



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 27 431 T2** 2005.03.24

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 879 702 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 27 431.8**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 108 949.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **16.05.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **25.11.1998**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **10.11.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.03.2005**

(51) Int Cl.7: **B41J 2/175**  
**C08L 53/00**

(30) Unionspriorität:

**12871197**      **19.05.1997**      **JP**

**9314098**      **06.04.1998**      **JP**

(73) Patentinhaber:

**Bridgestone Corp., Tokio/Tokyo, JP**

(74) Vertreter:

**Gille Hrabal Struck Neidlein Prop Roos, 40593  
Düsseldorf**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB**

(72) Erfinder:

**Mashita, Naruhiko, Yokohama-shi, Kanagawa-ken,  
JP; Utsunomiya, Tadashi, Kamakura-shi,  
Kanagawa-ken, JP; Fukahori, Yoshihide,  
Hachioji-shi, Tokyo, JP**

(54) Bezeichnung: **Elastisches Formteil für Tintenstrahlaufzeichnungsgerät, Tintenbehälter und Tintenstrahlaufzeichnungsgerät.**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

## 1. Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Tintenbehälterventil, ein Dichtungselement für einen Tintenbehälter und ähnliche Gegenstände in einem Tintenbehälter, die in einem Tintenstrahlauzeichnungsgerät eingesetzt werden, welches gedruckte Schriftzeichen auf einem Aufzeichnungsmedium aufzeichnet, indem einem Aufzeichnungskopf Tinte zugeführt wird; es wird auch verwendet als Dichtungselement, welches das Auslaufen der Tinte durch den Aufzeichnungskopf in das Hauptgehäuse des Tintenstrahlauzeichnungsgerätes verhindert und welches im Spritzguss mittels des Zweifarben-Formgebungsverfahrens geformt werden kann und aus einem Material von ausgezeichneter Haltbarkeit zusammengesetzt ist. Die vorliegende Erfindung betrifft auch einen Tintenbehälter der das elastische Element verwendet und weiter ein Tintenstrahlauzeichnungsgerät, welches dasselbe verwendet.

## 2. Beschreibung des Standes der Technik

**[0002]** Ein Tintenstrahlauzeichnungsgerät ist bisher mit einem Tintenbehälter ausgestattet worden, welcher eine mit Tinte zu befüllende Tintenkammer und einen Tintenzuführungsteil aufweist, der dem Aufzeichnungskopf Tinte zuführt. Beispiele von Typen von Tintenbehältern schließen einen Typ ein, der so aufgebaut ist, dass die Tinte einem Aufzeichnungskopf zugeführt wird, der stationär mit einem Schlitten verbunden ist, durch Schläuche die an beliebiger Stelle im Tintenstrahlauzeichnungsgerät angeordnet sind und bei dem der Tintenbehälter an beliebiger Stelle des Gerätes frei angeordnet und davon abtrennbar sein kann; einen Typ, bei welchem der Tintenbehälter mit dem Aufzeichnungskopf als ein Ganzes aufgebaut ist und die resultierende integrierte Einheit ungehindert dem Schlitten zugeordnet und davon abtrennbar sein kann und ähnliche Typen.

**[0003]** Beim erstgenannten Behältertyp wird die Tinte dem Aufzeichnungskopf zugeführt, indem zwischen ihnen ein Druckunterschied aufgebaut wird, während beim letztgenannten Typ die Tinte dem Aufzeichnungskopf zugeführt wird, indem der Tintenbehälter mit einem einen negativen Druck erzeugenden Druckgeber versehen wird.

**[0004]** In den vergangenen Jahren sind häufig Tintenstrahlauzeichnungsgeräte vorgeschlagen worden, welche den letztgenannten Tintenbehältertyp übernehmen, sowohl vom Gesichtspunkt der Geräteverkleinerung her als auch wegen der leichten Wartung.

**[0005]** Von einem derartigen Tintenbehälter wird verlangt, dass die Tinte günstiger Weise in einer Menge zugeführt wird, die der Menge der Tinte entspricht, die während des Aufzeichnens vom Aufzeichnungskopf ausgestoßen wird und auch, dass kein Auslaufen der Tinte durch die Ausstoßöffnung während der Zeit eintritt, in der nicht aufgezeichnet wird.

**[0006]** Als Tintenbehälter, der die vorstehend genannten Anforderungen erfüllt, ist zum Beispiel ein Tintenbehälter in Form einer Patrone verfügbar, bei welcher der Aufzeichnungskopf mit dem Tintenbehälter eine Einheit bildet und in das Innere des Tintenbehälters ein Absorbens (Schaum) eingefüllt ist. Mit einem derartigen, in den Behälter eingefüllten Absorbens wird es möglich, den Tintenmeniskus bei einer stabilen Lage im Tintenzuführungsabschnitt des Aufzeichnungskopfes zu halten und durch die Kapillarkraft des Absorbens wird es gleichzeitig möglich, die Tinte im Tintenbehälter ordnungsgemäß aufzubewahren. In diesem Fall ist es notwendig, dass fast das ganze Innere des Tintenbehälters mit dem Absorbens gefüllt wird. Da es das Absorbens erlaubt, die Menge der Tinte geringfügig unterhalb der maximal aufbewahrbaren Menge zu halten, wird die Kapillarkraft des Absorbens benutzt, um einen negativen Innendruck zu erzeugen. Dadurch wird es ermöglicht, die durch den Ausstoßteil des Aufzeichnungskopfes und durch den mit der Atmosphäre kommunizierenden Teil des Tintenbehälters auslaufende Menge der Tinte zu minimieren, selbst im Fall, dass eine mechanische Erschütterung, wie eine Vibration oder ein thermischer Schock, wie eine Temperaturänderung auf den Aufzeichnungskopf oder den Tintenbehälter zur Einwirkung gebracht werden.

**[0007]** Das vorstehend genannte Verfahren, bei dem der Tintenbehälter fast vollständig mit einem Absorbens gefüllt ist, bringt die Schwierigkeit mit sich, dass mit dem Verbrauch der Tinte der negative Druck des Absorbens ansteigt und die Menge der im Tintenbehälter zurückbleibenden Tinte ansteigen lässt, ohne dass sie dem Aufzeichnungskopf zugeführt wird, was eine geringe Ausnützungseffizienz der Tinte mit sich bringt.

**[0008]** Um solche Probleme zu lösen, ist zum Beispiel eine Patrone für den Tintenstrahlauzeichnungskopf vorgeschlagen worden, welche Patrone so aufgebaut ist, dass ein Tintenreservoir von einem Hohlraum getrennt ist durch eine Wand, die auf der unteren Seite des Tintenbehälters mit einer Verbindungsöffnung ausgestattet ist, wobei ein Abschirm-Rückschlagventil in der Verbindungsöffnung beweglich installiert ist, so, dass die Tinte im Tintenreservoir in den Hohlraum zu dem Zeitpunkt abgegeben wird, bei dem der Tintendruck im Tintenstrahlauzeichnungskopf herabgesetzt ist, wodurch die Tinte dem Tintenstrahlauzeichnungskopf zugeführt wird [Bezugnahme auf offengelegte japanische Patentanmeldung Nr. 231759 (1987) (Sho-62)].

**[0009]** Gemäß dem oben erwähnten Aufbau wird es unnötig, das Absorbens an die Patrone anzupassen, wodurch eine wesentliche Vergrößerung der Anpassungskapazität des Tintenbehälters ermöglicht wird. Im Allgemeinen bleibt jedoch beim vorerwähnten Aufbau ein ernstes Problem ungelöst, das darin liegt, dass das Abschirm-Rückschlagventil einen Rückstellwert aufweist, der zu hoch ist, um die Menge der dem Aufzeichnungskopf zuzuführenden Tinte genau zu regulieren, was somit ungünstige Schwankungen der Menge der zuzuführenden Tinte und als Folge davon eine Verschlechterung der Qualität der gedruckten Schriftzeichen mit sich bringt.

**[0010]** Außerdem ergeben sich Schwierigkeiten im geöffneten Zustand des Abschirm-Rückschlagventils, die darin liegen, dass der Aufzeichnungskopf vom Tintenreservoir vollständig isoliert ist, was den Druck im Hohlraum erhöht, die Dichtung an der Verbindung zum Aufzeichnungskopf zerstört und dadurch ein Auslaufen von Tinte hervorruft, wenn sich die Tinte infolge von Schwankungen der Umgebungstemperatur im Hohlraum volumemäßig um etwa 2 bis 5% ausdehnt; und darin, dass in dem am Aufzeichnungskopf montierten Tintenbehälter der angestiegene Druck, wie er vorstehend erwähnt ist, als solcher auf den Aufzeichnungskopf einwirkt, was es unmöglich macht zwischen dem Aufzeichnungskopf und dem Tintenbehälter einen negativen Druck aufrecht zu erhalten, wodurch Auslaufen der Tinte durch den Aufzeichnungskopf bewirkt wird.

**[0011]** Ein weiteres Problem besteht darin, dass, da dem Abschirm-Rückschlagventil keine ausreichende ventilöffnende Kraft verliehen wird durch einige 10 Millimeter Wassersäule, die aufrecht erhalten werden müssen, um dem Aufzeichnungskopf stabil Tinte zuzuführen, die Befürchtung besteht, dass das Ventil sich öffnet infolge der Schwankung der Tinte, hervorgerufen durch die Bewegung des Schlittens, was zu einer minderen Qualität der gedruckten Schriftzeichen führt.

**[0012]** Um die vorstehenden, bei einem solchen Abschirm-Rückschlagventil auftretenden Probleme unter solchen Umständen zu lösen, wurde beispielsweise der Versuch gemacht ein Tintenbehälterventil einzusetzen, welches an der Stelle installiert ist, die die Tintenkammer und den Tintenzuführungsteil trennt und welches durch den Druckunterschied zwischen Tintenkammer und Tintenzuführungsteil bewegt wird und den Aufzeichnungskopf mit der in die Tintenkammer eingefüllte Tinte versorgt [Bezugnahme auf die offengelegte japanische Patentanmeldung Nr. 174860/1996 (Hei-8)].

**[0013]** Durch Ausrüsten des Tintenbehälters mit einem derartigen Behälterventil wird es durch sicheres Ansprechen auf eine kleine Druckdifferenz zwischen dem Tintenbehälter und dem Aufzeichnungskopf möglich, den Aufzeichnungskopf zuverlässig mit Tinte zu versorgen, ohne Beeinflussung durch Erschütterung der Tinte infolge Bewegung des Schlittens, wobei ein für das Drucken gut geeigneter negativer Druck zwischen Aufzeichnungskopf und dem Aufzeichnungsmedium aufrecht erhalten wird. Weiter wird es dadurch ermöglicht, dass ein Auslaufen der Tinte durch die Tintenzuführungsöffnung oder den Aufzeichnungskopf infolge Temperaturschwankung, verhindert wird.

**[0014]** Üblicherweise wird im Tintenbehälterventil ein elastisches Material verwendet, zum Beispiel ein plastisches Grundmaterial, an welches ein elastisches Material adhäsiv gebunden ist. Als elastisches Material wurde im Allgemeinen bisher hitzehärtbarer Kautschuk verwendet. Beim vorstehend erwähnten hitzehärtbaren Kautschuk haben sich Schwierigkeiten ergeben, die darin liegen, dass es schwierig ist Spritzgießen mittels des Zweifarben-Formgebungsverfahrens zusammen mit einem Kunststoff durchzuführen; dass die Herstellung des Tintenbehälterventils teuer ist und weiter dass es schwierig ist, das härteverminderte Material in ein Formteil der gewünschten Gestaltung und Form zu verformen und zu vulkanisieren.

**[0015]** Andererseits wurde ein austauschbarer Tintenbehälter bisher mit einem elastischen Formteil in Form eines Schaums, wie einem Polyurethanschaum, an der Tintenzuführungsöffnung ausgestattet, um ein Auslaufen der Tinte daraus zu verhindern. Das elastische Formteil versagt jedoch in einigen Fällen darin die Tinte bei längerer Betriebsdauer vor dem Auslaufen zu bewahren. Weil dies der Fall ist, wurde eifrig nach einem elastischen Formteil von ausgezeichneter Haltbarkeit gesucht.

**[0016]** In dem Fall, dass die Aufzeichnungsvorrichtung in einem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät sich nicht im Betriebszustand befindet, kann sich der Aufzeichnungskopf in Wartestellung an einem Ende des Hauptgehäuses des Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes befinden. Um bei einer solchen Wartestellung Auslaufen von Tinte durch den Aufzeichnungskopf zu verhindern, ist der Aufzeichnungskopf an einem Dichtungselement angebracht, welches angeordnet ist längs einer Wölbung, die sich am Hauptgehäuse des Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes befindet. Ein hitzehärtbarer Kautschuk, welcher üblicherweise als Dichtungselement verwendet wird, führt hierbei zu den gleichen Schwierigkeiten, wie vorstehend beschrieben.

**[0017]** Das Stand der Technik Dokument WO-A-97 00294 beschreibt ein elastisches Formteil, das eine elastische Schicht ist. Das Dokument beschreibt Gegenstände, die eine Schicht aus einer geschmolzenen frei fließenden Pulverzusammensetzung umfassen. Speziell erwähnte Gegenstände sind eine Flaschenkapsel und ein Gefäßdeckel.

**[0018]** Es gibt dort keine Bezugnahme auf ein Tintenbehälterventil oder auf ein Tintenbehälter-Dichtungselement eines Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes.

**[0019]** Das Dokument nimmt keinen Bezug auf einen Tintenbehälter oder ein Tintenstrahlaufzeichnungsgerät.

**[0020]** Das Stand der Technik Dokument US-A-5,610,238 beschreibt elastische Zusammensetzungen, die als Klebstoffe oder Dichtungsmassen verwendet werden. Die Zusammensetzungen des Dokumentes können für Lebensmittel- und Getränkebehälter verwendet werden, es gibt dort keine Bezugnahme auf Ventile, geschweige denn auf Tintenbehälterventile.

**[0021]** Das Stand der Technik Dokument US-A-4,479,989 befasst sich mit Plastikbehältern für medizinische Flüssigkeiten; Ventile oder Tintenbehälterventile sind nicht erwähnt.

**[0022]** Das Stand der Technik Dokument EP-A-0841 174 befasst sich mit Tintenbehältern, die in thermischen Tintenstrahlaufzeichnungsgeräten Tinte zuführen. Das Dokument beschreibt Druckerpatronen mit einer äußeren Wandstruktur, bestehend aus einem äußeren tragenden Rahmen-Bauteil und einem inneren Rahmenteil. Der innere Rahmenteil ist zusammengesetzt aus einem Polymerengemisch. Als Zweckbestimmung für den inneren Rahmenteil ist angegeben, das Verhindern einer Beschädigung des Tintenbehälters, die Ausstattung mit einem niedrigen Feuchtigkeits-Durchlassgrad und eine gute Verträglichkeit mit den Chemikalien in der Tinte. Das Dokument diskutiert das Vorhandensein eines Ventils mit der Absicht, das Eindringen von Luftblasen zu vermeiden und eine Verunreinigung der Tinte mit teilchenförmigem Material zu verhindern. Über ein Ventil wird diskutiert, das aus einem festen Stahlsieb hergestellt ist.

#### ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0023]** Unter solchen Umständen ist es ein allgemeines Ziel der vorliegenden Erfindung ein elastisches Formteil bereitzustellen, zusammengesetzt aus einem Material, das für Tintenstrahlaufzeichnungsgeräte verwendet wird, durch Spritzgießen nach dem Zweifarben-Formgebungsverfahren zusammen mit einem Kunststoff verarbeitet werden kann, mit einem Material verminderter Härte verformt und vulkanisiert werden kann, eine günstige Lösungsmittelbeständigkeit und ausgezeichnete Haltbarkeit aufweist und für eine Verwendung als Tintenbehälterventil in einem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät gut geeignet ist; welches an der Stelle installiert ist, die die Tintenammer und den Tintenzuführungsteil trennt und das durch den Druckunterschied zwischen Tintenammer und Tintenzuführungsteil bewegt wird und den Aufzeichnungskopf mit der in die Tintenammer eingefüllten Tinte versorgt und auch zur Verwendung als Dichtungselement, welches am Hauptgehäuse des Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes installiert ist und welches ein Auslaufen der Tinte durch den Aufzeichnungskopf verhindert.

**[0024]** Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung eines Tintenbehälters, bei dem von dem elastischen Formteil Gebrauch gemacht wird.

**[0025]** Ein noch weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung eines Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes, bei dem von dem elastischen Formteil Gebrauch gemacht wird.

**[0026]** Als ein Ergebnis der von den gegenwärtigen Erfindern angesammelten Forschung und Untersuchungen ist, um die vorstehenden Ziele zu erreichen, gefunden worden, dass obige Ziele erreicht werden können durch Verwendung eines elastischen Formteils, welches aus einem Material zusammengesetzt ist, das ein

thermoplastisches Elastomer umfasst, das aus speziellen Blockcopolymeren aufgebaut ist. Die vorliegende Erfindung ist mit den vorstehenden Erkenntnissen und Information vervollständigt worden.

**[0027]** Das heißt, die vorliegende Erfindung stellt ein Tintenbehälterventil und ein Tintenbehälterdichtungselement für ein Tintenstrahlauzeichnungsgerät zur Verfügung, welches einen Aufzeichnungskopf mit Tinte versorgt und bedruckte Schriftzeichen mit Tinte auf einem Aufzeichnungsmedium aufzeichnet, welches elastische Formteil aus einem Material zusammengesetzt ist, umfassend mindestens ein Copolymer, aufgebaut aus mindestens einem Polymerblock, der als Hauptkomponente eine vinylaromatische Verbindung enthält und mindestens einen Polymerblock der als Hauptkomponente eine konjugierte Dienverbindung enthält.

**[0028]** Weiterhin stellt die vorliegende Erfindung einen Tintenbehälter zur Verfügung, der mit einer mit Tinte zu befüllenden Tintenammer und mit einem Tintenzuführungsteil zur Zuführung der Tinte zum Aufzeichnungskopf ausgerüstet ist und der von dem vorher genannten Ventil und Dichtungselement Gebrauch macht.

**[0029]** Darüber hinaus stellt die vorliegende Erfindung ein Tintenstrahlauzeichnungsgerät zur Verfügung, das von dem genannten Ventil und dem Dichtungselement Gebrauch macht.

#### BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

**[0030]** Als Material für das Tintenbehälterventil und Tintenbehälterdichtungselement wird in der vorliegenden Erfindung ein thermoplastisches Elastomer, umfassend ein Copolymer, welches zusammengesetzt ist aus mindestens einem Polymerblock, enthaltend eine vinylaromatische Verbindung als Hauptkomponente und mindestens einem Polymerblock, enthaltend eine konjugierte Dienverbindung als Hauptkomponente (hierin nachfolgend als „thermoplastisches Material“) verwendet.

**[0031]** Beispiele für das thermoplastische Material schließen ein:

- a Ein Blockcopolymer aus kristallinem Polyethylen und Ethylen/Butylen-Styrol ungeordnetem Copolymer, wobei das Polyethylen durch Hydrierung eines Blockcopolymeren aus Polybutadien und Butadien-Styrol ungeordnetem Copolymer hergestellt wird und
- b ein Diblockcopolymer aus kristallinem Polyethylen und Polystyrol; ein Triblockcopolymer aus Styrol-Ethylen/Butylen-Styrol (SEBS); ein Triblockcopolymer aus Styrol-Ethylen/Propylen-Styrol (SEPS); besonders ein Blockcopolymer aus Styrol-Ethylen/Butylen-Styrol; ein Blockcopolymer aus Styrol-Ethylen/Propylen-Styrol, wobei jedes durch Hydrierung eines Blockcopolymeren aus Polybutadien und Polystyrol und eines Blockcopolymeren aus Polyisopren und Polystyrol oder eines Blockcopolymeren aus Polybutadien oder Ethylen-Butadien ungeordnetem Copolymer und Polystyrol, hergestellt wird.

**[0032]** Von diesen ist bei Verwendung als elastisches Formteil für einen Tintenbehälter hinsichtlich Haltbarkeit ein hydriertes Blockcopolymer bevorzugt, welches hergestellt wird durch Hydrierung des Blockcopolymeren, zusammengesetzt aus mindestens einem Polymerblock, enthaltend eine vinylaromatische Verbindung als Hauptkomponente und mindestens einem Polymerblock, enthaltend eine konjugierte Dienverbindung als Hauptkomponente, wie unter Punkt b eingeschlossen und das ein Molekulargewicht-Zahlenmittel von mindestens 30000 hat. Für die obere Grenze dieses Molekulargewicht-Zahlenmittels besteht keine besondere Einschränkung, sie beträgt jedoch gewöhnlich angenähert 400000.

**[0033]** Von dem bevorzugten hydrierten Blockcopolymeren, welches hergestellt wird durch Hydrierung des Blockcopolymeren, zusammengesetzt aus mindestens einem (ein Segment) Polymerblock, enthaltend eine vinylaromatische Verbindung als Hauptkomponente und mindestens einen Polymerblock, enthaltend eine konjugierte Dienverbindung als Hauptkomponente, wie vorstehend erwähnt, wird mehr bevorzugt das hydrierte Blockcopolymer, welches hergestellt wird durch Hydrierung des Blockcopolymeren mit mindestens zwei Polymerblöcken, enthaltend eine vinylaromatische Verbindung als Hauptkomponente und mindestens einem Polymerblock, enthaltend eine konjugierte Dienverbindung als Hauptkomponente. Dieses Blockcopolymer wird durch ein Styrol-Butadien Styrolblockcopolymer und ein Styrol-Isopren Styrolblockcopolymer beispielhaft veranschaulicht.

**[0034]** Ein weiteres bevorzugtes hydriertes Blockcopolymer ist eines, welches dem vorstehend veranschaulichten hydrierten Blockcopolymer ähnlich ist und welches hergestellt wird durch Hydrierung eines Blockcopolymeren, zusammengesetzt aus mindestens einem Polymerblock enthaltend als Hauptkomponente, eine modifizierte vinylaromatische Verbindung, an welche eine Carboxylgruppe oder eine Maleinsäureanhydridgruppe oder eine molekulare Einheit, enthaltend eine dieser Derivatgruppen, gebunden ist und mindestens einem Polymerblock, enthaltend eine konjugierte Dienverbindung als Hauptkomponente.

**[0035]** Es ist erwünscht, dass der Gehalt an amorphen Styrolblöcken im vorgenannten Blockcopolymeren im Bereich von 10 bis 70 Gewichts-%, bevorzugt 15 bis 60 Gewichts-% liegt, und auch, dass die Glasübergangstemperatur ( $T_g$ ) des amorphen Styrol-Blocksegmentes  $60^\circ\text{C}$  oder höher, bevorzugt  $80^\circ\text{C}$  oder höher ist. Außerdem wird das Polymere, das in dem Abschnitt, welcher die amorphen Styrolblöcke an beiden Enden verbindet, vorzugsweise ebenfalls amorph ist, durch ein Ethylen-Butylencopolymer, ein Butadienpolymer und ein Isoprenpolymer beispielhaft veranschaulicht und kann ein Blockcopolymer oder ein ungeordnetes Copolymer davon sein. Jedes dieser verschiedenen thermoplastischen Elastomere kann allein oder in Form einer Mischung aus mindestens zwei Komponenten verwendet werden.

**[0036]** In das zu verwendende thermoplastische Material der vorliegenden Erfindung kann, wenn gewünscht, zur Herabsetzung der Härte des vorstehend genannten thermoplastischen Elastomeren ein Weichmacher eingemischt werden. Für den Weichmacher besteht keine besondere Beschränkung und kann zum Gebrauch beliebig aus den Weichmachern, die heute für Kunststoffe und Kautschuke gewöhnlich eingesetzt werden, ausgewählt werden. Vorzugsweise ist der Weichmacher eine niedermolekulare Substanz mit einem Molekulargewicht-Zahlenmittel von weniger als 20000 und physikalischen Eigenschaften, wie einer Viskosität bei  $100^\circ\text{C}$  von  $500\text{ Pa}\cdot\text{s}$  ( $5 \times 10^5$  Centipoise) oder niedriger, besonders  $100\text{ Pa}\cdot\text{s}$  ( $1 \times 10^5$  Centipoise) oder niedriger. Hinsichtlich Molekulargewicht hat der Weichmacher ein Molekulargewicht-Zahlenmittel von bevorzugt weniger als 20000, mehr bevorzugt weniger als 10000, besonders bevorzugt weniger als 5000. Der bevorzugt verwendbare Weichmacher ist gewöhnlich bei Raumtemperatur eine Flüssigkeit oder in der Form einer Flüssigkeit und kann hydrophil oder hydrophob sein.

**[0037]** Der Weichmacher mit diesen Eigenschaften kann zum Gebrauch zum Beispiel passend aus der Vielzahl von Weichmachern für Kautschuk oder Kunststoffe ausgewählt werden und schließt jene auf Mineralölbasis, Pflanzenölbasis und synthetischer Basis ein. Beispiele für die Mineralölbasis schließen Prozessöle, wie Öl auf Naphthenbasis und Paraffinbasis ein. Beispiele für die pflanzliche Ölbasis schließen Rizinusöl, Baumwollsamensöl, Leinöl, Rapssamensöl, Sojabohnensöl, Palmöl, Kokosnussöl, Erdnussöl, japanisches Wachsöl, Kiefernadelöl und Olivenöl ein. Von diesen bevorzugt sind ein Öl oder mindestens zwei Öle, jedes mit einem Molekulargewicht-Zahlenmittel im Bereich von 450 bis 5000, die aus mineralölbasiertem Paraffinöl, Naphthenöl und synthetischbasiertem Polyisobutylensöl ausgewählt werden.

**[0038]** Ein beliebiger dieser Weichmacher kann alleine oder als Komponente in einem Gemisch von mindestens zwei Mitteln verwendet werden, vorausgesetzt, dass eine Mehrzahl der Mittel miteinander gut verträglich sind.

**[0039]** Für die Menge eines dieser zu mischenden Weichmacher besteht keine besondere Einschränkung, sie wird jedoch aus dem Bereich von gewöhnlich 1 bis 1000 Gewichtsteilen, bevorzugt 1 bis 500 Gewichtsteilen bezogen auf 100 Gewichtsteile des oben erwähnten thermoplastischen Elastomeren ausgewählt. Wenn darauf bezogen die Menge eines dieser Weichmacher weniger als 1 Gewichtsteil ist, ist das Versagen darin zu befürchten, dass bei dem thermoplastischen Material eine ausreichende Verminderung der Härte und ausreichende Flexibilität erhalten wird, wohingegen eine darauf bezogene Menge von mehr als 1000 Gewichtsteile davon es mit sich bringt, dass der Weichmacher dazu neigt, auszulaufen und die mechanische Festigkeit des thermoplastischen Materials herabgesetzt wird. Es ist zu bevorzugen, dass die zu mischende Menge des Weichmachungsmittels richtig aus dem vorstehenden Bereich in Übereinstimmung mit dem Molekulargewicht des thermoplastischen Elastomeren und den Arten der anderen Komponenten, die in dem Elastomeren vereinigt werden sollen, ausgewählt wird.

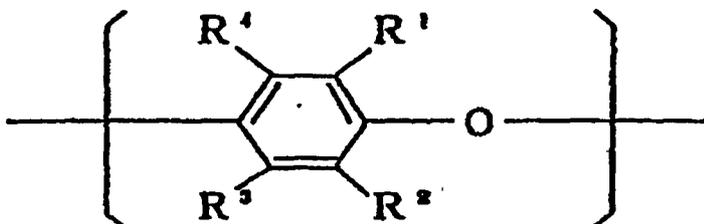
**[0040]** Für das in der vorliegenden Erfindung zu verwendende thermoplastische Material wird bevorzugt, dass das hochmolekulare organische Material, welches dasselbe zusammensetzt, einen durchgehend dreidimensionalen Netzwerk-Skelettaufbau hat. Außerdem hat der darin zu bildende durchgehend dreidimensionale Netzwerk-Skelettaufbau einen mittleren Durchmesser des Skeletts höchstens von  $50\text{ }\mu\text{m}$ , bevorzugt höchstens von  $30\text{ }\mu\text{m}$ , einen mittleren Durchmesser der Zelle (Netzwerk) von höchstens  $500\text{ }\mu\text{m}$  bevorzugt höchstens  $300\text{ }\mu\text{m}$  und einen Volumenanteil des hochmolekularen organischen Materials von höchstens 50%, bevorzugt höchstens 33%, wenn der Volumenanteil des hochmolekularen organischen Materials definiert wird als:  

$$\left[ \frac{\text{Volumen des hochmolekularen organischen Materials}}{\text{Volumen des hochmolekularen organischen Materials} + \text{Volumen des Weichmachungsmittels}} \right] \times 100\%$$

**[0041]** Um ein thermoplastisches Material zu erhalten, welches eine größere Menge des Weichmachers und eine kleinere Menge des hochmolekularen organischen Materials enthält, ist es bevorzugt, beide, den Weichmacher und das hochmolekulare organische Material so auszuwählen, dass die Differenz des Löslichkeitsparameters  $\delta = (\rho E/V)^{1/2}$  ( $\rho E$  = molare Verdampfungsenergie,  $V$  = Molvolumen) zwischen ihnen höchstens 3,0,

bevorzugt höchstens 2,5 wird. Ein 3,0 übersteigender Unterschied ist ungünstig, da eine große Menge des Weichmachers hinsichtlich Verträglichkeit beider Materialien schwierig aufrecht zu erhalten ist und zusätzlich der Weichmacher mehr dazu neigt, Auslaufen zu verursachen.

**[0042]** Das die vorliegende Erfindung betreffende thermoplastische Material kann, wenn gewünscht zum Zweck der Verbesserung des Druckverformungsrests der Materialien mit Polyphenylenetherharz gemischt werden. Das dafür zu verwendende Polyphenylenetherharz ist ein Homopolymer, zusammengesetzt aus der durch die allgemeine Formel dargestellten sich wiederholenden Einheit oder ein Copolymer, zusammengesetzt aus besagter sich wiederholender Einheit,



wobei  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^3$  und  $R^4$  jeweils unabhängig voneinander ein Wasserstoffatom, ein Halogenatom oder eine Kohlenwasserstoffgruppe ist.

**[0043]** Das Polyphenylenetherharz kann zum Gebrauch aus den bekannten Typen ausgewählt werden und ist im Einzelnen beispielhaft vertreten durch Poly(2,6-dimethyl-1,4-phenylenether); Poly(2-methyl-6-ethyl-1,4-phenylenether); Poly(2,6-diphenyl-1,4-phenylenether); Poly(2-methyl-6-phenyl-1,4-phenylenether); und Poly(2,6-dichlor-1,4-phenylenether). Ebenso verwendbar ist ein Polyphenylenethercopolymer, wie das Copolymer aus 2,6-Dimethylphenol und einem einwertigen Phenol (zum Beispiel 2,3,6-Trimethylphenol und 2-Methyl-6-butylphenol). Von diesen werden bevorzugt Poly(2,6-dimethyl-1,4-phenylenether) und das Copolymer aus 2,6-Dimethylphenol und 2,3,6-Trimethylphenol und ersteres ist besonders bevorzugt.

**[0044]** Der Mischungsanteil Polyphenylenetherharz wird bevorzugt aus dem Bereich von 10 bis 250 Gewichtsteilen auf der Grundlage von 100 Gewichtsteilen des thermoplastischen Materials ausgewählt. Eine Menge davon, die 250 Gewichtsteile überschreitet, gibt zur Befürchtung Veranlassung, dass die Härte des resultierenden Elastomeren unvorteilhaft übermäßig hoch wird, wohingegen Mischen einer geringeren Menge davon als 10 Gewichtsteile, unvorteilhaft zu einem ungenügenden Effekt in der Verbesserung des Druckverformungsrestes führt.

**[0045]** Das die vorliegende Erfindung betreffende thermoplastische Material kann mit flockigem anorganischen Additiv gemischt werden, wie Tonerde, Diatomeenerde, Siliciumdioxid, Talk, Bariumsulfat, Calciumcarbonat, Magnesiumcarbonat, einem Metalloxid, Glimmer, Graphit und Aluminiumhydroxid, verschiedenen Metallpulvern, Holzstücken, Glaspulver, Keramikpulver, festem Füllstoffgranulat- oder Pulver, wie granuliertem oder pulvrigen Polymeren und einer Vielzahl natürlicher oder künstlicher, kurzer oder langer Fasern (wie Stroh, Glasfaser, Metallfaser und eine Vielzahl Polymerfasern).

**[0046]** Es ist möglich, eine Gewichtsverminderung des thermoplastischen Materials durch Vermischen mit einem Hohlkörperfüllstoff, wie einem anorganischen hohlen Füllkörper, beispielhaft zu veranschaulichen durch Glasballon und Silicaballon, einen organischen Hohlkörperfüllstoff aufgebaut aus Polyfluorvinyliden und Polyfluorvinylidencopolymer zu Wege zubringen. Es ist auch möglich, eines verschiedener Schaummittel einzumischen, um verschiedene Eigenschaften zu verbessern, wie eine Gewichtsverminderung des thermoplastischen Materials und es ist möglich, mechanisch ein Gas zum Zeitpunkt der Mischung einzumengen.

**[0047]** Das die vorliegende Erfindung betreffende thermoplastische Material kann zusätzlich zu den vorstehend genannten Komponenten mit einem Additiv, wie bekannten Harzkomponenten, vereinigt werden, um verschiedenartige Eigenschaften zu verbessern.

**[0048]** Als Harzkomponenten können Polyolefinharz, Polystyrolharz oder Ähnliche allein oder in Kombination verwendet werden. Der Zusatz der vorgenannten Harzkomponente verbessert das die vorliegende Erfindung betreffende thermoplastische Material in seiner Verarbeitbarkeit und seiner Hitzebeständigkeit. Beispiele für das Polyolefinharz schließen ein: Polyethylen, isotaktisches Polypropylen, ein Copolymer aus Propylen und einer kleinen Menge eines anderen  $\alpha$ -Olefins (zum Beispiel Propylen-Ethylencopolymer und Propylen/4-methyl-1-pentencopolymer), Poly(4-methyl-1-penten) und Polybuten-1. Im Fall, dass isotaktisches Polypropylen oder ein Copolymer davon als Polyolefinharz verwendet wird, ist vorzugsweise ein Polyolefinharz mit einem

MFR Wert (entsprechend JIS K7210) im Bereich von bevorzugt 0,1 bis 50 g/10 Minuten, besonders bevorzugt 0,5 bis 30 g/10 Minuten verwendbar.

**[0049]** Es kann ein beliebiges Polystyrolharz in der vorliegenden Erfindung verwendet werden, vorausgesetzt, dass es mittels eines bekannten Verfahrens hergestellt ist, gleichgültig, ob es durch radikalisches Polymerisationsverfahren oder ionisches Polymerisationsverfahren hergestellt ist. Das Molekulargewicht-Zahlenmittel des Polystyrolharzes wird aus dem Bereich von bevorzugt 5000 bis 500000, mehr bevorzugt 10000 bis 200000 ausgewählt und die Molekulargewichtsverteilung [das Verhältnis der massegemittelten Molekülmasse ( $M_w$ ) zum Molekulargewicht-Zahlenmittel ( $M_n$ ) = ( $M_w/M_n$ )] beträgt bevorzugt höchstens 5.

**[0050]** Beispiele für das Polystyrolharz schließen Polystyrol, Styrol-Butadien Blockcopolymer mit einem Gehalt an Styroleinheiten von mindestens 60%, Kautschuk-verstärktes Polystyrol, Poly- $\alpha$ -methylstyrol und Poly-p-t-butylstyrol ein. Eines der vorstehend beispielhaft genannten Polystyrole kann alleine oder in Kombination mit mindestens einem anderen verwendet werden. Zusätzlich ist auch ein Copolymer verwendbar, welches durch Polymerisation des Gemisches der einzelnen Monomeren die eines dieser Polymeren zusammensetzen, erhalten wird.

**[0051]** Es ist auch möglich, das vorstehend erwähnte Polyolefinharz und Polystyrolharz gleichzeitig zu verwenden. Im Fall, wo eines dieser Harze dem thermoplastischen Material der vorliegenden Erfindung zugesetzt wird, bewirkt die gleichzeitige Verwendung des Polyolefinharzes und des Polystyrolharzes die Neigung, die Härte des resultierenden Materials im Vergleich mit der Verwendung des Polyolefinharzes allein, zu erhöhen. Demgemäß kann die Härte des entstandenen thermoplastischen Materials durch Auswahl des Mischungsverhältnisses dieser Harze gesteuert werden. In diesem Fall wird das Mischungsverhältnis, ausgedrückt in Gewicht des Polyolefinharzes zum Polystyrolharz, bevorzugt aus dem Bereich von 95/5 bis 5/95 ausgewählt.

**[0052]** Bei gleichzeitiger Verwendung mit dem thermoplastischen Material sollte jede dieser Harzkomponenten in einer Menge verwendet werden, dass der Effekt der vorliegenden Erfindung dadurch nicht beeinträchtigt wird. Genauer liegt die zu vermischende Menge des Harzes bevorzugt im Bereich von etwa 0 bis 100 Gewichtsteilen, bezogen auf 100 Gewichtsteile des thermoplastischen Materials. Im Besonderen liegt die zu mischende Menge des Polyolefinharzes bevorzugt im Bereich von 0,1 bis 50 Gewichtsteilen, bezogen auf 100 Gewichtsteile des thermoplastischen Materials. Eine eingemischte Menge, die 100 Gewichtsteile übersteigt, führt unvorteilhaft zu einer übermäßigen Härte des angestrebten thermoplastischen Materials. In dem Fall, dass das Polyolefinharz als Harzkomponente verwendet wird, wird das vorstehend genannte Weichmachungsmittel bevorzugt in einer Menge von 1 bis 500 Gewichtsteilen in 100 Gewichtsteile des Copolymeren (thermoplastisches Elastomer) eingemischt.

**[0053]** Bei Bedarf ist es möglich, gleichzeitig mit dem thermoplastischen Material ein Additiv und ein thermoplastisches Elastomer oder ein anderes Harz als jene der vorliegenden Erfindung zu verwenden, welche beispielhaft veranschaulicht werden durch Flammmhemmmittel, antimikrobielle Mittel, Lichtstabilisatoren auf Basis gehinderter Amine, Ultraviolettstrahlenabsorber, Antioxidantien, Färbungsmittel, Siliconöle, Siliconpolymere, Cumaronharze, Cumaronindenharze, Phenolterpenharze, Kohlenwasserstoff auf Petroleumbasis, verschiedene Klebrigmacher wie Kolophoniumderivate, verschiedene Elastomerklebstofftypen, wie Rheostomer (Handelsname, hergestellt von Riken Vinyl Industry Co., Ltd.), Highbler (Handelsname, hergestellt von Kuraray Co., Ltd., Blockcopolymer, in welchem ein Polystyrolblock an beide Enden eines Vinylpolyisoprenblocks gebunden ist) und Nolex (Handelsname, hergestellt von Nippon, Zeon Co., Ltd., Poly-Norbornen gebildet durch Ringöffnungspolymerisation von Norbornen).

**[0054]** Es ist erwünscht, dass das Siliconpolymer eine massegemittelte Molekülmasse von mindestens 10000, bevorzugt mindestens 100000 hat. Das vorstehend genannte Siliconpolymer, welches die Oberflächen-Eigenhafffähigkeit eines unter Verwendung der Zusammensetzung geformten Gegenstandes verbessert, kann dazu verwendet werden eine Mischung zu bilden, bei welcher es zum Beispiel in Polyethylen, Polypropylen oder Polystyrol in hoher Konzentration eingemischt ist. Von diesen ist die Mischung mit Polypropylen vom Gesichtspunkt der Verarbeitbarkeit wie auch der physikalischen Eigenschaften bevorzugt. Das Siliconpolymer ist leicht auf dem Markt erhältlich und kann zum Gebrauch aus der Produktion von Toray Silicone Co., Ltd., zum Beispiel als Siliconkonzentrat der BY27 Serie des Allzwecktyps ausgewählt werden.

**[0055]** Es ist möglich die Oberflächen-Eigenhafffähigkeit eines geformten Gegenstandes durch Einmischen des Siliconpolymeren in das thermoplastische Material der vorliegenden Erfindung zu verbessern. Jedoch wird eine günstige Mischbarkeit zwischen dem Siliconpolymer und dem Copolymer, welches aus einem vinylaromatischem Verbindungsblock und einem konjugiertem Dienverbindungsblock zusammengesetzt ist, nicht

zwingend erhalten. Die vorgenannte Tatsache ist aus den chemischen Zusammensetzungen, die sich voneinander deutlich unterscheiden, leicht vorherzusehen. Daher besteht die Möglichkeit der Trennung des Siliconpolymeren in Abhängigkeit von den Details der Mischung und Formgebungsbedingungen. Die Wahrscheinlichkeit dieser Trennung kann verringert werden durch die Verwendung eines Polymeren mit einer relativ günstigen Mischbarkeit mit dem aus einem vinylaromatischen Verbindungsblock und dem konjugierten Dienverbindungsblock zusammengesetzten Copolymeren, durch die Verwendung eines Pfropfpolymeren, welches durch chemische Verknüpfung des Siliconpolymeren mit dem Polyolefinharz gebildet wird. Das vorstehend genannte Verbesserungsmittel kann zum Gebrauch aus der Produktion von Toray Silicone Co., Ltd., auf dem Markt erhältlich als „BY27 Pfropftypserie“, ausgewählt werden.

**[0056]** Für das Verfahren zur Herstellung des thermoplastischen Materials der vorliegenden Erfindung besteht keine besondere Einschränkung, bekannte Verfahren sind dafür anwendbar. Zum Beispiel ist das thermoplastische Elastomer mittels eines Verfahrens herstellbar, das die Stufen Schmelzkneten der vorgenannten zu verwendenden, gewünschten Komponenten und Additive umfasst, unter Verwendung eines beheizten Kneters, wie einem Einschneckenextruder, Doppelschneckenextruder, einem Walzwerk, einem Banburymischer, einem Prabender, einem Knetter und einem Mischer mit hoher Schergeschwindigkeit; weiter, wie gewünscht, Zusatz eines Vernetzungsmittels wie eines organischen Peroxids, eines Vernetzungshilfsstoffes oder Ähnliches oder gleichzeitiges Mischen mit den benötigten Komponenten; und Schmelzkneten der erhaltenen Mischung unter Erhitzen.

**[0057]** Das thermoplastische Material kann durch Vorbereiten eines vorläufigen thermoplastischen Materials hergestellt werden, welches durch Kneten des hochmolekularen organischen Materials und des Weichmachungsmittels und weiteres Mischen des resultierenden Materials mit mindestens einem hochmolekularen organischen Material, welches gleich oder verschieden von dem hierin zu verwendenden ist, hergestellt wird.

**[0058]** Darüber hinaus kann das in der vorliegenden Erfindung zu verwendende thermoplastische Material durch Zusatz eines Vernetzungsmittels, wie eines organischen Peroxids, eines Vernetzungshilfsstoffes und Ähnlichem, vernetzt werden.

**[0059]** Beispiele für das Vernetzungsmittel, welches zum Zweck einer teilweisen Vernetzung zugesetzt werden kann, schließen ein: ein organisches Peroxid, besonders veranschaulicht durch 2,5-Dimethyl-2,5-di(t-butylperoxy)hexan; 2,5-Dimethyl-2,5-di(benzoylperoxy)hexan; t-Butylperoxybenzoat; Dicumolperoxid; t-Butylcumolperoxid; Diisopropylbenzohydroperoxid; 1,3-Bis-(t-butylperoxyisopropyl)benzol; Benzoylperoxid; und 1,1-Di(t-butylperoxy)-3,3,5-trimethylcyclohexan. Beispiele für nützliche Vernetzungshilfsstoffe schließen ein: Divinylbenzol; Trimethylolpropantriacrylat; Ethylendimethacrylat; Diallylphthalat; Chinondioxim; Phenylenbismaleinirid; Polyethylenglykoldimethacrylat; und eine ungesättigte Silanverbindung. Die oben beispielhaft genannten organischen Peroxide und Vernetzungshilfsstoffe werden gegebenenfalls jeweils in einer Menge von 0,1 bis 5 Gewichtsteilen, bezogen auf 100 Gewichtsteile der Gesamtmenge der Mischung, so verwendet, um den Vernetzungsgrad einzustellen. Wenn nötig, ist es möglich zwei oder mehr Arten des organischen Peroxids und Vernetzungshilfsstoffes zu verwenden. Im Fall, dass eine ungesättigte Silanverbindung als Vernetzungshilfsstoff verwendet wird, ist es möglich, durch in Kontakt bringen der genannten Verbindung mit Wasser in Anwesenheit eines Silanol-Kondensationskatalysators, die Vernetzung vor sich gehen zu lassen.

**[0060]** Das elastische Formteil entsprechend der vorliegenden Erfindung ist aus vorstehend erwähntem thermoplastischen Material zusammengesetzt und wird für einen Tintenbehälter, welcher ausgerüstet ist mit einer Tintenkommer, in die eine Tinte eingefüllt wird und einem Tintenzuführteil zur Versorgung des Aufzeichnungskopfes mit der Tinte, verwendet.

**[0061]** Das vorgenannte elastische Formteil ist ohne besondere Beschränkung für jedes Einzelteil verwendbar, vorausgesetzt, dass es ein Einzelteil ist, das ein elastisches Formteil benötigt. Es ist besonders vorzuziehen, das elastische Formteil als ein Tintenbehälterventil zu verwenden, das an einer Stelle angebracht ist, die die Tintenkommer vom Tintenzuführungsteil trennt, durch die Druckdifferenz zwischen der Tintenkommer und dem Tintenzuführungsteil bewegt wird und welches den Aufzeichnungskopf mit der in die Tintenkommer gefüllten Tinte versorgt; und das genannte Formteil als ein Dichtungselement zu verwenden, welches an der Austrittsöffnung der Tintenzuführung des Tintenbehälters angebracht ist und welches verhindert, dass die Tinte an der Tintenbehälterzuführungsöffnung leckt.

**[0062]** Die folgenden Verarbeitungseffekte zeigen sich bei Verwendung des thermoplastischen Materials, welches das thermoplastische Elastomer, wie SEBS und SEPS im elastischen Formteil umfasst.

**[0063]** Das oben genannte Tintenbehälterventil ist gewöhnlich so aufgebaut, dass ein elastisches Material auf der Oberfläche des Kunststoff-Basismaterials integriert ausgebildet ist. Im Fall der Herstellung eines geformten Gegenstandes mit einem derartigen Aufbau ist es vorteilhaft, das Spritzgießen mittels Zweifarben-Spritzverfahren anzuwenden, welches in der Vorgehensweise bei der Produktion einfach ist und niedrig in den Produktionskosten ist. Im Gegensatz zum heißhärtenden Kautschuk, welcher bislang als elastisches Material verwendet wurde und zur Zweifarbenformgebung schwierig ist, ermöglicht die vorliegende Erfindung das Zweifarbenformen und die Herstellung des Tintenbehälterventils zu niedrigen Kosten durch Verwendung des thermoplastischen Materials, welches das thermoplastische Elastomer, wie SEBS und SEPS umfasst.

**[0064]** Es ist schwierig ein Material, welches im herkömmlich heißhärtenden Kautschuk in seiner Härte reduziert ist, zu einem Formteil mit gewünschter Form zu formen und zu vulkanisieren. Ungeachtet dieser Schwierigkeit, ermöglicht die vorliegende Erfindung, dass das in seiner Härte reduzierte Material durch Verwendung des das thermoplastische Elastomer enthaltenden thermoplastischen Materials, wie SEBS und SEPS zu einem Formteil mit gewünschter Gestalt, mäßiger Elastizität und hervorragenden mechanischen Eigenschaften, geformt und vulkanisiert wird.

**[0065]** Im Fall der Reduzierung der Härte des thermoplastischen Elastomeren, wie SEBS und SEPS, in dem in der vorliegenden Erfindung zu verwendenden thermoplastischen Material, ist es möglich als Ölkomponente eine Flüssigkeit, wie Paraffingrundöl und Ähnliches, welches sich in seiner Polarität von der Tinte deutlich unterscheidet, zu verwenden. Darüber hinaus ist die Ölkomponente mit dem Styrolblock, welcher die Agglomerationsdomäne des thermoplastischen Elastomeren, wie SEBS und SEPS bildet, unverträglich und übt dadurch geringen Einfluss auf die physikalischen Eigenschaften, wie die Festigkeit des thermoplastischen Elastomeren, aus. Darüber hinaus ist es durch die Verwendung des thermoplastischen Elastomeren, wie SEBS und SEPS ermöglicht worden, ein Tintenbehälterventil und ein Dichtungselement für den Tintenbehälter zur Verfügung zu stellen, welche bezüglich Veränderung von Eigenschaften, wie Quellung durch ein Lösungsmittel wie die Tinte, minimiert sind und welche in ihrer Haltbarkeit hervorragend sind. Das Dichtungselement kann in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung an einer Tintenzuführungsöffnung und auch an einem Anschluss, welcher den Tintenzuführungsteil mit dem Aufzeichnungskopf verbindet, angebracht werden.

**[0066]** Die vorliegende Erfindung stellt auch ein elastisches Formteil zur Verfügung, zusammengesetzt aus einem Material, welches ein thermoplastisches Elastomer, wie SEBS und SEPS enthält und besonders bevorzugt ein Tintenbehälterventil und/oder einen Tintenbehälter, bei welchem ein Dichtungselement des Tintenbehälters verwendet wird.

**[0067]** Für den Tintenbehälter gemäß der vorliegenden Erfindung ist es lediglich erforderlich, dass das elastische Formteil ohne besondere Einschränkung verwendet wird. Der Tintenbehälter kann ein Behälter sein, bei welchem die Tinte in einem Schaum, wie einem Polyurethanschaum zurückgehalten wird und kann auch ein Behälter ohne einen solchen darin gepackten Schaum sein.

**[0068]** Die Formen des vorgenannten Behälterventils und Dichtungselements für den Tintenbehälter, welche nicht besonders eingeschränkt sind, werden durch die gleiche Form veranschaulicht, wie sie in einem herkömmlichen Tintenbehälter verwendet wird. Als Verfahren zur Herstellung des Dichtungselements für den Tintenbehälter kann zum Beispiel ein allgemein bekanntes herkömmliches Verfahren übernommen werden, wie das Spritzgießen, Extrusionsformen und Ähnliche. Andererseits kann zur Herstellung des Tintenbehälterventils auch ein Zweifarben-Formgebungsverfahren übernommen werden, welches die Stufen Schmelzspritzgießen eines Kunststoffes zum Beispiel als Grundmaterial in eine Spritzform umfasst; und dann Schmelzspritzgießen eines thermoplastischen Materials entsprechend der vorliegenden Erfindung auf die Oberfläche des entstandenen Kunststoffformteils derart, dass das thermoplastische Material auf die Oberfläche des Kunststoffformteils integriert laminiert wird. Als andere Möglichkeit kann ein zwischengeschaltetes Formgebungsverfahren zur Herstellung des Tintenbehälterventils übernommen werden, welches umfasst die Stufen des Schmelzspritzgießens eines Kunststoffes als Grundmaterial in eine Spritzform; dann Einsetzen des entstandenen geformten Gegenstandes in eine andere Spritzform; und nachfolgend Schmelzspritzgießen des thermoplastischen Materials entsprechend der vorliegenden Erfindung auf die Oberfläche des entstandenen Kunststoffformteils derart, dass das thermoplastische Material auf die Oberfläche des Kunststoffformteils integriert laminiert wird.

**[0069]** Das elastische Formteil für den Tintenbehälter entsprechend der vorliegenden Erfindung kann mittels eines Zweifarben-Formgebungsverfahrens zusammen mit Kunststoffen spritzgegossen werden, kann mit einem Material, welches in seiner Härte herabgesetzt ist, geformt und vulkanisiert werden und ist weiterhin in Lösungsmittelbeständigkeit und Haltbarkeit hervorragend. Das genannte elastische Formteil ist gut geeignet

besonders zur Verwendung als Tintenbehälterventil, welches an einer Stelle installiert ist, welche die Tinten­kammer von dem Tintenzuführungsteil trennt, durch die Druckdifferenz zwischen der Tinten­kammer und dem Tintenzuführungsteil betätigt wird und welches den Aufzeichnungskopf mit der in der Kammer eingefüllten Tinte versorgt; auch zur Verwendung als Dichtungselement, welches an der Tintenzuführungsöffnung des Tinten­behälters angebracht ist und das verhindert, dass die Tinte an der genannten Zuführungsöffnung leckt; und weiter zur Verwendung als Dichtungselement, welches am Hauptgehäuse des Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes installiert ist und verhindert, dass die Tinte am Aufzeichnungskopf leckt; und weiterhin noch zur Verwendung als Verbindungsglied, das den Tintenzuführungsteil mit dem Aufzeichnungskopf verbindet.

**[0070]** Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung mit Bezug auf ein Vergleichsbeispiel und Arbeitsbeispiele mehr in Einzelheiten beschrieben. Die physikalischen Eigenschaften in den folgenden Arbeitsbeispielen, dem Vergleichsbeispiel und den Referenzbeispielen wurden in Übereinstimmung mit den hierin nachfolgend beschriebenen Methoden zahlenmäßig bestimmt.

#### (1) Materialhärte

**[0071]** Die Materialhärte wurde entsprechend JIS K6301 (Typ A) gemessen

#### (2) Ausgelaufene Menge des Weichmachers

**[0072]** Ein kreisförmiges Blatt der Probe mit einem Durchmesser von 25 mm und einer Dicke von 2 mm wurde zwischen Eisenplatten gelegt, auf eine Dicke von 1 mm zusammengepresst und 48 Stunden bei 70°C stehen gelassen. Danach wurde die gepresste Probe gewogen, das so erhaltene Gewicht vom Gewicht vor der Pressung abgezogen und der Rest nach der Subtraktion als ausgelaufene Menge bezeichnet, welche als Gewichts-% ausgedrückt wurde.

**[0073]** Der Löslichkeitsparameter des Polymeren (SP Wert) wurde mittels einer herkömmlichen Methode gemessen. Darüber hinaus wurde das Molekulargewicht-Zahlenmittel des Copolymeren mittels Gelpermeationschromatographie gemessen [GPC: GMH-XL (2 Säulen in Reihe), hergestellt von Tosoh Corporation] und ausgedrückt als Molekulargewicht-Zahlenmittel von Polystyrol, basierend auf monodispersen Polystyrol als Standard unter Verwendung eines Differenzialrefraktometers (RI).

#### Beispiele 1 bis 5 Vergleichsbeispiel und Referenzbeispiele 1 und 2

(1) Herstellung des thermoplastischen Materials (Ausgangsmaterial für das elastische Formteil des Tintenbehälters)

**[0074]** Proben des thermoplastischen Materials wurden durch ausreichendes Kneten jeder der Komponenten in Mischungsverhältnissen, wie in Tabelle 1 gezeigt, hergestellt und die physikalischen Eigenschaften der entstandenen Mischungen bestimmt. Wie aus Tabelle 1 klar hervorgeht, wurde als Ergebnis in Beispiel 1 bis 5 kaum Auslaufen beobachtet, wohingegen im Vergleichsbeispiel starkes Auslaufen beobachtet wurde und mehr oder weniger Auslaufen in den Referenzbeispielen 1 und 2.

#### (2) Herstellung des Tintenbehälterventils

**[0075]** Unter Verwendung des im vorhergehenden Abschnitt (1) erhaltenen thermoplastischen Materials wurde unter den Herstellungsbedingungen einer Formtemperatur von 80°C und einer Harztemperatur von 190°C ein Tintenbehälterventil hergestellt. Das so hergestellte Tintenbehälterventil wurde an einer Stelle, welche die Tinten­kammer von dem Zuführungsteil in den Tinten­behälter trennt, angebracht und einem Tintenzuführungstest und einem Langzeit-Haltbarkeitstest (120°C, 1000 Stunden) unterworfen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 wiedergegeben, in welcher die Bezeichnung „f“ bedeutet, dass die zugeführte Tinte völlig frei ist von einer durch Auslaufen bedingten Verunreinigung und das Tintenbehälterventil ausreichend als ein Ventil funktioniert; die Bezeichnung „x“ bedeutet, dass die zugeführte Tinte durch Auslaufen verunreinigt ist; und das Zeichen „-“ bedeutet, dass keine Testergebnisse gemessen werden konnten.

**[0076]** Demzufolge genügten die Materialien in den Beispielen 1 bis 5 den beiden geforderten Eigenschaften (Langzeithaltbarkeit, wie auch Tintenzuführungseignung), wohingegen das Material des Vergleichsbeispiels eine schlechtere Haftung an Polypropylenharz hatte und dadurch das Tintenbehälterventil als Ventil unbrauchbar machte und die Materialien in den Referenzbeispielen 1 und 2 manchmal als Ergebnis eine beobachtbare Verunreinigung der Tinte, bedingt durch Auslaufen während der Zeit des Haltbarkeitstests, lieferten.

(3) Herstellung des Dichtungselements für den Tintenbehälter

**[0077]** Unter Verwendung des im vorhergehenden Abschnitt (1) erhaltenen thermoplastischen Materials wurde unter Herstellungsbedingungen einer Formtemperatur von 80°C und einer Harztemperatur von 170°C ein Dichtungselement für den Tintenbehälter hergestellt. Das so hergestellte Dichtungselement wurde am Ende des Tintenzuführungsteils in den Tintenbehälter angebracht und wurde einem Langzeithaltbarkeitstest (120°C, 1000 Stunden) unterworfen. Die Ergebnisse werden in Tabelle 1 wiedergegeben, in welcher die Bezeichnung „#“ bedeutet, dass die zugeführte Tinte völlig frei ist von einer durch Auslaufen bedingten Verunreinigung, und, dass überhaupt keine Tintenleckage durch das Dichtungselement beobachtet wird; die Bezeichnung „x“ bedeutet, dass die zugeführte Tinte durch Auslaufen verunreinigt ist; und das Zeichen „-“ bedeutet, dass keine Testergebnisse messbar waren.

**[0078]** Demzufolge erbrachten die Materialien der Beispiele 1 bis 5 zufriedenstellende Langzeithaltbarkeit ohne jede sichtbare Tintenleckage, wohingegen das Material des Vergleichsbeispiels eine schlechtere Haftung an Polypropylenharz zeigte und sich dadurch als Dichtungselement unbrauchbar erwies und die Materialien der Referenzbeispielen 1 und 2 manchmal zu sichtbarer Verunreinigung der Tinte, bedingt durch Auslaufen während der Zeit des Haltbarkeitstests, führten.

Tabelle 1

	Beispiel					Vergleichs- beispiel	Referenz- beispiel 1	Referenz- beispiel 2
	1	2	3	4	5			
<u>Mischverhältnis (Gew. Teile)</u>								
Polymer A	100	100	100	100	100	100	100	100
Polymer B								
Polymer C								
NR Kautschuk						100	100	100
Weichmacher A	150	150	125	150	150	8	225	85
Additiv A	13			13			13	13
Additiv B			25					
Additiv C		13			13			
Additiv D						30		
Additiv E						5		
Additiv F							10	10
<u>Auswertung</u>								
Materialhärte	20	20	30	25	25		30	45
Ausgelaufene Weichmachermenge(%)	$< 0.01$	$< 0.01$	$< 0.01$	$< 0.01$	$< 0.01$		0.15	0.15
Güte des Tintenbehälterventils	<input type="radio"/>	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Tintenzuführungseigenschaft	<input type="radio"/>	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Haltbarkeit	<input type="radio"/>	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Güte der Tintenbehälterdichtung	<input type="radio"/>	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Haltbarkeit	<input type="radio"/>	-	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				

Beschreibung der eingemischten Komponenten in den Beispielen, Vergleichsbeispiel und Referenzbeispielen (Tabelle 1)

Polymer A: SEPS Polymer mit einem Molekulargewicht-Zahlenmittel von 100000 und einem SP Wert von 8,5  
 Polymer B: SEPS Polymer mit einem Molekulargewicht-Zahlenmittel von 70000 und einem SP Wert von 8,5  
 Polymer C: SEBS Polymer mit einem Molekulargewicht-Zahlenmittel von 50000 und eine SP Wert von 8,5  
 Weichmacher A: Öl auf Paraffinbasis (hergestellt von Idemitsu Kosan Co., Ltd., Handelsname: PW-380, mit einem Molekulargewicht-Zahlenmittel von 750 und einem SP Wert von 7,8)  
 Additiv A: Polypropylenharz  
 Additiv B: Gemisch aus Siliconharz und Polypropylenharz zu gleichen Teilen  
 Additiv C: Siliconpolymer gefropft auf Polypropylenharz  
 Additiv D: Ruß  
 Additiv E: Schwefel

Additiv F: Polyphenylenetherharz

### Patentansprüche

1. Tintenbehälterventil zur Verwendung in einem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät, zusammengesetzt aus einer elastischen Zusammensetzung, umfassend mindestens ein Copolymer, worin das Copolymer aufgebaut ist aus mindestens einem Polymerblock, erhalten durch Polymerisieren einer vinylaromatischen Verbindung als Hauptkomponente und mindestens einem Polymerblock, erhalten durch Polymerisieren einer konjugierten Dienverbindung als Hauptkomponente.
2. Tintenbehälterventil gemäß Anspruch 1, worin die elastische Zusammensetzung weiter ein Polyolefin enthält.
3. Tintenbehälterventil wie in einem der Ansprüche 1 oder 2 dargelegt, worin die elastische Zusammensetzung weiter ein Siliconpolymer enthält.
4. Tintenbehälterventil gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, worin die elastische Zusammensetzung weiter einen Weichmacher enthält.
5. Tintenbehälterventil gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, worin das Copolymer ein thermoplastisches Elastomer ist.
6. Tintenbehälterventil gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, worin die elastische Zusammensetzung weiter mindestens eine Art umfasst, ausgewählt aus der aus Polyphenylenether, anorganischen Additiven, organischen Additiven, anorganischen Hohlkörperfüllstoffen, organischen Hohlkörperfüllstoffen, Vernetzungsmitteln und Vernetzungshilfen bestehenden Gruppe.
7. Tintenbehälterventil gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, worin das Copolymer ein Molekulargewicht-Zahlenmittel von mindestens 30000 aufweist.
8. Tintenbehälterventil gemäß einem der Ansprüche 2 bis 7, worin das Polyolefin Polyethylen, isotaktisches Polypropylen, ein Copolymer von Propylen und einer kleinen Menge eines anderen  $\alpha$ -Olefins, und Polybuten-1 ist.
9. Tintenbehälterventil gemäß einem der Ansprüche 3 bis 8, worin das Polyolefin und das Siliconpolymer chemisch verbunden sind.
10. Tintenbehälterventil gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, worin das Copolymer mindestens ein aus der aus SEBS und SEPS bestehenden Gruppe ausgewähltes ist.
11. Tintenbehälterdichtungselement zur Verwendung in einem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät, zusammengesetzt aus einer elastischen Zusammensetzung, umfassend mindestens ein Copolymer, worin das Copolymer aufgebaut ist aus mindestens einem Polymerblock, erhalten durch Polymerisieren einer vinylaromatischen Verbindung als Hauptkomponente und mindestens einem Polymerblock, erhalten durch Polymerisieren einer konjugierten Dienverbindung als Hauptkomponente.
12. Tintenbehälterdichtungselement gemäß Anspruch 11, worin die elastische Zusammensetzung weiter ein Polyolefin enthält.
13. Tintenbehälterdichtungselement wie vorstehend in den Ansprüchen 11 oder 12 dargelegt, worin die elastische Zusammensetzung weiter ein Siliconpolymer enthält.
14. Tintenbehälterdichtungselement gemäß einem der Ansprüche 11 bis 13, worin die elastische Zusammensetzung weiter einen Weichmacher enthält.
15. Tintenbehälterdichtungselement gemäß einem der Ansprüche 11 bis 14, worin das Copolymer ein thermoplastisches Elastomer ist.
16. Tintenbehälterdichtungselement gemäß einem der Ansprüche 11 bis 15, worin die elastische Zusammensetzung mindestens eine Art umfasst, ausgewählt aus der aus Polyphenylenether, anorganischen Additi-

ven, organischen Additiven, anorganischen Hohlkörperfüllstoffen, organischen Hohlkörperfüllstoffen, Vernetzungsmitteln und Vernetzungshilfen bestehenden Gruppe.

17. Tintenbehälterdichtungselement gemäß einem der Ansprüche 12 bis 16, worin das Copolymer ein Molekulargewicht-Zahlenmittel von mindestens 30000 aufweist.

18. Tintenbehälterdichtungselement gemäß einem der Ansprüche 12 bis 17, worin das Polyolefin Polyethylen, isotaktisches Polypropylen, ein Copolymer von Propylen und einer kleinen Menge eines anderen  $\alpha$ -Olefins, und Polybuten-1 ist.

19. Tintenbehälterdichtungselement gemäß einem der Ansprüche 13 bis 18, worin das Polyolefin und das Siliconpolymer chemisch verbunden sind.

20. Tintenbehälterdichtungselement gemäß einem der Ansprüche 11 bis 19, worin das Copolymer mindestens ein aus der aus SEBS und SEPS bestehenden Gruppe ausgewähltes ist.

21. Dichtungselement eines Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes, zusammengesetzt aus einer elastischen Zusammensetzung, umfassend mindestens ein Copolymer, worin das Copolymer aufgebaut ist aus mindestens einem Polymerblock, erhalten durch Polymerisieren einer vinylaromatischen Verbindung als Hauptkomponente und mindestens einem Polymerblock, erhalten durch Polymerisieren einer konjugierten Dienverbindung als Hauptkomponente.

22. Dichtungselement eines Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes gemäß Anspruch 21, worin die elastische Zusammensetzung weiter ein Polyolefin enthält.

23. Dichtungselement eines Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes wie in einem der Ansprüche 21 oder 22 dargelegt, worin die elastische Zusammensetzung weiter ein Siliconpolymer enthält.

24. Dichtungselement eines Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes gemäß einem der Ansprüche 21 bis 23, worin die elastische Zusammensetzung weiter einen Weichmacher enthält.

25. Dichtungselement eines Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes gemäß einem der Ansprüche 21 bis 24, worin das Copolymer ein thermoplastisches Elastomer ist.

26. Dichtungselement eines Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes gemäß einem der Ansprüche 21 bis 25, worin die elastische Zusammensetzung mindestens eine Art umfasst, ausgewählt aus der aus Polyethylenether, anorganischen Additiven, organischen Additiven, anorganischen Hohlkörperfüllstoffen, organischen Hohlkörperfüllstoffen, Vernetzungsmitteln und Vernetzungshilfen bestehenden Gruppe.

27. Dichtungselement eines Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes gemäß einem der Ansprüche 22 bis 26, worin das Copolymer ein Molekulargewicht-Zahlenmittel von mindestens 30000 aufweist.

28. Dichtungselement eines Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes gemäß einem der Ansprüche 22 bis 27, worin das Polyolefin Polyethylen, isotaktisches Polypropylen, ein Copolymer von Propylen und einer kleinen Menge eines anderen  $\alpha$ -Olefins, und Polybuten-1 ist.

29. Dichtungselement eines Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes gemäß einem der Ansprüche 23 bis 28, worin das Polyolefin und das Siliconpolymer chemisch verbunden sind.

30. Dichtungselement eines Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes gemäß einem der Ansprüche 21 bis 29, worin das Copolymer mindestens ein aus der aus SEBS und SEPS bestehenden Gruppe ausgewähltes ist.

31. Tintenbehälter umfassend eine Tintenkammer, einen Tintenzuführungsteil und ein Tintenbehälterventil wie in einem der Ansprüche 1 bis 10 definiert.

32. Tintenbehälter gemäß Anspruch 31, worin der Tintenbehälter weiter ein Dichtungselement umfasst.

33. Tintenbehälter umfassend eine Tintenkammer, einen Tintenzuführungsteil und ein Tintenbehälterdichtungselement wie in einem der Ansprüche 11 bis 20 definiert.

34. Tintenbehälter gemäß Anspruch 33, worin der Tintenbehälter weiter ein Tintenbehälterventil umfasst.

35. Tintenbehälter gemäß Anspruch 34, worin das Tintenbehälterventil ein in den Ansprüchen 1 bis 10 definiertes ist.

36. Tintenstrahlaufzeichnungsgerät umfassend einen Tintenbehälter wie in einem der Ansprüche 31 bis 35 dargelegt.

37. Tintenstrahlaufzeichnungsgerät gemäß Anspruch 36, worin das Tintenstrahlaufzeichnungsgerät weiter ein Dichtungselement umfasst.

38. Tintenstrahlaufzeichnungsgerät gemäß Anspruch 37, worin das Dichtungselement ein in einem der Ansprüche 21 bis 30 dargelegtes ist.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen