

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 084 850 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.05.2006 Patentblatt 2006/19

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

(21) Anmeldenummer: **00119211.1**

(22) Anmeldetag: **06.09.2000**

(54) **Tintenkartusche für ein Tintenstrahl-Drucksystem**

Ink-jet cartridge for ink-jet printing apparatus

Cartouche d'encre pour dispositif d'impression à 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**

(30) Priorität: **14.09.1999 DE 19943947**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.03.2001 Patentblatt 2001/12

(73) Patentinhaber: **Firma Artech GmbH,
design + production in plastic
44149 Dortmund (DE)**

(72) Erfinder:
• **Michele, Helmut, Dr.
44577 Castrop-Rauxel (DE)**
• **Busch, Peter
44869 Bochum (DE)**
• **Klein, Dirk
58119 Hagen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 676 293 EP-A- 0 792 748
EP-A- 0 865 925 DE-A- 19 635 765
US-A- 5 949 461

EP 1 084 850 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 vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Tintenkartusche für ein Tintenstrahl-Drucksystem, mit einer Entnahmeöffnung, die mit einer Membran aus thermoplastischem Elastomer verschlossen ist, welche bei Einsetzen in das Tintenstrahl-Drucksystem von einer Hohnadel durchstechbar ist. Außerdem ist ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Tintenkartusche Gegenstand der Erfindung.

[0002] Die Tintenversorgung von Tintenstrahldruckern- und plottern erfolgt über eine Hohnadel in Form eines rohrförmigen, vorstehenden Dorns, der mit dem tintengefüllten Innenraum von als Vorratsbehältern dienenden, auswechselbaren Einweg-Tintenkartuschen in Verbindung gebracht werden kann. Zur Aufnahme dieses Dorns ist in der Tintenkartusche in der Regel ein Rohrabchnitt, der sogenannte Dom, ausgebildet. Auf dessen nach innen gerichteter Öffnung ist dieser mit einem feinmaschigen Filtersieb verschlossen. Die äußere Öffnung ist mit Dichtmitteln zur abgedichteten Aufnahme der vorgenannten Hohnadel, des Dorns, versehen. Alternativ kommen hierzu Ringdichtungen mit einer vorgeformten Öffnung zur Aufnahme der Hohnadel - wie beispielsweise aus der US-PS 5 790 158 bekannt - zum Einsatz oder eine zunächst geschlossene, von der Hohnadel durchstechbare Membran. Diese Membran besteht aus elastischem Material wie thermoplastischen Elastomeren oder Gummiwerkstoffen, so daß ein darin eingestochener Dom in der Einstechöffnung nach außen abgedichtet ist. Derartige Ausführungen funktionieren nach Art eines Septums, wie es seit langem auf Probenfläschchen zur Entnahme von Probenflüssigkeit mittels Injektionsspritzen gebräuchlich ist, und werden daher synonym als Septum oder Membran bezeichnet.

[0003] Ein Vorteil bei der Verwendung einer derartigen durchstechbaren Membran besteht darin, daß die Entnahmeöffnung luftdicht verschlossen wird, ohne daß zunächst weitere Verpackungs- und Sicherungsmaßnahmen erforderlich wären. Zur Gewährleistung einer guten Abdichtung der Hohnadel ist eine gewisse Elastizität des Elastomerwerkstoffes unabdingbar. Qualitativ hochwertige Elastomerwerkstoffe erfüllen diese Ansprüche nicht nur, sondern sie sind so hochelastisch mit einer maximalen Elastizität (Reißdehnung) von 400 %-800 %, daß ein sicheres und sauberes Durchstechen der Hohnadel des Druckers erschwert wird. Die verfügbare Einstichlänge ist nämlich durch die Länge der Hohnadel (des Dorns) und der darauf abgestimmten Länge des Doms auf wenige Millimeter - beispielsweise 5 mm - begrenzt. Für einen einwandfreien Betrieb muß nun sichergestellt sein, daß die Membran im Durchstechbereich hinsichtlich der Materialstärke und der Elastizität des Materials so abgestimmt ist, daß die Nadel auf jeden Fall noch vor dem maximalen Eintauchen in den Dom die Membran durchsticht, dabei die auf die Membran ausgeübten Normalkräfte jedoch nicht so groß werden, daß die Membran in den Dom hineingequetscht wird und unter Umständen

die Tintenkartusche unbrauchbar gemacht wird. Dieser Effekt wird dadurch noch verstärkt, daß die üblicherweise vorhandenen Dorne- bzw. Hohnadeln allein schon aus Sicherheitsgründen keine besonders scharfen Spitzen haben. Die Verwendung der bekannten, hochelastischen Elastomerwerkstoffe ist deswegen häufig problematisch.

[0004] Aus der Lösung der vorangehend erläuterten Problematik ergibt sich die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabenstellung, eine Membran bzw. ein Septum für eine Tintenkartusche zur Verfügung zu stellen, welches sicher durchstechbar ist, und zwar auch mit einer relativ stumpfen Nadel bei einem kurzen zur Verfügung stehenden Bewegungsweg. Die Abdichtung soll dabei gewährleistet sein.

[0005] Zur Lösung dieser Problematik schlägt die Erfindung vor, daß die Membran aus einem thermoplastischen Elastomer besteht, welches durch hinzugefügte, unelastische, anorganische Substanzen eine verminderte Reißdehnung hat.

[0006] Die Membran wird erfindungsgemäß nach wie vor aus thermoplastischem Elastomermaterial im Spritzgießverfahren hergestellt. Die Besonderheit des Materials besteht jedoch darin, daß die Reißdehnung, das heißt die maximale Elastizität des vormals hochelastischen Elastomers durch Hinzufügung einer unelastischen anorganischen Substanz gezielt herabgesetzt ist.

[0007] Durch das erfindungsgemäß zum Elastomer hinzugefügte, inerte, unelastische Material wird der Vernetzungsgrad des Elastomers verringert, wodurch eine verminderte Reißdehnung zustandekommt. Durch den relativen Anteil der anorganischen Substanz kann die Reißdehnung so weit herabgesetzt werden, daß selbst ein stumpfer Dom des Druckers bei einer kurzen zur Verfügung stehenden Einstechtiefe die Membran sicher durchdringt.

[0008] Eine Besonderheit der Erfindung besteht darin, daß sie einen ansonsten bei der Verwendung von Elastomeren prinzipiell unerwünschten und schädlichen Effekt gezielt für eine vorteilhafte Funktionalität unter den Randbedingungen des besonderen Anwendungsfalles ausnutzt. Während üblicherweise die Reißdehnung auf möglichst hohe Werte optimiert wird, hat sich für die Realisierung einer erfindungsgemäßen Membran für eine Tintenkartusche ein reduzierter Wert für die Reißdehnung von etwa 100 % als besonders günstig herausgestellt.

[0009] Als unelastische, anorganische Substanz ist die Verwendung von Talkum besonders vorteilhaft. Alternativ können jedoch auch Kreide, Kieselsäure, Silikate, Karbonate, Oxide und dergleichen Verwendung finden.

[0010] Es ist grundsätzlich vorteilhaft, wenn die anorganische Substanz partikelförmige Feststoffe enthält. Damit werden die elastischen Eigenschaften des erfindungsgemäßen Werkstoffes nicht nur durch die Eigenschaften des erfindungsgemäßen Elastomers, sondern auch durch die Partikelgröße, die Bindungskräfte zwischen Elastomer und den Partikeln sowie die mechani-

schen Eigenschaften der hinzugefügten anorganischen Substanz selbst beeinflusst, so daß die gewünschte Elastizitätsverminderung optimal den jeweiligen Anforderungen anpaßbar ist. Von besonderem Vorteil ist dabei, daß die Shore-Härte des ursprünglichen Elastomers weitgehend erhalten bleibt, so daß die Abdichtung der Hohl-
nadel weiterhin gewährleistet ist.

[0011] Zweckmäßigerweise hat die Membran einen ringförmigen Teil, der durch einen Durchstechbereich mit geringerer Materialstärke verschlossen ist. Der ringförmige bzw. hülsenförmige Teil dient zur Montage in dem rohrförmigen Dom der Tintenkartusche, während der von dieser ringförmigen Struktur umschlossene Bereich folienartig dünn ausgebildet ist, so daß er leicht beim Einsetzen vom Dorn durchstoßen wird. Die ringförmige Struktur übt aufgrund ihrer größeren Materialstärke eine genügend große elastische Haltekraft aus, so daß die Membran sicher in der Öffnung des Doms fixiert ist und beim Durchdringen des Dorns nicht verschoben wird.

[0012] Bei der vorgenannten Ausführungsform ist es besonders vorteilhaft, daß der ringförmige Teil eine vorgeformte Dichtungsstruktur für den Dorn bzw. die Hohl-
nadel bildet.

[0013] Erste Versuchsergebnisse haben ergeben, daß dem Elastomer etwa zwischen 10 Gewichts-% und 20 Gewichts-% unelastische anorganische Substanzen hinzugefügt werden sollten.

[0014] Zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Membran wird dem thermoplastischen Elastomer-Granulat vor dem Spritzgießen die unelastische anorganische Substanz beigemischt. Um dabei eine unerwünschte Entmischung weitgehend zu unterdrücken, ist es vorteilhaft, daß die unelastische anorganische Substanz in Form eines Batch-Granulats beigemischt wird, welches aus Elastomer mit einem höheren relativen Anteil der unelastischen anorganischen Substanz, beispielsweise 50 %-80 % besteht.

[0015] Eine erfindungsgemäße Membran ist im Schnitt in Figur 1 gezeigt und darin als Ganzes mit dem Bezugszeichen 1 versehen. Sie besteht aus einem ring- bzw. hülsenförmigen Teil 2, welches einstückig mit einem folienartig dünnen Durchstechbereich 3 ausgebildet ist.

[0016] Die Membran 1 ist in der Zeichnung von unten axial in das äußere Ende eines rohrförmigen Doms 4 einer ansonsten nicht weiter dargestellten Tintenkartusche eingesetzt dargestellt. Die am äußeren Umfang der Membran 1 angeformten Formschlußelemente 5 sorgen dabei für einen sicheren axialen Halt, so daß die Membran 1 beim Einstechen eines Dorns nicht versehentlich in den Dom hineingepreßt wird.

[0017] Durch die erfindungsgemäß verminderte Elastizität der Membran 1 ist der Durchstechbereich 3 auch von einer relativ stumpfen Hohl-
nadel sicher in der zur Verfügung stehenden Einstechtiefe durchstechbar. Die Abdichtung ist wegen der nahezu unverminderten Shore-Härte zur Abdichtung der Hohl-
nadel ausreichend.

Patentansprüche

1. Tintenkartusche für ein Tintenstrahl-Drucksystem, mit einer Entnahmeöffnung, die mit einer Membran aus thermoplastischem Elastomer verschlossen ist, welche beim Einsetzen in das Tintenstrahl-Drucksystem von einer Hohl-
nadel durchstechbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Membran (1) aus einem thermoplastischen Elastomer besteht, welches durch hinzugefügte unelastische, anorganische Substanzen eine verminderte Reißdehnung hat.
2. Tintenkartusche nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Reißdehnung der Membran (1) etwa 100 % beträgt.
3. Tintenkartusche nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** als unelastische, anorganische Substanz Talkum zugefügt ist.
4. Tintenkartusche nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** als unelastische, anorganische Substanz Kreide zugefügt ist.
5. Tintenkartusche nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** als unelastische, anorganische Substanz Kieselsäure zugefügt ist.
6. Tintenkartusche nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** dem Elastomer zwischen 10 Gewichts-% und 20 Gewichts-% unelastische anorganische Substanz zugefügt ist.
7. Tintenkartusche nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die anorganische Substanz partikelförmige Feststoffe enthält.
8. Tintenkartusche nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Membran (1) einen ringförmigen Teil (2) hat, der durch einen Durchstechbereich (3) mit geringerer Materialstärke verschlossen ist.
9. Tintenkartusche nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Membran (1) im Ausgang eines rohrförmigen Doms (4) angebracht ist, der innen mit einem Filtersieb abgedeckt ist.
10. Verfahren zur Herstellung einer Membran für eine Tintenkartusche - gemäß Anspruch 1 - **gekennzeichnet dadurch, daß** dem thermoplastischen Elastomer-Granulat vor dem Spritzgießen die unelastische anorganische Substanz beigemischt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die unelastische anorganische Substanz in Form eines Batch-Granulats beigemischt

wird, welches aus Elastomer mit einem relativ höheren Anteil der unelastischen anorganischen Substanz besteht.

that the inelastic inorganic substance is admixed in the form of a batch of granules which consist of an elastomer with a relatively high proportion of the inelastic inorganic substance.

Claims

1. Ink cartridge for an inkjet printing system, having a removal opening which is closed with a membrane made of thermoplastic elastomer which can be pierced by a hollow needle when it is inserted into the inkjet printing system, **characterized in that** the membrane (1) consists of a thermoplastic elastomer which has a reduced elongation at tear as a result of added inelastic inorganic substances.
2. Ink cartridge according to Claim 1, **characterized in that** the elongation at tear of the membrane (1) is approximately 100%.
3. Ink cartridge according to Claim 1, **characterized in that** the inelastic inorganic substance added is talc.
4. Ink cartridge according to Claim 1, **characterized in that** the inelastic inorganic substance added is chalk.
5. Ink cartridge according to Claim 1, **characterized in that** the inelastic inorganic substance added is silica.
6. Ink cartridge according to Claim 1, **characterized in that** between 10% by weight and 20% by weight of inelastic inorganic substance is added to the elastomer.
7. Ink cartridge according to Claim 1, **characterized in that** the inorganic substance contains particulate solids.
8. Ink cartridge according to Claim 1, **characterized in that** the membrane (1) has an annular part (2) which is closed by a piercing region (3) with a lower material thickness.
9. Ink cartridge according to Claim 1, **characterized in that** the membrane (1) is fitted in the outlet from a tubular dome (4) which is covered on the inside by a filter mesh.
10. Process for the production of a membrane for an ink cartridge - according to Claim 1 - **characterized in that** the inelastic inorganic substance is admixed with the thermoplastic elastomer granules before the injection moulding.
11. Process according to Claim 10, **characterized in**

Revendications

1. Cartouche d'encre pour système d'impression à jet d'encre, qui présente une ouverture de prélèvement fermée par une membrane en élastomère thermoplastique et apte à être percée par une aiguille creuse lorsque la cartouche est insérée dans le système d'impression à jet d'encre, **caractérisée en ce que** la membrane (1) est constituée d'un élastomère thermoplastique dont l'allongement à la déchirure est diminué par addition de substances minérales non élastiques.
2. Cartouche d'encre selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'allongement à la déchirure de la membrane (1) est d'environ 100 %.
3. Cartouche d'encre selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** comme substance minérale non élastique, on ajoute du talc.
4. Cartouche d'encre selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** comme substance minérale non élastique, on ajoute de la craie.
5. Cartouche d'encre selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** comme substance minérale non élastique, on ajoute de l'acide silicique.
6. Cartouche d'encre selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'on ajoute à l'élastomère entre 10 % en poids et 20 % en poids de substance minérale non élastique.
7. Cartouche d'encre selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la substance minérale contient des solides en particules.
8. Cartouche d'encre selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la membrane (1) présente une partie annulaire (2) qui est fermée par une zone de percement (3) de plus petite épaisseur.
9. Cartouche d'encre selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la membrane (1) est placée à la sortie d'une calotte tubulaire (4) recouverte intérieurement d'un tamis de filtration.
10. Procédé de fabrication d'une membrane pour une cartouche d'encre selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la substance minérale non élastique est mélangée au granulé d'élastomère thermo-

plastique avant le moulage par injection.

11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la substance minérale non élastique est mélangée sous la forme d'un lot de granulé constitué d'un élastomère qui contient une proportion relativement élevée de substance minérale non élastique.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

