



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.04.2014 Patentblatt 2014/15

(51) Int Cl.:
B41J 2/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13180120.1**

(22) Anmeldetag: **12.08.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **02.10.2012 DE 102012218062**

(71) Anmelder: **EBS Ink-Jet Systeme GmbH**
51588 Nümbrecht (DE)

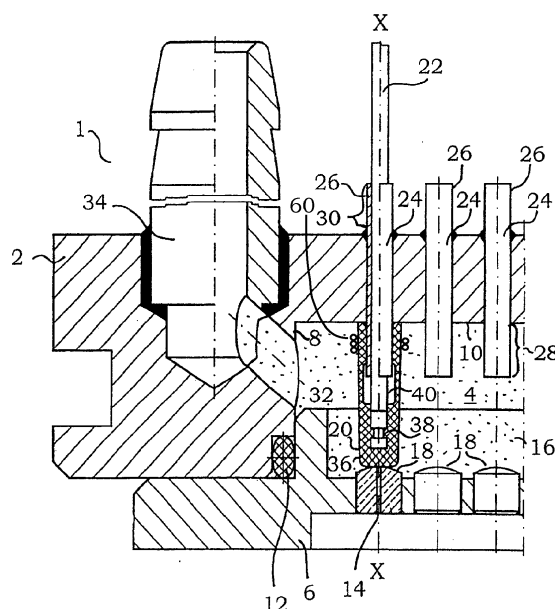
(72) Erfinder: **Slomianny, Jan Zenon**
51588 Nümbrecht (DE)

(74) Vertreter: **Bauer Vorberg Kayser**
Patentanwälte
Goltsteinstrasse 87
50968 Köln (DE)

(54) **Tintenstrahl-Schreibkopf mit Dichtelement**

(57) Der Tintenstrahl-Schreibkopf (1) mit einer in einem Gehäuse (2) angeordneten Tintenkammer (4), in der in einer Frontwand (6) Austrittsöffnungen (14) angeordnet sind, hat Führungsrohre (26), in denen Zugelemente (22) zumindest teilweise geführt sind, und hat Dichtungselemente (36), die jeweils eine Zugvorrichtung gegenüber der Tintenkammer (4) derart abdichten. Die Zugelemente (22) sind axial bewegbar, bei einer kurzzeitigen Betätigung der Zugvorrichtung gelangt Tinte (16) durch die Austrittsöffnung (14) nach außen. Die Führungsrohre (26) weisen einen in die Tintenkammer (4) hineinragenden Tintenkammerabschnitt (28) auf. Jeweils ein Dichtungselement (36) umschließt einen in die Tintenkammer (4) hineinragenden Tintenkammerabschnitt (28) vollständig. Das Dichtungselement (36) bildet mit seinem freien Ende den Schließkörper (20) für die Austrittsöffnung (14). Es ist ein Federring (60) vorgesehen, der mehr als eine Windung aufweist. Die Windungen sind entweder nebeneinander oder übereinander angeordnet. Der Federring (60) umgreift das Dichtungselement (36) im Bereich des Tintenkammerabschnitts (28) außen.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Tintenstrahl-Schreibkopf mit

a) einer in einem Gehäuse angeordneten, mit Tinte unter Überdruck befüllbaren Tintenkammer, in der in einer Frontwand Austrittsöffnungen angeordnet sind,

b) jeweils an einer Innenseite der Frontwand anliegenden und jeweils eine Austrittsöffnung verschließende, in einer Längsrichtung der zugehörigen Austrittsöffnungen bewegbaren Schließkörpern,

c) Zugelementen, die jeweils mit einem Schließkörper verbunden sind und sich coaxial zur Längsrichtung der jeweils zugeordneten Austrittsöffnung und jeweils durch eine in einer Rückwand der Tintenkammer angeordnete Betätigungsöffnung hindurch erstrecken,

d) Führungsrohren, in denen die Zugelemente zumindest teilweise geführt sind,

e) Zugvorrichtungen, die jeweils mit einem der Zugelemente an seinem der Tintenkammer abgewandten Ende verbunden sind, und

f) Dichtungselementen, die jeweils eine Zugvorrichtung gegenüber der Tintenkammer derart abdichten, dass ein Kontakt der Tinte mit der Zugvorrichtung verhindert wird,

wobei die Zugelemente derart axial bewegbar sind, dass bei einer kurzzeitigen Betätigung der Zugvorrichtung der zugehörige Schließkörper von seiner Austrittsöffnung abgehoben wird und Tinte durch die Austrittsöffnung nach außen gelangt, jeweils ein Dichtungselement den in die Tintenkammer hineinragenden Bereich jeweils eines Zugelementes vollständig umschließt und die zugehörige Betätigungsöffnung gegenüber der Tintenkammer dichtend verschließt, wobei das Dichtungselement derart ausgeführt ist, dass es mit seinem freien Ende den Schließkörper für die Austrittsöffnung bildet und jeweils ein Dichtungselement jeweils einen Tintenkammerabschnitt eines Führungsrohres dichtend umschließt.

[0002] Derartige Tintenstrahl-Schreibköpfe werden insbesondere in Großschriftköpfen eingesetzt. Vorzugsweise werden sie in Matrixdruckern verwendet. Zum Stand der Technik wird noch auf EP 0 445 137 B1 und DE 36 25 067 A1 hingewiesen.

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

[0004] Die Tintenstrahl-Schreibköpfe werden insbesondere als Schreibköpfe für Beschriftungs- oder Signiergeräte eingesetzt, mit denen eine Beschriftung auf Gegenstände, beispielsweise Waren, die sich auf einem Fließband befinden, oder Packungen aufgebracht wird. Dabei werden die Austrittsöffnungen des Schreibkopfes kurzfristig durch Abheben der Schließkörper freigegeben, sodass unter Überdruck stehende Tinte auf die zu bedruckende Fläche gebracht werden kann. Hierfür werden jedem Schließkörper zugeordnete Zugelemente 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, größere Abmessungen aufweisen und nicht so dicht wie die Austrittsöffnungen nebeneinander angeordnet werden können. Deshalb sind zwischen den Schließkörpern und den zugeordneten Zugvorrichtungen Zugelemente von derartiger Länge angeordnet, dass die Zugvorrichtungen aufgefächert nebeneinander angeordnet sein können. Die Antriebsbewegungen der Zugvorrichtungen werden über die Zugelemente auf die Schließkörper übertragen, wobei die Zugelemente beispielsweise als Zugseile bzw. Drähte oder auch als Zugstangen ausgeführt sein können.

[0006] Da die Tinte in der Tintenkammer unter Überdruck steht, ist es unbedingt notwendig zwischen den Zugvorrichtungen und der Tintenkammer druckdichte Abdichtungen vorzusehen.

[0007] In der EP 0 445 137 B1 sind zum Schutz der Zugvorrichtungen Dichtungselemente offenbart, die jeweils außerhalb der Tintenkammer, zwischen einer Betätigungsöffnung und der zugehörigen Zugstange angeordnet sind. Als Betätigungsöffnung werden diejenigen Öffnungen bezeichnet, durch die das Zugelement aus dem Gehäuse der Tintenkammer herausgeführt wird. Diese sogenannten Zugstangendichtungen sind in axialer Richtung der als Zugstangen ausgeführten Zugelemente verformbar und sowohl mit der Betätigungsöffnung als auch mit der Zugstange fest verbunden. Die Zugstangendichtungen sind kegelstumpfförmig ausgeführt, wobei das weitere Ende am Rand der Betätigungsöffnung dichtend befestigt ist und das engere Ende die Zugstange dichtend umgreift. Somit kann Tinte durch die Betätigungsöffnungen hindurch in die durch die Zugstangendichtungen definierten Räume gelangen. Die Tinte befindet sich somit in Kontakt mit bewegenden Teilen (Zugstange). Dies ist nachteilig, da Tinte im Laufe der Zeit oftmals auskristallisiert oder Bestandteile der Tinte ausgeschieden oder abgelagert werden. Bei zeitweiser Nichtbenutzung kann es außerdem zu einem Austrocknen der Tinte kommen. Mechanische Bewegungen können durch derartige Ablagerungen bzw. durch die ausgetrocknete Tinte beeinflusst und möglicherweise beeinträchtigt werden. Hinzu kommt, dass ein Austausch der

Zugstangendichtungen nur mit relativ hohem Aufwand möglich ist.

[0008] Die in der DE 36 25 067 A1 offenbarten Dichtungselemente sind ebenfalls außerhalb der Tintenkammer, in dem der Tintenkammer entgegengesetzten Endbereich von Führungsrohren für die Zugelemente, hier Drahtseile, angeordnet. Vorzugsweise sind die Dichtungselemente in Nähe der jeweiligen Zugvorrichtungen angeordnet und beispielsweise als gegenüber der Zugvorrichtung dichter Federbalg ausgeführt. Somit steigt die unter Überdruck stehende Tinte aus der Tintenkammer durch die Führungsrohre bis hin zur als Federbalg ausgeführten Dichtung auf. Auch bei dieser Konstruktion ist das zu bewegendes Zugseil von Tinte umgeben, weswegen sich auch hier durch Auskristallisation oder durch andersartige Ablagerungen hervorgerufene Beeinträchtigungen für die mechanisch bewegbaren Teile ergeben können. Die Wartung und die Reparatur, insbesondere der Austausch der Dichtungen sind ebenfalls schwierig und zeitintensiv.

[0009] Aus der US 4,723,131 ist ein Zugseil mit daran befestigtem Stößelkopf bekannt, der auf eine Membran drückt um den Tintenausstoß zu steuern. Die bewegten Teile sind durch diese Membran gegenüber der Tintenkammer abgedichtet.

[0010] Bei dem praktischen Betrieb des Tintenstrahl-Schreibkopfes nach der EP 1 219 439 B1 hat es sich gezeigt, dass die Abdichtung zwischen dem Tintenkammerabschnitt des Führungsrohres und dem Dichtungselement nicht zufriedenstellend ist. Die Tinte weist ein Lösungsmittel auf. Je nach zu bedruckender Ware werden unterschiedliche Lösungsmittel eingesetzt. Typische Lösungsmittel sind Wasser, Ethanol, Azeton, MEK usw.. Wasser wird beispielsweise bei Lebensmitteln eingesetzt. Je nach verwendetem Lösungsmittel schrumpfen oder weiten sich nun aber die Dichtungselemente. Das Lösungsmittel hat einen Einfluss auf das Material des Dichtungselementes. Üblicherweise wird für die Dichtungselemente ein kautschukartiges Material verwendet, beispielsweise EPDM. Andere Materialien sind NBR, Fluorkautschuk oder andere, geeignete Elastomere. Bei Wasser und Ethanol schrumpfen derartige gummiähnliche Materialien, bei Azeton und MEK weiten sie sich. Dabei werden sie locker, der Kunststoff wird so weich, dass die Verbindung zwischen dem Tintenkammerabschnitt des Führungsrohres und dem Dichtungselement nicht mehr gegeben ist. Es kommt zu Undichtigkeiten, es kommt auch zu einem verringerten Halt des Dichtungselementes am Tintenkammerabschnitt und einer ungewollten Relativbewegung zwischen beiden. Dies führt zu einer deutlich vergrößerten Abnutzung, die Dichtungselemente müssen früher als eigentlich vorgesehen ausgewechselt werden. All dies ist nachteilig.

[0011] Hier setzt nun die Erfindung ein. Sie hat es sich zur Aufgabe gemacht, den Einfluss unterschiedlicher Lösungsmittel auf die Funktion der Dichtungselemente zu verringern, die Dichtigkeit zwischen Dichtungselement und Tintenkammerabschnitt zu verbessern und dauer-

hafter als bisher zu gestalten und sicherzustellen, dass sich beim praktischen Betrieb das Dichtungselement möglichst nicht entlang des Tintenkammerabschnitts bewegt.

5 **[0012]** Der Tintenstrahl-Schreibkopf soll eine möglichst hohe technische Lebensdauer aufweisen und die Herstellung und Wartung möglichst einfach und kostengünstig durchführbar sein.

[0013] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1.

10 **[0014]** Durch den Federring wird das Dichtungselement aktiv und ständig gegen den Tintenkammerabschnitt des Führungsrohres gepresst. Während zuvor, beim Stand der Technik, lediglich die elastische Wirkung des Materials des Dichtungselementes genutzt wurde, drückt nun der Federring das Dichtungselement zusätzlich radial nach innen und presst ihn in Anlage an den Tintenkammerabschnitt des Führungsrohres. Dadurch wird die Abdichtung deutlich verbessert. Die Abdichtung ist auch dann noch gewährleistet, wenn das Material des Dichtungselementes durch das Lösungsmittel aufgeweicht ist bzw. sich ausweitet. Die Funktion des Tintenstrahl-Schreibkopfes ist nunmehr im Wesentlichen unabhängig vom jeweils verwendeten Lösungsmittel.

20 **[0015]** Der Federring soll mehr als eine Windung aufweisen. Hierunter ist zu verstehen, dass der Federring sich über mehr als 360° erstreckt. Vorzugsweise hat er 1,5 bis 3,5 Windungen, insbesondere 2,5 Windungen. Er umläuft das Dichtungselement also auf mindestens 540°, eine Umrundung auf 900° ist bevorzugt. Der Federring ist vorzugsweise aus einem runden Drahtmaterial hergestellt, dann liegen die Windungen nebeneinander. In einer anderen, bevorzugten Ausführung ist der Federring aus flachem, bandförmigem Material hergestellt, dann liegen die Windungen vorzugsweise übereinander. Der Federring umgreift das Dichtungselement im Bereich des Tintenkammerabschnittes des Führungsrohres von außen. Anders ausgedrückt befindet sich das Dichtungselement zwischen dem Federring und dem Tintenkammerabschnitt.

30 **[0016]** Vorzugsweise befindet sich der Federring in einem Bereich zwischen 1/4 und 3/4 der axialen Länge des Tintenkammerabschnittes. Insbesondere wird der Federring etwa auf der Längsmitte des Tintenkammerabschnittes angeordnet.

35 **[0017]** Als vorteilhaft hat sich eine ringförmige, umlaufende Einbuchtung im Außenmantel des Dichtungselementes gezeigt. Sie kann auch als Nut oder Kehle bezeichnet werden. Sie ist so groß gewählt, dass sich der Federring innerhalb der Einbuchtung befindet. Er ragt damit nicht radial über den Außenmantel des Dichtungselementes hinaus. Insgesamt trägt der Federring dadurch nicht auf, er beansprucht gegenüber der bekannten Konstruktion nicht zusätzlichen Platz. Dies bedeutet, dass auch alte Tintenstrahl-Schreibköpfe nach der EP 1 219 439 B1 auf die vorliegende Erfindung umgerüstet werden können, also mit einem Federring versehen werden können.

[0018] Nach wie vor sind die Dichtungselemente innerhalb der Tintenkammer angeordnet und umschließen die in die Tintenkammer hineinragenden Bereiche der Zugelemente dichtend, dadurch wird verhindert, dass Tinte mit beweglichen Teilen in Berührung kommt.

Die Anordnung der Dichtungselemente innerhalb der Tintenkammer bewirkt vorteilhafterweise, dass der Tintendruck bzw. die mit etwa 1 bar bis etwa 10 bar, typisch sind 0,25 bis 0,5 bar, unter Überdruck stehende Tinte, dichtend auf die Dichtungselemente einwirkt, da diese gegen die Führungsrohre bzw. in Richtung der Betätigungsöffnungen gedrückt werden. Somit kann im Gegensatz zu den bekannten Ausführungsformen der Druck innerhalb der Tintenkammer bei gleichbleibender bzw. sogar steigender Dichtwirkung der Dichtungselemente auch deutlich erhöht werden (beispielsweise bei bis zu 10 bar). Ein hoher Druck ist unter anderem auch deshalb zu bevorzugen, da es sich bei den eingesetzten Tintenarten oftmals um hochviskose Flüssigkeiten handelt.

[0019] Die Dichtungselemente mit ihrem Federring werden auf die bereits in den Tintenstrahl-Schreibkopf eingebauten Tintenkammerabschnitten der Führungsrohre aufgesteckt, sodass ein Austausch defekter Dichtungselemente schnell und einfach erfolgen kann. Alternativ können auch die Federringe auf die bereits auf die Tintenkammerabschnitte aufgesteckten Dichtungselemente aufgebracht werden. Vorteilhaft ist es, wenn die Frontwand der Tintenkammer von außen entfernbar ist.

[0020] Prinzipiell erfüllen die Dichtungselemente drei voneinander unabhängige Aufgaben. Der jeweils der zugehörigen Betätigungsöffnung zugewandte Abschnitt bewirkt die Abdichtung der Tintenkammer, der darunter befindliche Mittelbereich wirkt als deformierbarer Balg und der der jeweils der zugehörigen Austrittsöffnung zugewandte Abschnitt bewirkt die Schließfunktion. Dadurch, dass die Schließkörper durch die Dichtungselemente selbst gebildet sind und weil die Dichtungselemente aus einem elastischen, gummiartigen Material bestehen, ist die Abdichtung der Austrittsöffnungen sicher gewährleistet und es können bezüglich der Länge der Dichtungselemente höhere Fertigungstoleranzen in Kauf genommen werden. Für eine vollständige Abdichtung der Tintenkammer gegenüber den Betätigungsöffnungen genügen aufgrund der sackartigen Ausbildung der Dichtungselemente lediglich der dichtende, den Tintenkammerabschnitt des Führungsrohrs umschließende Abschnitt. Die Dichtungselemente sind einstückig.

[0021] Weiterhin hat sich gezeigt, dass es vorteilhaft ist, wenn die Führungsrohre auch außerhalb der Tintenkammer gegenüber der Rückwand vorstehen. Der vorstehende Abschnitt bietet den Vorteil, dass die unweigerlich außerhalb der Tintenkammer entstehenden Verschmutzungen und Ablagerungen, die sich bevorzugt an der Rückwand ablagern, nur erschwert in die Betätigungsöffnungen eindringen können.

[0022] Die Abdichtung der Tintenkammer gegenüber von außen eindringenden Verschmutzungen kann zu-

sätzlich dadurch verbessert werden, dass die außerhalb der Tintenkammer angeordneten Abschnitte der Führungsrohre mit zusätzlichen Dichtmitteln verschlossen werden. Beispielsweise können als Kapillarschläuche ausgeführte Dichtungselemente auf die vorstehenden Abschnitte der Führungsrohre aufgeschoben werden, sodass sie diese und auch die Zugstange fest umschließen.

[0023] Eine Schmierung der Zugelemente kann zusätzlich dadurch erreicht werden, dass die außerhalb der Tintenkammer angeordneten Öffnungen der Führungsrohre zusätzlich mit einem Öl beaufschlagt werden.

[0024] Der erfindungsgemäße Tintenstrahl-Schreibkopf weist eine äußerst geringe Störanfälligkeit auf, da die Abdichtung der Dichtelemente gegenüber den Tintenkammerabschnitten und der mechanische Halt der Dichtelemente an den Tintenkammerabschnitten nun deutlich verbessert sind. Die Tintenkammer ist gegen äußere Verschmutzungen abgedichtet. Es kann die Tinte nicht in den Bereich der beweglichen Teile gelangen. Der Tintenstrahl-Schreibkopf baut sehr klein und ist schnell und effizient zu warten und zu reparieren, da die Dichtungselemente nach voriger Öffnung der Tintenkammer problemlos ausgetauscht werden können.

[0025] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmerkmale des erfindungsgemäßen Gegenstandes sind in der Figurenbeschreibung und in den Unteransprüchen enthalten. Anhand der nachfolgenden Figuren wird die Erfindung näher erläutert. Die gezeigten Ausführungsbeispiele sind dabei nicht einschränkend zu verstehen. Es zeigen:

Fig. 1: eine Ausschnittsvergrößerung eines erfindungsgemäßen Tintenstrahl-Schreibkopfes im Schnitt, wobei der Übersicht halber die Systemkomponenten Zugstange, Führungsrohr und Dichtungselement nur einmal dargestellt sind,

Fig. 2: eine Ausschnittsvergrößerung einer weiteren Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Tintenstrahl-Schreibkopfes im Schnitt gemäß Fig. 1,

Fig. 3: ein axiales Schnittbild durch eine Anordnung aus einem Dichtungselement und einem Federring, wobei der Federring mehrere, radial übereinander liegende Windungen aufweist, und

Fig. 4: eine vergrößerte Darstellung eines Dichtungselementes und eines Federrings, wie Fig. 3.

[0026] Ein erfindungsgemäßer Tintenstrahl-Schreibkopf 1 weist eine in einem Gehäuse 2 angeordnete Tintenkammer 4 auf. Die im Wesentlichen 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. Der Begriff Tinte 16 meint sämtliche zur Beschriftung und Markierung geeigneten Stoffe wie beispielsweise auch Lacke, Säuren u.s.w.. Der die Austrittsöffnungen 14 umgebende Bereich ist in Richtung der Tintenkammer 4 gewölbt ausgeführt, wobei die Austrittsöffnungen 14 im Zentrum der Wölbung 18 angeordnet sind. Die Wölbung 18 hat eine zweifache vorteilhafte Wirkung. Zum einen werden die Austrittsöffnungen 14 in Richtung ihrer Längsachsen X-X verlängert, wodurch eine bessere Führung der austretenden Tintentropfen erreicht wird, was wiederum ein exakteres Druckbild bedingt. Zum anderen führen die in Richtung der Tintenkammer 4 gerichteten Wölbungen 18 zu einer besseren Abdichtung der Austrittsöffnungen 14 durch an den Austrittsöffnungen 14 anliegende Schließkörper 20. Die an den Austrittsöffnungen 14 anliegenden Flächen der Schließkörper 20 sind im Wesentlichen plan ausgeführt. Grundsätzlich können die an den Austrittsöffnungen 14 anliegenden Flächen der Schließkörper 20 ebenfalls gewölbt ausgeführt sein. Auch ist es möglich beide Anlageflächen, die der Schließkörper 20 und den Bereich um die Austrittsöffnungen 14), plan auszuführen.

[0027] Jedem Schließkörper 20 ist ein Zugelement 22, vorzugsweise eine Zugstange zugeordnet, die 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 22 erstrecken sich durch in der Rückwand 10 angeordnete Betätigungsöffnungen 24 hindurch und sind mit nicht dargestellten Zugvorrichtungen verbunden. Vorteilhafterweise können die Zugelemente 22 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 Elektromagnete geeignet, die einen Hub der Schließkörper 20 von beispielsweise etwa 0,2 mm bewerkstelligen.

[0028] Erfindungsgemäß sind in den Betätigungsöffnungen 24 koaxial zu den Zugelementen 22 verlaufende Führungsrohre 26 angeordnet, die sowohl einen in die Tintenkammer 4 hineinragenden Tintenkammerabschnitt 28 und einen außerhalb der Tintenkammer 4 gegenüber dem Gehäuse 2 vorstehenden Außenabschnitt 30 aufweisen. Die Zugelemente 22 sind in den Führungsrohren 26 geführt. Die Tinte 16 gelangt über eine Bohrung 32 aus einem nicht dargestellten Tintenbehälter, dessen Anschlussende 34 mit der in einer der Seitenwände 8 angeordneten Bohrung 32 verbunden ist, unter Überdruck in die Tintenkammer 4.

[0029] Erfindungsgemäß sind die Betätigungsöffnungen 24 gegenüber der in der Tintenkammer 4 befindlichen Tinte 16 jeweils durch ein Dichtungselement 36 abgedichtet. Vorteilhafterweise umschließen die Dichtungselemente 36 die in die Tintenkammer 4 hineinragenden Bereiche der Zugelemente 22. In der dargestellten Ausführungsvariante umschließen die Dichtungselemente 36 nicht nur die Zugelemente 22, sondern auch die Tintenkammerabschnitte 28 der Führungsrohre 26, und dichten somit die Betätigungsöffnungen 24 sicher ab.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

tungselemente 36 die in die Tintenkammer 4 hineinragenden Bereiche der Zugelemente 22. In der dargestellten Ausführungsvariante umschließen die Dichtungselemente 36 nicht nur die Zugelemente 22, sondern auch die Tintenkammerabschnitte 28 der Führungsrohre 26, und dichten somit die Betätigungsöffnungen 24 sicher ab.

[0030] Vorteilhafterweise können die Dichtungselemente 36 problemlos auf die Zugelemente 22 und Tintenkammerabschnitte 28 aufgeschoben werden. Um einen sicheren Sitz auf den Zugelementen 22 bzw. den Führungsrohren 26 zu gewährleisten, weisen die Zugelemente 22 in ihren den Austrittsöffnungen 14 zugewandten Endbereichen jeweils eine ringförmige, quer zur Längsachse X-X verlaufende Nut 38 auf, in der das jeweilige Dichtungselement 36 zur Anlage kommt.

[0031] Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Ausführung der Dichtungselemente 36 liegt darin, dass diese selbst unmittelbar als Schließkörper 20 wirken, da die aus einem elastischen gummiartigen Material bestehenden Dichtungselemente 36 an den Austrittsöffnungen 14 anliegen. Zusätzliche Schließkörperelemente entfallen.

[0032] Aufgrund der verschiedenen Anforderungen an die Tinte 16 sind auch die für die Herstellung der Dichtungselemente 36 in Frage kommenden Materialarten entsprechend anzupassen.

[0033] Figur 1 zeigt eine erste Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Dichtungselementes 36. Dieses ist im Wesentlichen zylinderförmig ausgeführt und weist mittig einen verdünnten Wandungsabschnitt 40 auf. Dieser Wandungsabschnitt 40 erleichtert die Verformung des Dichtungselementes 36 bei Betätigung der Zugvorrichtung bzw. bei kurzzeitigem Abheben des Schließkörpers 20 von der Austrittsöffnung 14. Der Wandungsabschnitt 40 kann sich dann vorzugsweise nach innen verformen.

[0034] Figur 2 zeigt eine vorteilhafte weitere Ausgestaltungsvariante des erfindungsgemäßen Dichtungselementes 36. Dieses weist ausgehend von der an der Austrittsöffnung 14 anliegenden Fläche einen kegelförmigen Abschnitt 42 auf, der in einen in wesentlichen zylindrischen Abschnitt 44 übergeht. Die Ausführung des kegelförmigen Abschnitts 42 hat zur Folge, dass die unter Überdruck stehende Tinte in Richtung der Austrittsöffnung 14 gelenkt wird. Hierdurch lassen sich hohe Druckgeschwindigkeiten und ein exaktes Druckbild realisieren. Die Überdruck in der Tintenkammer beträgt beispielsweise 1 bar, wodurch auch Verwirbelungen der Tinte 16 minimiert werden.

[0035] Weiterhin hat sich auch als vorteilhaft erwiesen, wenn das Dichtungselement 36 im Bereich zwischen der Austrittsöffnung 14 und nahe dem Ende des Tintenkammerabschnitts 28 des Führungsrohres 26 eine Einschnürung 46 anstelle des in Fig. 1 dargestellten verdünnten Wandungsabschnittes 40 aufweist. Die Einschnürung 46 bewirkt, dass sich bei Betätigung der Zugelemente 22 eine definierte Aufweitung des durch die Einschnürung

46 und das der Betätigungsöffnung 24 zugewandte Ende des Dichtungselementes 36 begrenzten Bereiches ergibt. Durch diesen relativ langen Abschnitt wird ein schonendes Verformen des Dichtungselementes 36 erreicht, wodurch wiederum die Haltbarkeit des Dichtungselementes 36 deutlich verlängert wird.

[0036] Die technische Lebensdauer des Tintenstrahl-Schreibkopfes 1 kann zusätzlich dadurch verlängert werden, dass ein Eindringen von Schmutzpartikeln oder Ablagerungen durch die Betätigungsöffnungen 24 in den Bereich der Zuelemente 22 durch Schließmittel vermieden wird. Dies kann im Wesentlichen dadurch erreicht werden, dass die Außenabschnitte 30 der Führungsrohre 26 zusätzlich mit Dichtungsmitteln 50 verschlossen werden. Diese sind vorteilhafterweise schlauchartig und bestehen aus einem elastischen Material, vorzugsweise dem Material, aus dem auch die Dichtungselemente 36 gefertigt sind. Die Dichtungsmittel 50, insbesondere Kapillarschläuche, werden auf die Zuelemente 22 bzw. auf die Außenabschnitte der Führungsrohre 26 aufgeschoben und umschließen diese. Aufgrund ihrer Elastizität behindern die Dichtungsmittel 50 die Bewegung der Zuelemente 22 nicht.

[0037] Weiterhin sind die Betätigungsöffnungen 24 bzw. die entsprechenden Enden der Führungsrohre 26 mit einem Öl 48 beaufschlagt, um eine Schmierung der Zuelemente 20 zu erreichen.

[0038] Wie in Fig. 1 und 3 dargestellt ist, wird das Dichtungselement 36 in seinem oberen Bereich, nämlich in dem Bereich, der sich radial außerhalb des Tintenkamerabschnittes 28 des zugehörigen Führungsrohrs 26 befindet, von einem Federring 60 umgriffen. Dieser ist in den beiden Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1 und 3 jeweils aus einem Runddraht gefertigt, der mehrere Windungen aufweist. Die Windungen liegen axial nebeneinander. Gebildet wird eine zylindrische Feder, auch Schraubenfeder genannt. Der Tintenkamerabschnitt 28 erstreckt sich in axialer Richtung über eine Länge L.

[0039] Die beiden Ausführungen nach den Figuren 1 und 3 unterscheiden sich dadurch, dass das Dichtungselement 36 nach Fig. 3 eine ringförmige Einbuchtung 62 aufweist, dasjenige nach Fig. 1 aber nicht. Die Einbuchtung 62 befindet sich etwa auf der Längsmitte des Tintenkamerabschnittes 28 im montierten Zustand des Dichtungselementes 36. Die radiale Tiefe der Einbuchtung 62 ist so gewählt, dass sie größer ist als die radiale Dicke des Federrings 60, insbesondere als der Durchmesser des Drahtes, aus dem der Federring 60 hergestellt ist. Die Einbuchtung 62 hat im Querschnitt eine U-Form, wobei die inneren Ecken abgerundet sind. Es ist zu erkennen, dass die Materialdicke des Dichtungselementes 36 im Bereich der Einbuchtung 62 auf maximal 50% der Materialdicke in den axial unmittelbar benachbarten Bereich verringert ist. Eine Verringerung über 50% hinaus ist möglich.

[0040] Die axiale Länge der Einbuchtung 62 ist um 10 bis 50% größer als die axiale Länge des Federrings 60.

[0041] Vorzugsweise sind die Enden des Federrings

60 abgerundet oder etwas nach außen weggebogen, so dass die Enden sich nicht in das Material des Dichtungselementes 36 eingraben können. Der Federring 60 soll das Dichtungselement 36 nicht mechanisch verletzen.

[0042] Die beiden Ausführungen nach den Figuren 2 und 4 unterscheiden sich von den soeben besprochenen Ausführungen nach den Figuren 1 und 3 dadurch, dass nun anstelle eines Federrings 60 mit nebeneinander angeordneten Windungen ein Federring 60 eingesetzt ist, der übereinander angeordnete Windungen aufweist. Er ist aus einem flachen, bandförmigen Federmaterial hergestellt. Dabei bestimmt die Breite des Materials die axiale Erstreckung des Federrings 60. Es liegen mehrere Windungen übereinander, es sind etwa 2,5 Windungen vorgesehen. Auch hier empfiehlt es sich, die Kanten und insbesondere das innenliegende Ende des Federrings 60 so zu bearbeiten, insbesondere zu entgraten, dass sich der Federring 60 nicht in das Material des Dichtungselementes 36 einschneidet und das Dichtungsmaterial verletzen kann. Wiederum zeigt Fig. 4 eine Einbuchtung 62 wie in Fig. 3, die Fig. 2 zeigt wie die Fig. 1 keine derartige Einbuchtung.

[0043] In der praktischen Realisierung sind die besprochenen Teile, insbesondere das Dichtungselement 36 und der Federring 60, relativ klein. Der Außendurchmesser beider liegt im Bereich zwischen 1 und 3 mm. Für den aus Draht hergestellten Federring wird beispielsweise Draht mit einem Durchmesser von 0,1 bis 0,3 mm, insbesondere 0,15 mm verwendet. Für die aus bandförmigem Material hergestellten Federringe nach Figur 2 oder Figur 4 wird ein Querschnitt des Bandmaterials von 0,01 bis 0,08 mm Dicke und 0,5 bis 1 mm axialer Länge eingesetzt.

[0044] Vorzugsweise sind zwischen den Außenabschnitten der Führungsrohre und den Zuelementen jeweils Dichtungsmittel angeordnet, die sowohl die Außenabschnitte als auch die Zugstange dichtend umschließen.

[0045] Bevorzugt sind an den der Tintenkamer abgewandten Enden der Betätigungsöffnungen Schließmittel angeordnet.

[0046] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfasst auch alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Ausführungen gemäß Anspruch 1.

Bezugszeichenliste

[0047]

- | | |
|----|--------------------------|
| 1 | Tintenstrahl Schreibkopf |
| 2 | Gehäuse |
| 4 | Tintenkamer |
| 6 | Frontwand |
| 8 | Seitenwände |
| 10 | Rückwand |
| 12 | O-Ring |
| 14 | Austrittsöffnung |

16 Tinte
 18 Wölbung
 20 Schließkörper
 22 Zugelemente
 24 Bestätigungsöffnung
 26 Führungsrohre
 28 Tintenkamerabschnitt
 30 Außenabschnitt
 32 Bohrung
 34 Anschlussende
 36 Dichtungselement
 40 Wandungsabschnitt
 42 kegelstumpffartiger Abschnitt
 44 zylindrischer Abschnitt
 46 Einschnürung
 48 Öl
 50 Dichtungsmittel
 60 Federring
 62 Einbuchtung

5

10

15

20

sen und jeweils ein Dichtungselement (36) einen in die Tintenkammer (4) hineinragenden Tintenkamerabschnitt (28) vollständig umschließt, wobei das Dichtungselement (36) derart ausgeführt ist, dass es mit seinem freien Ende den Schließkörper (20) für die Austrittsöffnung (14) bildet, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Federring (60) vorgesehen ist, der mehr als eine Windung aufweist, wobei die Windungen entweder nebeneinander oder übereinander angeordnet sind, und dass der Federring (60) das Dichtungselement (36) im Bereich des Tintenkamerabschnitts (28) außen umgreift.

2. Tintenstrahl-Schreibkopf (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Federring (60) in einem Abschnitt von 1/4 bis 3/4 der axialen Länge (L) des Tintenkamerabschnitts (28) befindet, vorzugsweise auf der Hälfte der axialen Länge befindet.

3. Tintenstrahl-Schreibkopf (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Federring (60) maximal vier Windungen, insbesondere maximal drei Windungen aufweist.

4. Tintenstrahl-Schreibkopf (1), nach einem der vorangegangenen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtungselement (36) eine ringförmig umlaufende Einbuchtung (62) aufweist, innerhalb der sich im montierten Zustand der Federring (60) befindet.

5. Tintenstrahl-Schreibkopf (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ringförmige Einbuchtung (62) nach außen hin offen ist.

6. Tintenstrahl-Schreibkopf (1) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ringförmige Einbuchtung (62) eine axiale Länge hat, die 10 bis 50% größer ist als die axiale Länge des Federrings (60).

7. Tintenstrahl-Schreibkopf (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ringförmige Einbuchtung (62) eine radiale Tiefe aufweist, die mindestens 10% größer ist als die radiale Dicke des Federrings (60).

8. Tintenstrahl-Schreibkopf (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einbuchtung (62) abgerundete Innenecken aufweist.

9. Tintenstrahl-Schreibkopf (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Enden des Federmaterials des Feder-

Patentansprüche

1. Tintenstrahl-Schreibkopf (1) mit

a) einer in einem Gehäuse (2) angeordneten, mit Tinte (16) unter Überdruck befüllbaren Tintenkammer (4), in der in einer Frontwand (6) Austrittsöffnungen (14) angeordnet sind,
 b) jeweils an einer Innenseite der Frontwand (6) anliegenden und jeweils eine Austrittsöffnung (14) verschließende, in einer Längsrichtung (X-X) der zugehörigen Austrittsöffnungen (14) bewegbaren Schließkörpern (20),
 g) Zugelementen (22), die jeweils mit einem Schließkörper (20) verbunden sind und sich koaxial zur Längsrichtung (X-X) der jeweils zugeordneten Austrittsöffnung (14) und jeweils durch eine in einer Rückwand (10) der Tintenkammer (4) angeordnete Betätigungsöffnung (24) hindurch erstrecken,
 h) Führungsrohren (26), in denen die Zugelemente (22) zumindest teilweise geführt sind,
 i) Zugvorrichtungen, die jeweils mit einem der Zugelemente (22) an seinem der Tintenkammer (4) abgewandten Ende verbunden sind, und
 j) Dichtungselementen (36), die jeweils eine Zugvorrichtung gegenüber der Tintenkammer (4) derart abdichten, dass ein Kontakt der Tinte (16) mit der Zugvorrichtung verhindert wird, wobei die Zugelemente (22) derart axial bewegbar sind, dass bei einer kurzzeitigen Betätigung der Zugvorrichtung der zugehörige Schließkörper (20) von seiner Austrittsöffnung (14) abgehoben wird und Tinte (16) durch die Austrittsöffnung (14) nach außen gelangt, die Führungsrohre (26) einen in die Tintenkammer (4) hineinragenden Tintenkamerabschnitt (28) aufwei-

25

30

35

40

45

50

55

rings (60), die mit dem Dichtungselement (36) in Kontakt kommen, abgerundet oder abgebogen sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

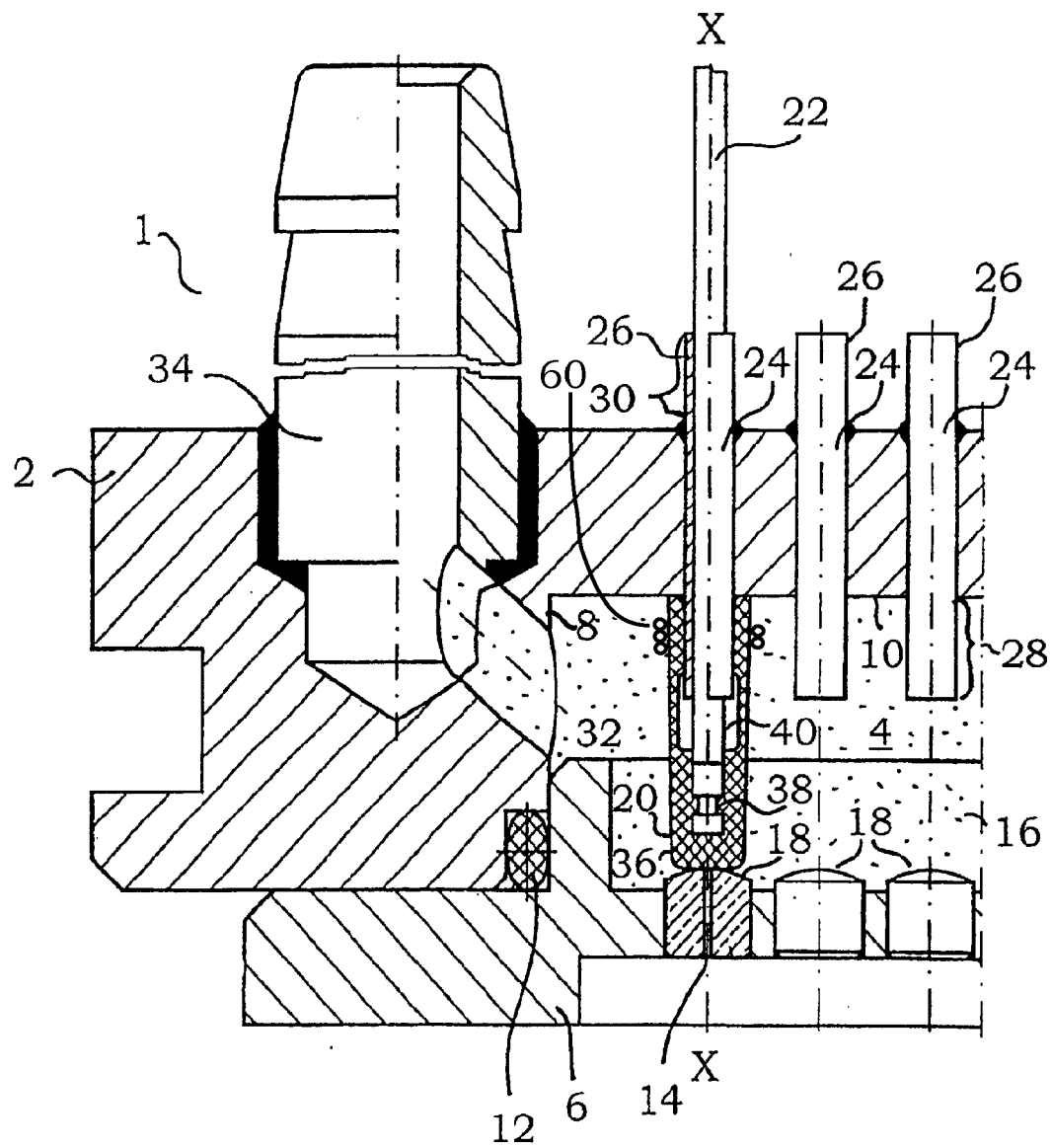


Fig. 2

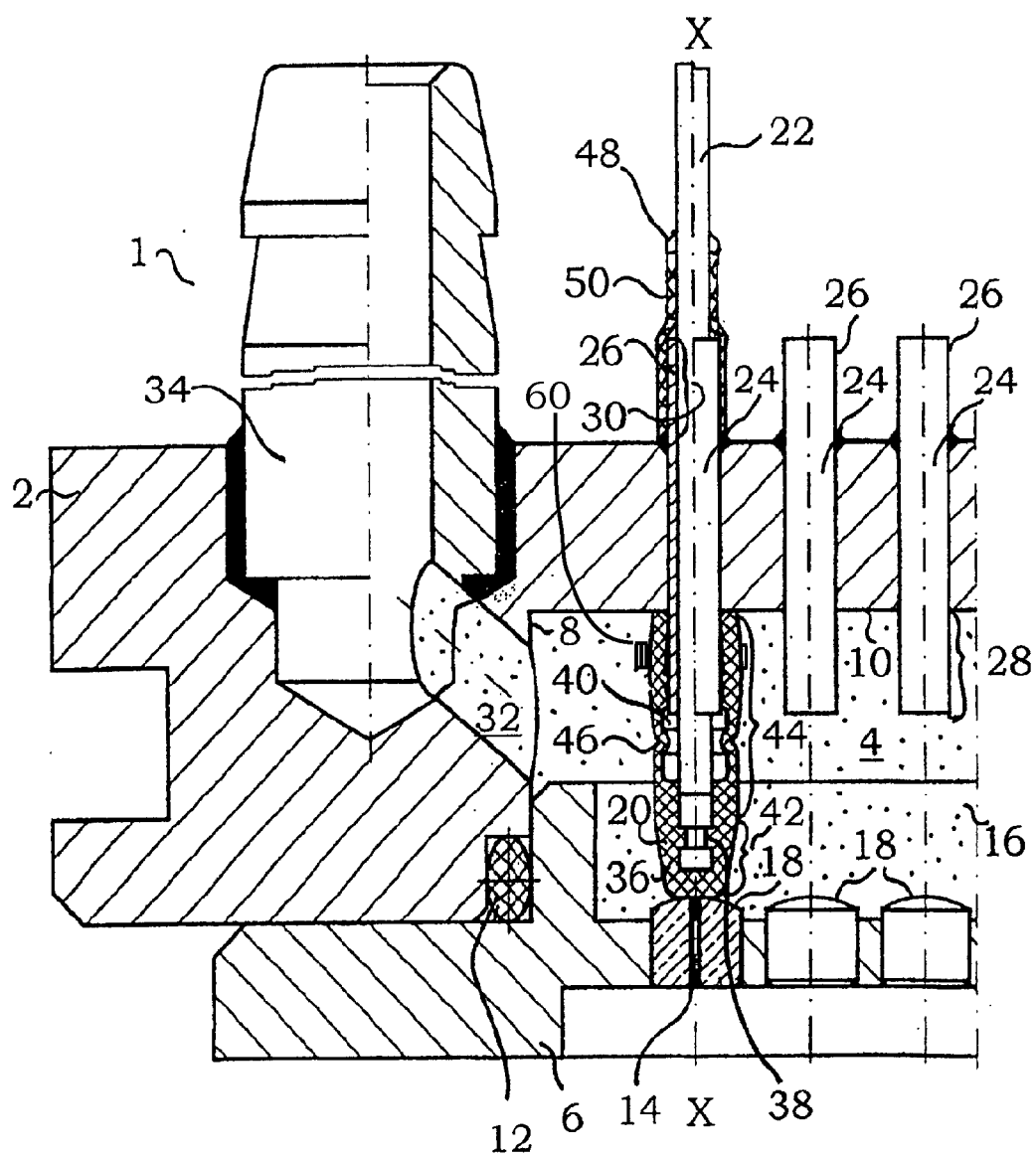


Fig. 3

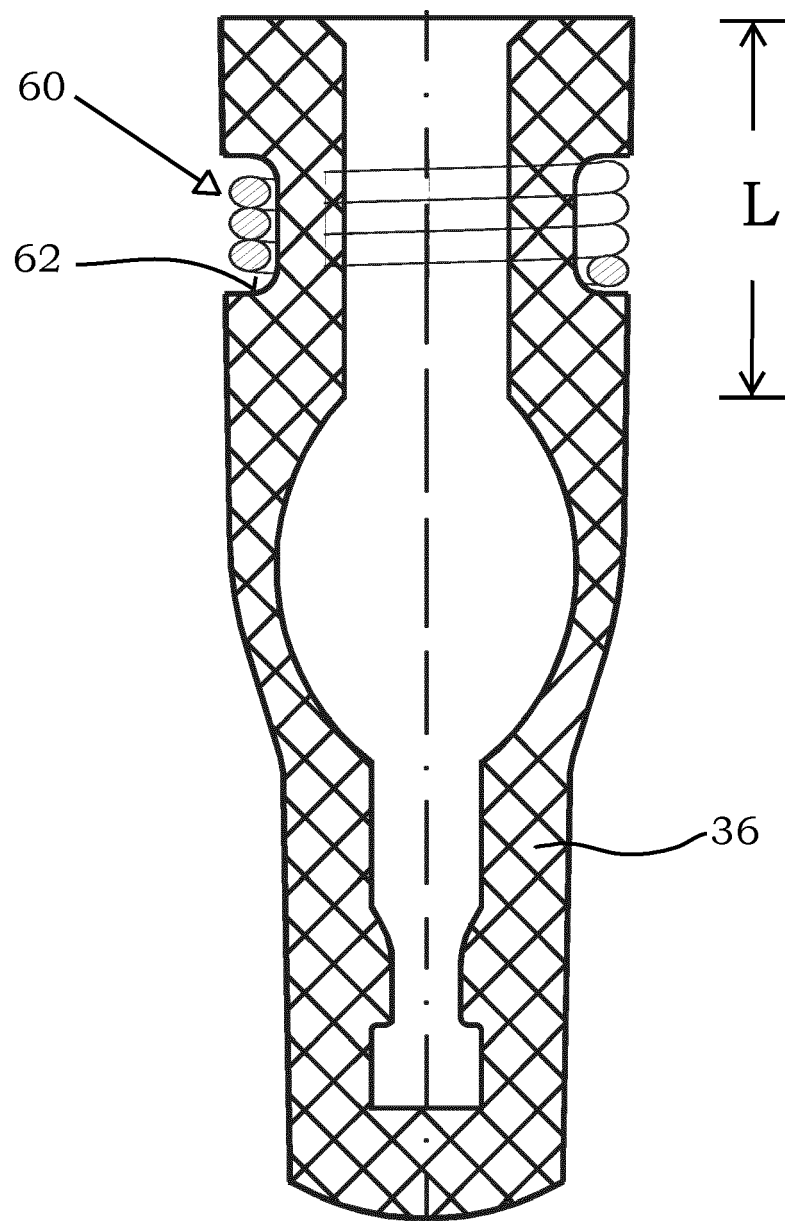
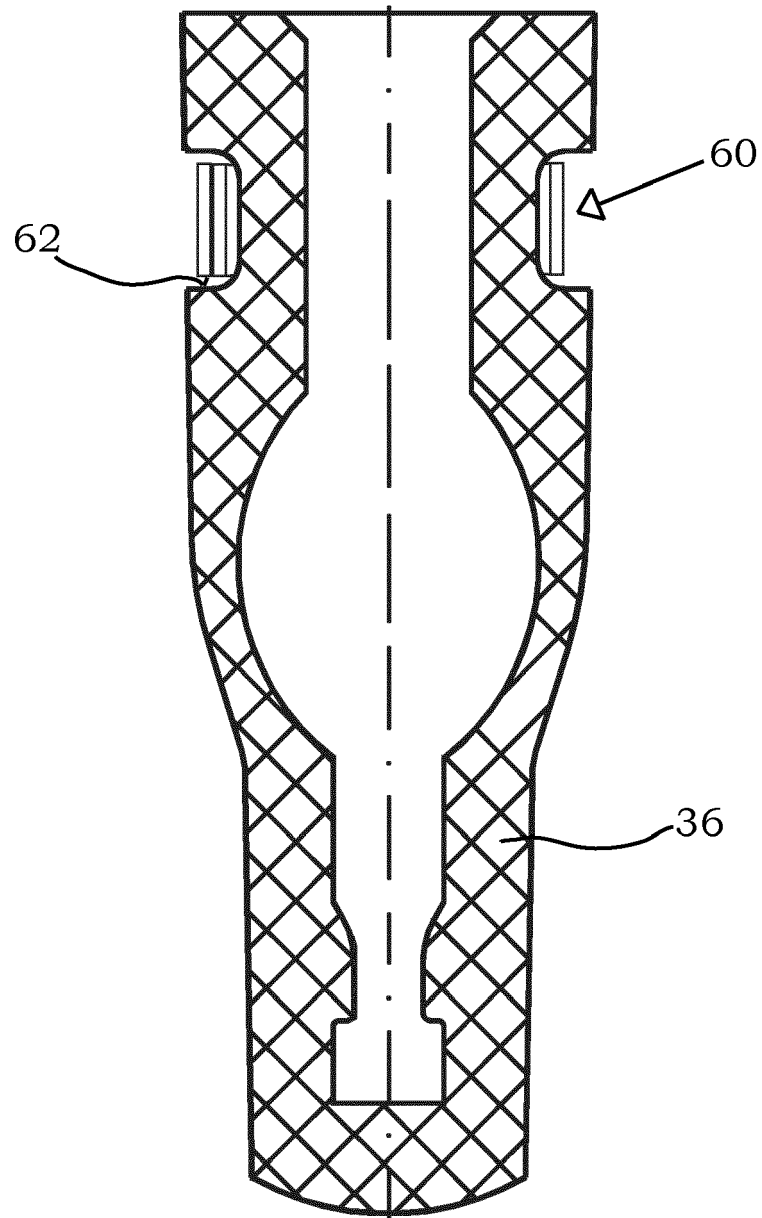


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 18 0120

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	EP 1 219 439 B1 (BAUER WULF [DE]) 22. Oktober 2003 (2003-10-22) * Absätze [0026] - [0030], [0038] * * Abbildungen 1,3 * -----	1	INV. B41J2/04
A	DE 37 42 090 A1 (MARKPOINT SYSTEM AB [SE] MARKPOINT SYSTEM AB GÖTENBURG [SE]) 7. Juli 1988 (1988-07-07) * Spalte 5, Zeile 22 - Spalte 6, Zeile 56 * * Abbildung 2 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B41J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15. Januar 2014	Prüfer Bonnin, David
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 18 0120

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-01-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1219439	B1	22-10-2003	AT	252456 T	15-11-2003
			DE	10065287 A1	04-07-2002
			EP	1219439 A1	03-07-2002

DE 3742090	A1	07-07-1988	DE	3742090 A1	07-07-1988
			FR	2608097 A1	17-06-1988
			GB	2200433 A	03-08-1988
			IT	1211968 B	08-11-1989
			JP	2766643 B2	18-06-1998
			JP	H02117836 A	02-05-1990
			US	4875058 A	17-10-1989

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0445137 B1 [0002] [0007]
- DE 3625067 A1 [0002] [0008]
- US 4723131 A [0009]
- EP 1219439 B1 [0010] [0017]