengesetzten Richtungen konvex gewölbt sind.

12. Tintenstrahl-Schreibkopf nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Zugstange (8) an ihrem ventiltfernen Ende durch eine Bohrung (12) eines oberen Spannblocks (13) erstreckt und an einem Gewindeabschnitt (10) eine Einstellmutter (11) trägt und dass das Ende des Federstreifens (14) bzw. die Enden der beiden Federstreifen (14) im oberen Spannblock (13) aufgenommen ist bzw. sind.

13. Tintenstrahl-Schreibkopf nach einem der Ansprüche 1–12, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Zugstange (8) ventiltseitig durch eine Bohrung (16) eines unteren Spannblocks (15) erstreckt und dass das Ende des Federstreifens (14) bzw. die Enden der beiden Federstreifen (14) im unteren Spannblock (15) aufgenommen ist bzw. sind.

14. Tintenstrahl-Schreibkopf nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das ventiltferne Ende (14a) des Federstreifens (14) in einer Längsführungseinrichtung in Längsrichtung der Zugstange (8) beweglich geführt ist.

15. Tintenstrahl-Schreibkopf nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das ventiltferne Ende der Zugstange (8) in einer Längsführungseinrichtung in Längsrichtung der Zugstange (8) beweglich geführt ist.

16. Tintenstrahl-Schreibkopf nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Längsführungseinrichtung einen ortsfesten Führungsschlitz (24) aufweist, in den ein oberer Längsfortsatz (25) des Federstreifens (14) beweglich eingreift.

17. Tintenstrahl-Schreibkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zugstange (8) unmittelbar mit dem Ventilkörper (6) verbunden ist.

18. Tintenstrahl-Schreibkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zugstange (8) über einen Betätigungshebel (19) mit einer mit dem Ventilschließkörper (6) verbundenen Ventilzugstange (20) in Antriebsverbindung steht.

19. Tintenstrahl-Schreibkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schließfeder (7) des Ventilkörpers (6) zugleich die Spannfeder der Zugstange (8) bildet.

20. Tintenstrahl-Schreibkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Zugstange (8) eine gesonderte, von der Schließfeder (7) getrennte Spannfeder (23) angreift.

21. Tintenstrahl-Schreibkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Federstreifen (14) durch eine an seinem ventiltfernen Ende angreifende Feder (29) in Bewegungsrichtung der Zugstange (8) vorgespannt wird.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

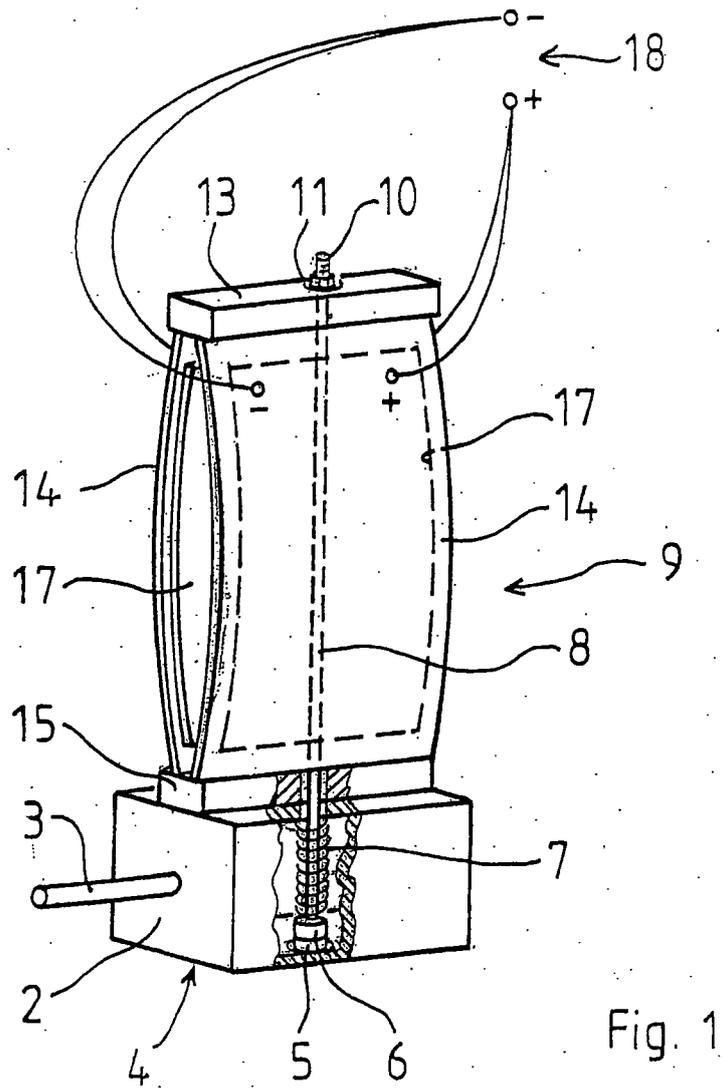


Fig. 1

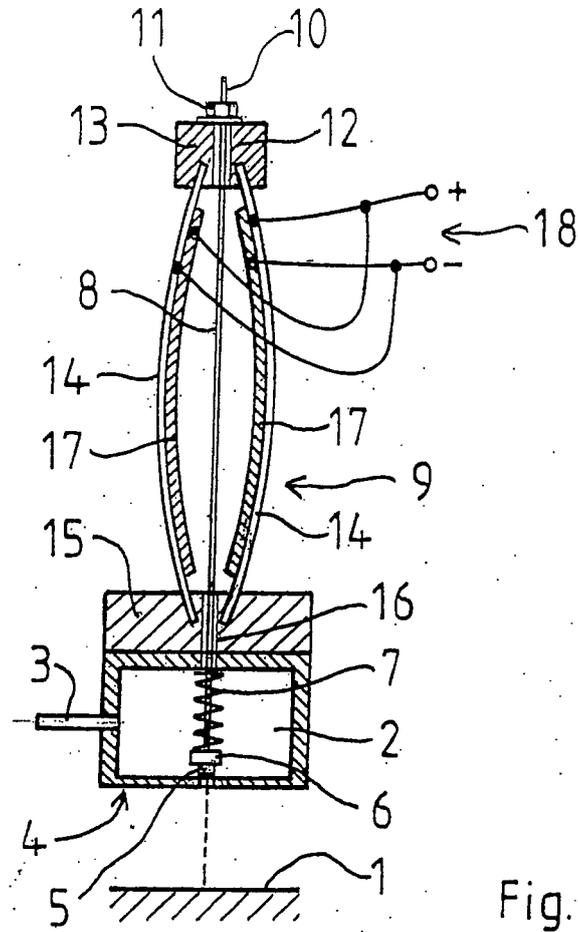


Fig. 2

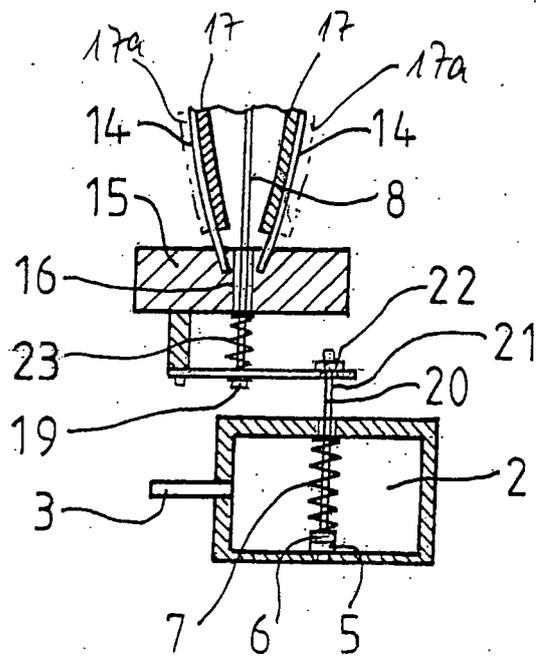


Fig. 3

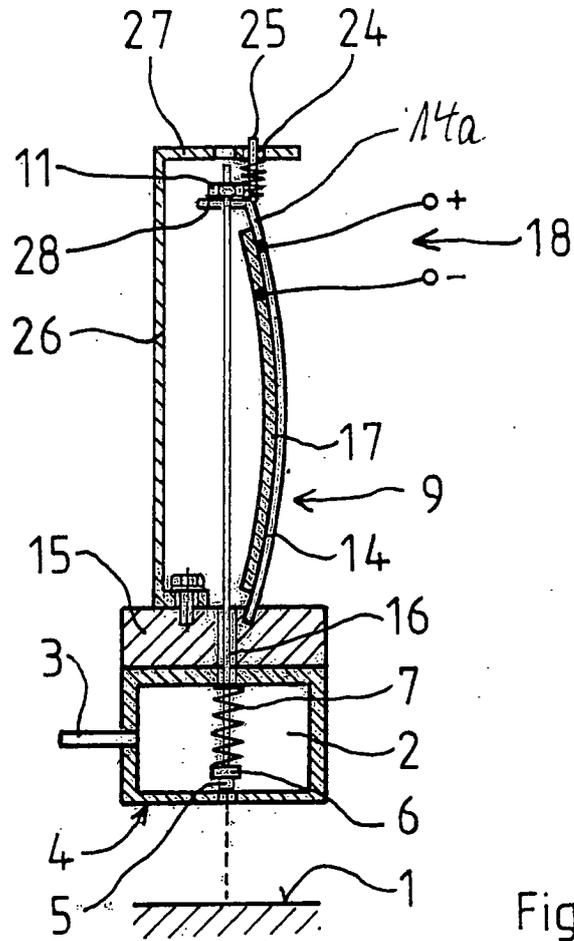


Fig. 4

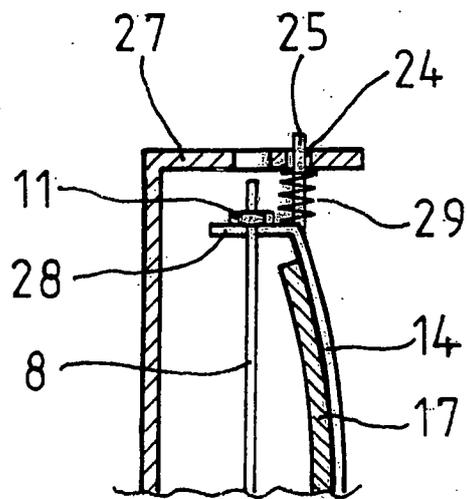


Fig. 5

