



(10) **DE 20 2014 011 203 U1** 2018.09.20

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2014 011 203.7**

(51) Int Cl.: **F21V 31/03 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: **26.03.2014**

(67) aus Patentanmeldung: **EP 14 16 1701.9**

(47) Eintragungstag: **09.08.2018**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **20.09.2018**

(30) Unionspriorität:

2013064210 26.03.2013 JP

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:

**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG
mbB, 80802 München, DE**

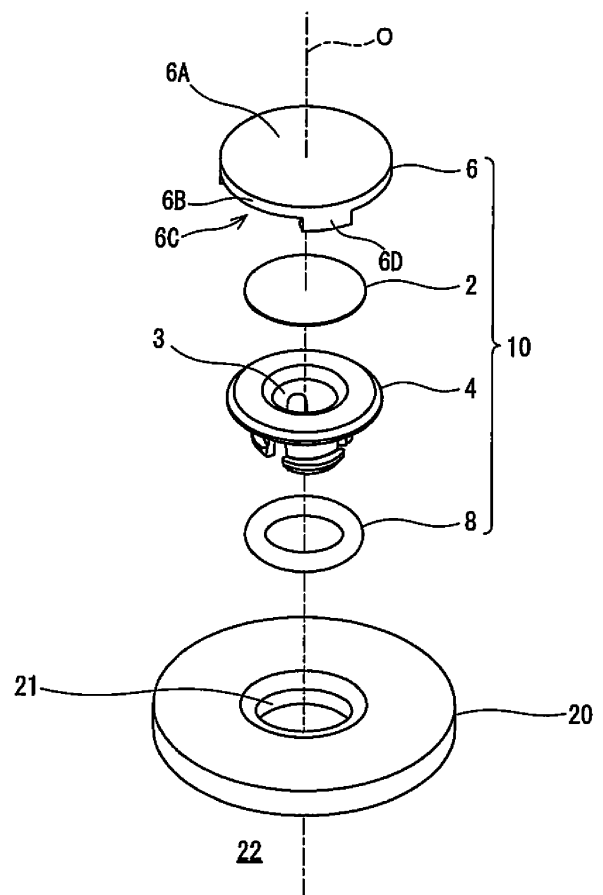
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:

Nitto Denko Corporation, Ibaraki-shi, Osaka, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Lüftungselement**

(57) Hauptanspruch: Eine Vorrichtung, die umfasst:
ein Gehäuse (20) mit einer Öffnung (21) zur Lüftung und ein Lüftungselement (10), das an dem Gehäuse (20) befestigt ist, wobei das Lüftungselement umfasst:
einen Träger (4), umfassend: einen Basisabschnitt (11), der dafür ausgelegt ist, einen Luftdurchgang (3) zwischen einem inneren Raum und einem äußeren Raum des Gehäuses zu bilden; und einen Schaftabschnitt (12), der sich von dem Basisabschnitt erstreckt und dazu ausgelegt ist, in die Öffnung eingesetzt zu werden;
eine luftdurchlässige Membran (2), die auf dem Träger zur Abdeckung des Luftdurchgangs (3) angeordnet ist; und
ein Dichtungselement (8), das aus Kunststoff hergestellt und am Ursprung des Schaftabschnitts angeordnet ist, wobei das Dichtungselement (8) dafür ausgelegt ist, bei einer Prüfung zum Waschen mit hohem Druck unter Verwendung von Wasser mit einer Temperatur von 80 °C gemäß Deutsche Industriennorm DIN 40050 IPX9K ein Eindringen von Wasser in das Gehäuse zu verhindern.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Lüftungselemente.

[0002] Konventionellerweise werden in elektrischen/elektronischen Komponenten für die Fahrzeugtechnik, etwa Fahrzeugleuchten und ECUs (elektronische Steuereinheiten), in OA (Büroautomatisierungs-) Anlagen, in elektrischen Haushaltsgeräten, in medizinischen Einrichtungen, und dergleichen, Öffnungen in Gehäusen, die elektronische Komponenten, Steuerungsplatinen, und dergleichen enthalten, gebildet, um Druckschwankungen aufgrund von Temperaturänderungen in den Gehäusen zu reduzieren oder um das Innere der Gehäuse zu belüften, und es werden Lüftungselemente an den Öffnungen befestigt. Diese Lüftungselemente stellen nicht nur eine Belüftung zwischen dem Inneren und dem Äußeren der Gehäuse sicher, sondern sie verhindern auch, dass Fremdsubstanzen, etwa Staub und Wasser, in die Gehäuse eindringen. JP 2004-047425 A offenbart ein Beispiel eines derartigen Lüftungselements. **Fig. 4** zeigt ein Lüftungselement, das in JP 2004-047425 A offenbart ist.

[0003] Ein Lüftungselement 110 beinhaltet einen Träger 104, eine luftdurchlässige Membran 102, die auf dem Träger 104 angeordnet ist, ein Abdeckelement 106, das die luftdurchlässige Membran 102 abdeckt, und ein Dichtungselement 108, das in einem Spalt zwischen dem Träger 104 und einem Gehäuse 120 montiert ist. Das Lüftungselement 110 ist an einer Öffnung 121 des Gehäuses 120 mittels des Dichtungselements 108 befestigt. Schaftabschnitte 112 des Trägers 104 sind mit der Öffnung 121 so in Eingriff, dass eine Entkopplung des Lüftungselements 110 von dem Gehäuse 120 verhindert wird. Das Dichtungselement 108 ist ein O-Ring aus Kunststoff, der um die Öffnung 121 herum und in dem Spalt zwischen dem Träger 104 und dem Gehäuse 120 befestigt ist.

[0004] Viele Komponenten und Materialien für den Fahrzeugbereich müssen Umgebungstests bestehen, die durch diverse industrielle Standards, etwa JIS (Japanische Industriestandards) spezifiziert sind. Beispiele der Umgebungstests schließen einen Temperaturzyklentest und einen Hochdruckfahrzeugwaschtest mit ein. Lüftungselemente müssen ferner ein ausreichend hohes Leistungsvermögen bereitstellen, um dem Temperaturzyklentest und dem Hochdruckfahrzeugwaschtest zu widerstehen.

[0005] In der heutigen Zeit werden Fahrzeuge manchmal mit Wasser bei hoher Temperatur und hohem Druck gewaschen, um hartnäckige Verschmutzungen zu entfernen. Wenn jedoch ein Fahrzeug mit einem konventionellen Lüftungselement, das an einem Gehäuse befestigt ist, mit Wasser mit hoher Temperatur und hohem Druck gewaschen wird, kann das Wasser durch einen Spalt zwischen dem Lüftungselement und dem Gehäuse in das Gehäuse eindringen.

[0006] Im Hinblick auf diese Umstände ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Lüftungselement bereitzustellen, das geeignet ist, ein Eindringen von Wasser in ein Gehäuse selbst während einer Fahrzeugwäsche mit Wasser mit hoher Temperatur und hohem Druck zu verhindern.

[0007] Die vorliegende Erfindung stellt ein Lüftungselement bereit, das an einem Gehäuse befestigbar ist, das eine Öffnung zur Belüftung aufweist. Dieses Lüftungselement umfasst: einen Träger, mit: einem Basisabschnitt, der dazu ausgelegt ist, einen Luftdurchgang zwischen einem inneren Raum und einem äußeren Raum des Gehäuses zu bilden; und einem Schaftabschnitt, der sich von dem Basisabschnitt erstreckt und dazu ausgelegt ist, in die Öffnung eingesetzt zu werden; eine luftdurchlässige Membran, die auf dem Träger zur Abdeckung des Luftdurchgangs angeordnet ist; und ein Dichtungselement, das aus Kunststoff hergestellt und am Ursprung des Schaftabschnitts angeordnet ist. Dieses Dichtungselement hat einen Druckverformungsrest von 10 % oder weniger, wenn dieser unter Bedingungen einer Prüftemperatur von 100 °C und einer Prüfdauer von 100 Stunden gemäß JIS K 6262 gemessen wird.

[0008] Erfindungsgemäß wird das Dichtungselement verwendet, das einen Druckverformungsrest von 10 % oder weniger hat. Daher unterliegt das Dichtungselement selbst während eines Hochdruckfahrzeugwaschtests unter Verwendung von Wasser mit hoher Temperatur in geringerer Weise der Auswirkung einer Verformung, und es verhindert somit, dass Wasser in das Gehäuse eindringt.

Fig. 1 ist eine perspektivische Explosionsansicht eines Lüftungselements gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht des in **Fig. 1** gezeigten Lüftungselements.

Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht einer in **Fig. 1** gezeigten luftdurchlässigen Membran.

Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht eines konventionellen Lüftungselements.

[0009] Im Folgenden werden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung mit Verweis auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben. Die folgende Beschreibung bezieht sich auf Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, und die vorliegende Erfindung ist nicht auf diese Ausführungsformen beschränkt.

[0010] Wie in **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt, ist ein Lüftungselement **10** gemäß der vorliegenden Ausführungsform ausgebildet, an einer Öffnung **21** eines Gehäuses **20** befestigt zu werden. Wie in **Fig. 2** gezeigt, ist die Öffnung **21** ein Durchgangsloch, das einen inneren Raum **22** und einen äußeren Raum **24** des Gehäuses **20** verbindet. Das Lüftungselement **10** enthält eine luftdurchlässige Membran **2**, einen Träger **4**, ein Abdeckelement **6** und ein Dichtungselement **8**. Die luftdurchlässige Membran **2**, der Träger **4** und das Abdeckelement **6** haben in der Draufsicht jeweils einen kreisförmigen Umriss. Die luftdurchlässige Membran **2**, der Träger **4** und das Abdeckelement **6** besitzen eine gemeinsame Mittelachse **O**. Die Dickenrichtung der luftdurchlässigen Membran **2** verläuft parallel zu der Mittelachse **O**. Der Träger **4** hat ein Lüftungsloch **3**, das ein Durchgangsloch ist, das als ein Luftdurchgang zwischen dem inneren Raum **22** und dem äußeren Raum **24** dient. Die luftdurchlässige Membran **2** ist auf dem Träger **4** so angeordnet, dass sie ein Ende des Lüftungslochs **3** abdeckt, das sich in den äußeren Raum **24** öffnet. Durch die luftdurchlässige Membran **2** kann Luft zwischen dem inneren Raum **22** und dem äußeren Raum **24** strömen. Das Gehäuse **20** ist beispielsweise eine Box einer Fahrzeug-ECU (elektronischen Steuereinheit), und **Fig. 1** und **Fig. 2** zeigen lediglich einen Teil des Gehäuses **20**.

[0011] Wie in **Fig. 2** gezeigt, hat der Träger **4** einen Basisabschnitt **11** und mehrere Schaftabschnitte **12**. Der Basisabschnitt **11** trägt die luftdurchlässige Membran **2**. Die Schaftabschnitte **12** sind so ausgebildet, dass sie das Lüftungselement **10** an der Öffnung **21** des Gehäuses **20** befestigen. Die Schaftabschnitte **12** erstrecken sich von dem Basisabschnitt **11** zu dem inneren Raum **22** des Gehäuses **20**.

[0012] Wie in **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt, ist das Abdeckelement **6** an dem Träger **4** derart befestigt, dass die luftdurchlässige Membran **2** abgedeckt wird. Das Abdeckelement **6** weist einen Dachbereich **6A** auf, der die gesamte Oberfläche der luftdurchlässigen Membran **2** in der Draufsicht abdeckt, einen schützenden Wandabschnitt **6B**, der von der äußeren Kante des Dachabschnitts **6A** zu dem Träger **4** verläuft, und drei Öffnungen **6C**, die in dem schützenden Wandabschnitt **6B** ausgebildet sind. Wie in **Fig. 2** gezeigt, ist ein Belüftungsraum **23** zwischen dem Dachabschnitt **6A** des Abdeckelements **6** und der luftdurchlässigen Membran **2** und zwischen dem Dachabschnitt **6A** des Abdeckelements **6** und dem Rand des Trägers **4** ausgebildet. Der Belüftungsraum **23** steht mit dem äußeren Raum **24** über die Öffnung **6C** des Abdeckelements **6** in Verbindung. Der Belüftungsraum **23** dient als ein Teil eines Luftdurchgangs zwischen dem inneren Raum **22** und dem äußeren Raum **24**. Das Abdeckelement **6** weist ferner drei Verriegelungsabschnitte **6D** auf, die von der Umfangskante des schützenden Wandabschnitts **6B** zu dem Träger **4** derart verlaufen, dass sie elastisch mit dem Träger **4** im Eingriff sind. Die drei Öffnungen **6C** sind zwischen den Verriegelungsabschnitten **6D** angeordnet. Die Verriegelungsabschnitte **6D** sind mit gleichmäßigem Abstand (mit gleichmäßigem Winkelabstand) vorgesehen, und die Öffnungen **6C** sind mit gleichmäßigem Abstand (mit gleichmäßigem Winkelabstand) vorgesehen.

[0013] Wie in **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt, ist das Dichtungselement **8** ein elastisches Element zum Abdichten des Spalts zwischen dem Träger **4** und dem Gehäuse **20**, wenn das Lüftungselement **10** an dem Gehäuse **20** befestigt ist. Das Dichtungselement **8** ist ein O-Ring, der so ausgebildet ist, dass er um die Öffnung **21** herum und in einem Spalt **13** zwischen dem Träger **4** und dem Gehäuse **20** montierbar ist. Das Dichtungselement **8** ist ein Kunststoffelement mit einem Druckverformungsrest von 10 % oder weniger, wenn die Messung unter den Bedingungen einer Prüftemperatur von 100 °C und einer Prüfdauer von 100 Stunden gemäß JIS K 6252 erfolgt. Der Druckverformungsrest bezeichnet eine Restverformung, die in einer Probe erzeugt wird, wenn die Probe gemäß JIS K 6262 mit einem spezifizierten Verhältnis zwischen Druckplatten zusammengedrückt und während einer spezifizierten Zeitdauer auf einer spezifizierten Temperatur gehalten wird. Das Dichtungselement **8** ist beispielsweise aus EPDM (Ethylenpropylen-Dien-Monomerkautschuk), Silikonkautschuk oder Fluorkautschuk hergestellt.

[0014] Wenn die Schaftabschnitte **12** des Trägers **4** in die Öffnung **21** des Gehäuses **20** eingeführt sind, wird der Träger **4** durch die elastische Kraft des Dichtungselements **8**, das zwischen dem Träger **4** und dem Gehäuse **20** angeordnet ist, in der Richtung, in der er von dem Gehäuse **20** entfernt wird, zurückgedrückt.

Wenn der Träger **4** zurückgedrückt wird, treten die Haken der Schaftabschnitte **12** mit dem Gehäuse **20** in dem inneren Raum **22** des Gehäuses **20** derart in Eingriff, dass ein Ablösen des Lüftungselements **10** von dem Gehäuse **20** verhindert wird. Der Abschnitt, der dem Dichtungselement **8** entspricht, kann mittels einer Technik wie etwa einer Zwei-Farben-Vergusstechnik oder durch einen Einlegeverguss mit dem Träger **4** einstückig hergestellt werden. Das Dichtungselement **8** kann mit dem Träger **4** verbunden sein. Wie in **Fig. 2** gezeigt, hat die Öffnung **21** des Gehäuses **20** einen sich verjüngenden Abschnitt, dessen Durchmesser ausgehend von dem inneren Raum **22** zu dem äußeren Raum **24** zunimmt. Der sich verjüngende Abschnitt ist am Ende der Öffnung **21**, die sich in den äußeren Raum **24** öffnet, ausgebildet, und die Oberfläche des sich verjüngenden Abschnitts ist mit dem Dichtungselement **8** in Kontakt. Diese Lüftungsstruktur ist dafür geeignet, das Eindringen von Wasser während eines mit hohem Druck ausgeführten Fahrzeugwaschvorgangs zu verhindern. Jedoch kann das Lüftungselement der vorliegenden Erfindung auch so angepasst sein, dass es in einer sich nicht verjüngenden geraden Öffnung eines Gehäuses verwendbar ist (siehe **Fig. 4**).

[0015] Im Folgenden wird die luftdurchlässige Membran **2** beschrieben. Der Aufbau und das Material der luftdurchlässigen Membran **2** sind in keiner besonderen Weise beschränkt und es kann eine beliebige Membran verwendet werden, solange sie die Eigenschaft hat, ein Durchlassen von Gasen zu ermöglichen und einen Durchgang von Flüssigkeiten zu verhindern. Wie in **Fig. 3** gezeigt, kann die luftdurchlässige Membran **2** einen Membrankörper **2a** und ein Verstärkungsmaterial **2b**, das auf dem Membrankörper **2a** laminiert ist, aufweisen. Die Festigkeit der luftdurchlässigen Membran **2** wird durch das Verstärkungsmaterial **2b**, das zu der Membran hinzugefügt ist, erhöht. Es sollte beachtet werden, dass die luftdurchlässige Membran **2** aus dem Membrankörper **2a** bestehen kann.

[0016] Der Membrankörper **2a** kann einer Behandlung für ein ölabweisendes Verhalten oder einer Behandlung für ein wasserabweisendes Verhalten unterzogen werden. Diese Behandlung für ein flüssigkeitsabweisendes Verhalten kann durch Aufbringen einer Substanz mit einer geringen Oberflächenspannung auf dem Membrankörper **2a** mit anschließender Trocknung und Aushärtung ausgeführt werden. Es kann ein beliebiges Mittel mit flüssigkeitsabweisendem Verhalten für die Behandlung für ein flüssigkeitsabweisendes Verhalten verwendet werden, sofern eine Beschichtung mit einer niedrigeren Oberflächenspannung als derjenigen des Membrankörpers **2a** unter Anwendung des Mittels hergestellt werden kann. Beispielsweise kann geeigneterweise ein flüssigkeitsabweisendes Mittel, das ein Polymer mit einer Perfluoralkyl-Gruppe enthält, verwendet werden. Das flüssigkeitsabweisende Mittel wird auf dem Membrankörper **2a** durch eine bekannte Technik, etwa durch Imprägnieren oder durch Sprühen, aufgebracht.

[0017] Ein typisches Beispiel des Membrankörpers **2a** ist eine poröse Membran, die aus einem Fluorkunststoff oder einem Polyolefin hergestellt ist. Im Hinblick auf die Sicherstellung einer ausreichenden Wasserdichtigkeit kann eine poröse Kunststoffmembran mit einem mittleren Porendurchmesser von 0,01 bis 10 µm als der Membrankörper **2a** verwendet werden.

[0018] Zu Beispielen des Fluorkunststoffs, der zur Verwendung als der Membrankörper **2a** geeignet ist, gehören Polytetrafluorethylen (PTFE), Polychlortrifluorethylen, Tetrafluorethylen-Hexafluorpropylen-Copolymer und Tetrafluorethylen-Ethylen-Copolymer. Zu Beispielen des Polyolefins, das zur Verwendung als der Membrankörper **2a** geeignet ist, gehören Polymere und Copolymere von Monomeren wie beispielsweise Ethylen, Propylen und 4-Methylpenten-1,1-Buten. Schichtmaterialien mit porösen Nanofasern, die Polyacrylnitril, Nylon oder eine Polymilchsäure enthalten, können ebenfalls verwendet werden. Insbesondere wird PTFE bevorzugt, da es nicht nur eine höhere Luftdurchlässigkeit pro Einheitsfläche, sondern auch eine erhöhte Fähigkeit hat, das Eindringen von Fremdsubstanzen in das Gehäuse zu verhindern. Poröse PTFE-Membranen können durch bekannte Formungstechniken, etwa Dehnung und Extraktion, hergestellt werden.

[0019] Das Verstärkungsmaterial **2b** kann ein Element sein, das aus Kunststoff, etwa Polyester, Polyethylen oder Aramid, hergestellt ist. Die Form des Verstärkungsmaterials **2b** ist nicht in besonderer Weise beschränkt, sofern die Luftdurchlässigkeit der luftdurchlässigen Membran **2** beibehalten werden kann. Beispielsweise ist das Verstärkungselement **2b** ein gewebter Stoff, ein Vliesstoff, ein Netz, ein Maschenelement, ein Schwamm, ein Schaum oder ein poröses Material. Der Membrankörper **2a** und das Verstärkungselement **2b** können durch Wärmelaminierung, Wärmeschweißung, Ultraschallschweißung oder mit einem Klebemittel miteinander verbunden werden.

[0020] Die Dicke der luftdurchlässigen Membran **2** liegt vorzugsweise in dem Bereich von 1 µm bis 5 mm im Hinblick auf die Festigkeit und die Einfachheit der Handhabung. Die Luftdurchlässigkeit der luftdurchlässigen Membran **2** liegt vorzugsweise in dem Bereich von 0,1 bis 300 Sekunden/100 cm³ im Hinblick auf die Gurley-

Nummer, die durch das Gurley-Testverfahren, das in JIS P 8117 spezifiziert ist, erhalten wird. Der Wassereindringdruck der luftdurchlässigen Membran 2 liegt vorzugsweise bei 1,0 kPa oder höher.

[0021] Als Nächstes ist ein Verfahren zur Herstellung des Lüftungselements **10** beschrieben. Zunächst werden der Träger **4** und das Abdeckelement **6** separat hergestellt. Der Träger **4** und das Abdeckelement **6** können jeweils durch eine bekannte Spritzgusstechnik hergestellt werden. Das Material, das für den Träger **4** und das Abdeckelement **6** verwendbar ist, ist typischerweise ein thermoplastischer Kunststoff. Zu Beispielen des thermoplastischen Kunststoffs gehören Polybutylenterephthalat, Nylon und Polyethylenterephthalat.

[0022] Das Gehäuse **20** kann ebenfalls durch eine bekannte Spritzgusstechnik hergestellt werden. Wie in **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt, hat ein Ende der Öffnung **21**, das zu dem äußeren Rand **24** hin offen ist, einen größeren Durchmesser als das andere Ende der Öffnung **21**, das zu dem inneren Raum **22** hin offen ist. Daher können die Schaftabschnitte **12** in einfacher Weise in die Öffnung **21** eingeführt werden. Des Weiteren kann diese Form der Öffnung **21** in gewissem Maße die Querschnittsfläche des Luftdurchgangs von dem Lüftungsloch **3** zu dem inneren Raum **22** vergrößern. Da ferner der Durchmesser der Öffnung **21** auf der Seite des inneren Raums **22** kleiner ist, können die Schaftabschnitte **12** so eingesetzt werden, dass sie in Bezug auf die Mittelachse **O** geneigt sind. Dies ist für einen zuverlässigen Eingriff der Haken der Schaftabschnitte **12** in die Öffnung **21** bevorzugt, um damit die Stärke der Befestigung des Lüftungselements **10** an dem Gehäuse **20** zu erhöhen.

[0023] Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung detaillierter durch Beispiele beschrieben, aber die vorliegende Erfindung ist nicht auf die folgenden Beispiele beschränkt.

[0024] Zunächst werden nachfolgend das Bewertungsverfahren für Dichtungselemente von Beispielen und die Verfahren für eine Widerstandsfähigkeitsprüfung bei Wasser mit hohem Druck und eine Säurewiderstandsfähigkeitsprüfung für Lüftungselemente gezeigt.

[Härte]

[0025] Die Härte (Hs) jedes Dichtungselements wurde unter Anwendung eines Durometers gemäß JIS K 6253-3:2012 (Vulkanisierter Kautschuk und thermoplastischer Kautschuk - Testverfahren für Härte - Kapitel 3: Durometer-Härte) bewertet.

[Zugfestigkeit]

[0026] Die Zugfestigkeit (MPa) jedes Dichtungselements wurde gemäß JIS K 6251:2010 bewertet (Vulkanisierter Kautschuk und thermoplastischer Kautschuk - Testverfahren für Zugeigenschaften).

[Längung bei Bruch]

[0027] Die Längung bei Bruch (%) jedes Dichtungselements wurde gemäß JIS K 6251:2010 bewertet.

[Zugbelastung]

[0028] Die Zugbelastung (MPa) jedes Dichtungselements wurde gemäß JIS K 6251:2010 bewertet.

[Druckverformungsrest]

[0029] Der Druckverformungsrest (%) jedes Dichtungselements wurde unter den Bedingungen einer Prüftemperatur von 100 °C und einer Prüfdauer von 100 Stunden gemäß JIS K 6262:2006 bewertet (Vulkanisierter Kautschuk und thermoplastischer Kautschuk - Prüfverfahren für den Druckverformungsrest bei Normaltemperatur, hoher Temperatur und geringer Temperatur).

[Widerstandsfähigkeitsprüfverfahren bei Wasser mit hohem Druck]

[0030] Die Widerstandsfähigkeitsprüfung bei Wasser mit hohem Druck für jedes Dichtungselement, das an einem Gehäuse befestigt war, wurde unter den Bedingungen einer Wassertemperatur von 25 °C und 80 °C gemäß der DIN (Deutsche Industrienorm) 40050 IPX9K ausgeführt. Das Lüftungselement, bei welchem ein Wassereintritt in das Gehäuse beobachtet wurde, wurde als „nicht akzeptabel (x)“ eingestuft, und das Lüf-

tungselement, bei welchem ein Wassereintritt in das Gehäuse nicht beobachtet wurde, wurde als „akzeptabel (o)“ eingestuft.

[Säurewiderstandsfähigkeitsprüfverfahren]

[0031] Die Säurewiderstandsfähigkeitsprüfung für jedes Lüftungselement, das an einem Gehäuse befestigt war, wurde ausgeführt, indem eine 37%ige wässrige Schwefelsäurelösung über das gesamte Lüftungselement aufgebracht wurde. Das Lüftungselement wurde dann 48 Stunden bei Prüftemperaturen (25 °C, 80 °C, 115 °C und 125 °C) stehen gelassen. Nach dem Abnehmen des Lüftungselements von dem Gehäuse wurde der Dichtungsdruck (kPa) des Dichtungselements gemessen. Das Lüftungselement, für welches der Dichtungsdruck des Dichtungselements 500 kPa oder höher war, wurde in der Säurewiderstandsfähigkeitsprüfung als „akzeptabel (o)“ eingestuft, und das Lüftungselement, bei welchem der Dichtungsdruck des Dichtungselements kleiner als 500 kPa war, wurde in der Säurewiderstandsfähigkeitsprüfung als „nicht akzeptabel (x)“ eingestuft.

(Beispiel 1)

[0032] Es wurden die Eigenschaften eines O-Rings (der von der Firma NOK hergestellt wurde), der als ein aus EPDM (Ethylenpropylen-Dien-Monomer-Kautschuk) hergestelltes Dichtungselement diente, entsprechend den zuvor genannten Bewertungsverfahren für die Dichtungselemente gemessen. Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse. Der Druckverformungsrest des Dichtungselements des Beispiels 1 betrug 5 %.

[Tabelle 1]

	Härte (Hs)	Zugfestigkeit (MPa)	Längung bei Bruch (%)	Zugbelastung (MPa)	Druckverformungsrest (%)
Beispiel 1	72	20,9	22,0	5,5	5
Beispiel 2	72	5,6	150	4,1	9
Vergleichsbeispiel	73	15,6	300	3,1	15

[0033] Es wurde ein Lüftungselement hergestellt, das gleich ist zu einem kommerziell verfügbaren Z-PLUG (der von der Firma Nitto Denko hergestellt wird, siehe **Fig. 1** und **Fig. 2**), mit der Ausnahme, dass der O-Ring, der als ein Dichtungselement dient, durch den zuvor genannten O-Ring (von der Firma NOK hergestellt) ersetzt wurde. Dieses Lüftungselement wurde an der Öffnung des Gehäuses befestigt und wurde einer Prüfung zur Widerstandsfähigkeit bei Wasser mit hohem Druck entsprechend dem zuvor beschriebenen Prüfverfahren für Widerstandsfähigkeit bei Wasser mit hohem Druck unterzogen. Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse. Im Beispiel 1 wurde in dem Test für die Widerstandsfähigkeit bei Wasser mit hohem Druck ein Eindringen von Wasser in das Gehäuse bei Wassertemperaturen von 25 °C und 80 °C nicht beobachtet.

[Tabelle 2]

	Widerstandsfähigkeitsprüfung bei Wasser mit hohem Druck	
	25 °C	80 °C
Beispiel 1	○	○
Beispiel 2	○	○
Vergleichsbeispiel	○	×

[0034] Dieses Lüftungselement wurde an der Öffnung des Gehäuses befestigt und einem Säurewiderstandstest entsprechend dem Säurewiderstandsfähigkeitsprüfverfahren, das oben beschrieben ist, unterzogen. Tabelle 3 zeigt die Ergebnisse. In dem Beispiel 1 wurde das Lüftungselement in der Säurewiderstandsfähigkeitsprüfung bei Prüftemperaturen von 25 °C, 80 °C, 115 °C und 125 °C als akzeptabel eingestuft.

[Tabelle 3]

	Säurewiderstandsfähigkeitsprüfung			
	25 °C	80 °C	115 °C	125 °C
Beispiel 1	○	○	○	○
Beispiel 2	○	×	×	×
Vergleichsbeispiel	○	○	○	○

(Beispiel 2)

[0035] Die Prüfungen wurden in der gleichen Weise wie beim Beispiel 1 unter Verwendung des gleichen Lüftungselements ausgeführt mit der Ausnahme, dass ein O-Ring, der aus Silikonkunststoff hergestellt war (hergestellt von der Kyowa Seal Co., Ltd.) als ein Dichtungselement verwendet wurde. Die Tabellen 1 bis 3 zeigen die Ergebnisse. Der Druckverformungsrest des Dichtungselements des Beispiels 2 betrug 9 %. In dem Beispiel 2 wurde in der Widerstandsfähigkeitsprüfung bei Wasser mit hohem Druck ein Eindringen von Wasser in das Gehäuse bei Wassertemperaturen von 25 °C und 80 °C nicht beobachtet. In dem Beispiel 2 wurde das Lüftungselement bei einer Prüftemperatur in der Säurewiderstandsfähigkeitsprüfung von 25 °C als akzeptabel eingestuft. Jedoch wurde das Lüftungselement in der Säurewiderstandsfähigkeitsprüfung bei Prüftemperaturen von 80 °C, 115 °C und 125 °C als nicht akzeptabel eingestuft.

(Vergleichsbeispiel)

[0036] Die Prüfungen wurden in der gleichen Weise wie beim Beispiel 1 unter Verwendung des gleichen Lüftungselements ausgeführt mit der Ausnahme, dass ein O-Ring, der aus EPDM hergestellt war (hergestellt von der Kyowa Seal Co., Ltd.) als ein Dichtungselement verwendet wurde. Tabellen 1 bis 3 zeigen die Ergebnisse. Der Druckverformungsrest des Dichtungselements des Vergleichsbeispiels betrug 15 %. In dem Vergleichsbeispiel wurde in der Widerstandsfähigkeitsprüfung bei Wasser mit hohem Druck bei einer Wassertemperatur von 25 °C ein Eindringen von Wasser in das Gehäuse nicht beobachtet. Jedoch wurde in der Widerstandsfähigkeitsprüfung bei Wasser mit hohem Druck bei einer Wassertemperatur von 80 °C ein Wassereintritt in das Gehäuse beobachtet. Im Vergleichsbeispiel wurde das Lüftungselement in der Säurewiderstandsfähigkeitsprüfung bei Prüftemperaturen von 25 °C, 80 °C, 115 °C und 125 °C als akzeptabel eingestuft.

[0037] Wie in Tabelle 1 gezeigt, waren die Druckverformungsreste der Dichtungselemente der Beispiele 1 und 2 10 % oder kleiner. Wie in Tabelle 2 gezeigt, wurde für die Lüftungselemente der Beispiele 1 und 2 in der Widerstandsfähigkeitsprüfung bei Wasser mit hohem Druck ein Wassereintritt in die Gehäuse bei einer Wassertemperatur von 80 °C nicht beobachtet. Diese Ergebnisse bestätigten, dass die Lüftungselemente der Beispiele 1 und 2 wirksam waren für die Verhinderung des Wassereintritts in die Gehäuse selbst während eines Fahrzeugwaschvorgangs mit Wasser mit hoher Temperatur und hohem Druck.

[0038] Wie in Tabelle 3 gezeigt, wurden die Lüftungselemente des Beispiels 1 und des Vergleichsbeispiels in der Säurewiderstandsfähigkeitsprüfung bei einer Prüftemperatur von 80 °C oder höher als akzeptabel eingestuft, aber das Lüftungselement des Beispiels 2 wurde in der Säurewiderstandsfähigkeitsprüfung bei einer Prüftemperatur von 80 °C oder höher als nicht akzeptabel eingestuft. Dies liegt vermutlich daran, dass das Dichtungselement des Beispiels 2 aus Silikonkunststoff hergestellt war, während die Dichtungselemente des Beispiels 1 und des Vergleichsbeispiels aus EPDM hergestellt waren. Diese Ergebnisse bestätigen, dass das Lüftungselement des Beispiels 1 Säuren bei hohen Temperaturen widersteht und wirksam ist, ein Eindringen von Wasser in das Gehäuse selbst während eines Fahrzeugwaschvorgangs mit Wasser mit hoher Temperatur und hohem Druck zu verhindern.

[0039] Das Lüftungselement der vorliegenden Erfindung ist für Gehäuse für Fahrzeugkomponenten, etwa Leuchten, Motoren, Sensoren, Schalter, ECUs und Getriebelöcke, verwendbar. Das Lüftungselement der vorliegenden Erfindung ist nicht nur für Fahrzeugkomponenten, sondern auch für elektrische Geräte, etwa mobile Kommunikationsgeräte, Kameras, Elektrorasierer und elektrische Zahnbürsten, verwendbar.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2004047425 A [0002]

Schutzansprüche

1. Eine Vorrichtung, die umfasst:
ein Gehäuse (20) mit einer Öffnung (21) zur Lüftung und ein Lüftungselement (10), das an dem Gehäuse (20) befestigt ist, wobei das Lüftungselement umfasst:
einen Träger (4), umfassend: einen Basisabschnitt (11), der dafür ausgelegt ist, einen Luftdurchgang (3) zwischen einem inneren Raum und einem äußeren Raum des Gehäuses zu bilden; und einen Schaftabschnitt (12), der sich von dem Basisabschnitt erstreckt und dazu ausgelegt ist, in die Öffnung eingesetzt zu werden;
eine luftdurchlässige Membran (2), die auf dem Träger zur Abdeckung des Luftdurchgangs (3) angeordnet ist; und
ein Dichtungselement (8), das aus Kunststoff hergestellt und am Ursprung des Schaftabschnitts angeordnet ist, wobei das Dichtungselement (8) dafür ausgelegt ist, bei einer Prüfung zum Waschen mit hohem Druck unter Verwendung von Wasser mit einer Temperatur von 80 °C gemäß Deutsche Industrienorm DIN 40050 IPX9K ein Eindringen von Wasser in das Gehäuse zu verhindern.
2. Die Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Dichtungselement (8) des Lüftungselements (10) ein O-Ring ist, der dafür ausgelegt ist, um die Öffnung (21) herum und zwischen dem Träger (4) und dem Gehäuse (20) montiert zu werden.
3. Die Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Dichtungselement (8) des Lüftungselements (10) aus EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Monomer-Kautschuk) hergestellt ist.
4. Die Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Dichtungselement (8) des Lüftungselements (10) aus Silikonkunststoff hergestellt ist.
5. Die Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Lüftungselement (10) ferner ein Abdeckelement (6) aufweist, das über der luftdurchlässigen Membran (2) zur Abdeckung des Trägers (4) vorhanden ist
6. Die Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei das Abdeckelement (6) des Lüftungselements (10) umfasst einen Dachabschnitt (6A), der in Draufsicht eine gesamte Oberfläche der luftdurchlässigen Membran (2) abdeckt; einen schützenden Wandabschnitt (6B), der sich von einer äußeren Kante des Dachabschnitts zu dem Träger (4) erstreckt; und eine Öffnung (6C), die in dem schützenden Wandabschnitt ausgebildet ist und dafür ausgelegt ist, den äußeren Raum mit einem Raum zwischen dem Dachabschnitt und dem Träger zu verbinden.
7. Die Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Dichtungselement (8) einen Druckverformungsrest von 10 % oder weniger hat, wenn dieser unter den Bedingungen einer Prüftemperatur von 100 °C und einer Prüfdauer von 100 Stunden gemäß JIS K 6262 gemessen wird.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

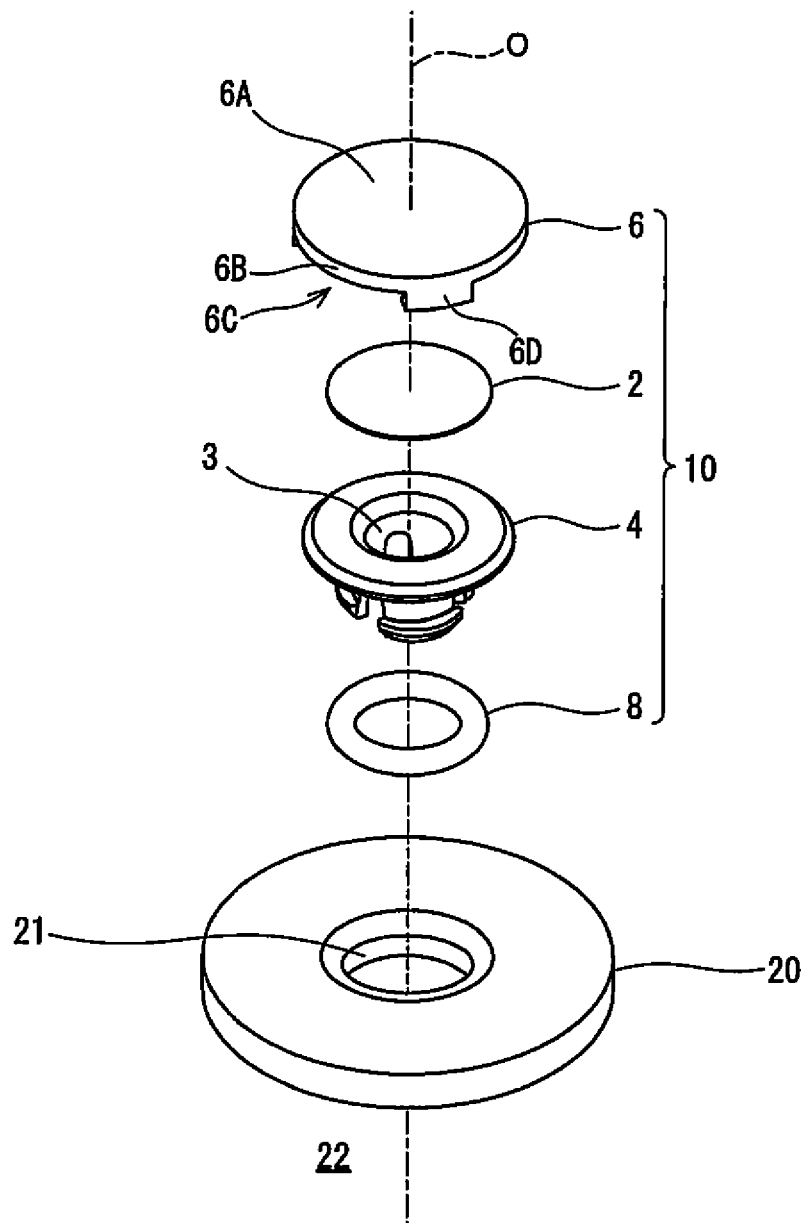


FIG.1

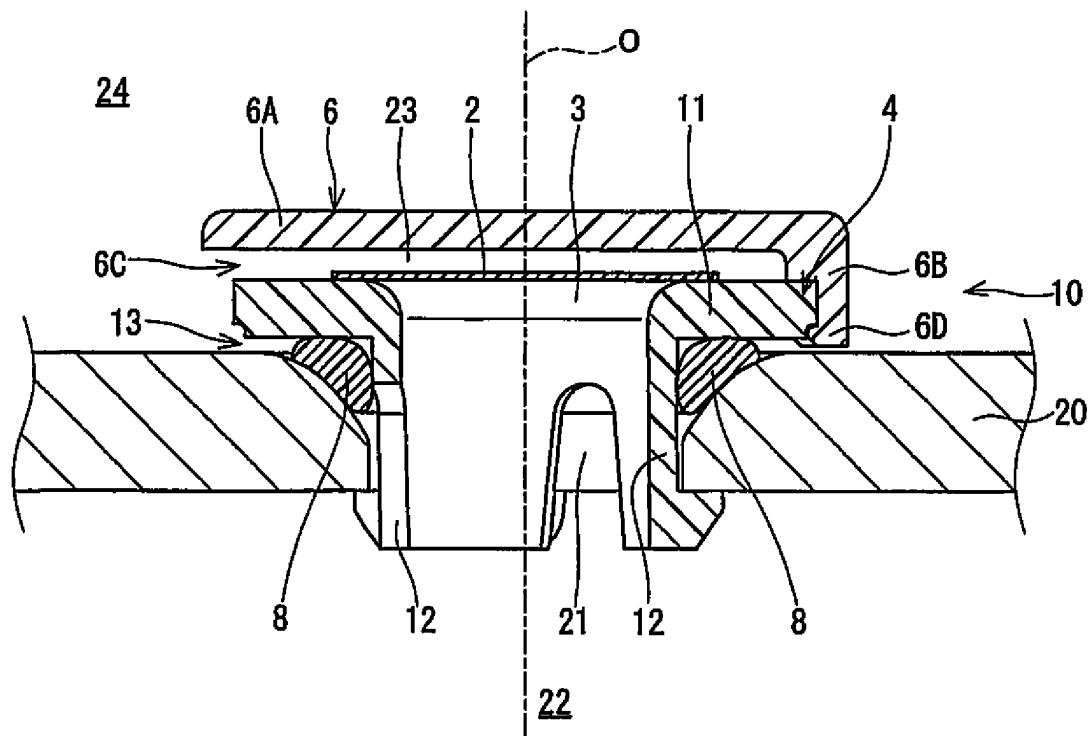


FIG.2

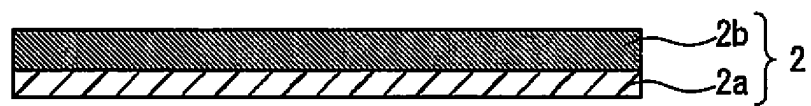


FIG.3

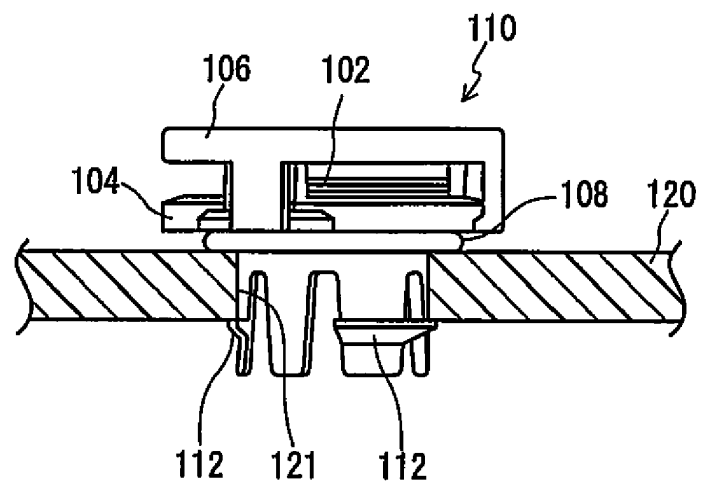


FIG.4