



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2020 124 962.4**

(22) Anmeldetag: **24.09.2020**

(43) Offenlegungstag: **24.03.2022**

(51) Int Cl.: **H01R 13/52 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,
80809 München, DE**

(72) Erfinder:

**Heller, Martin, 86836 Graben, DE; Langgassner,
Wolfgang, 85646 Anzing, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

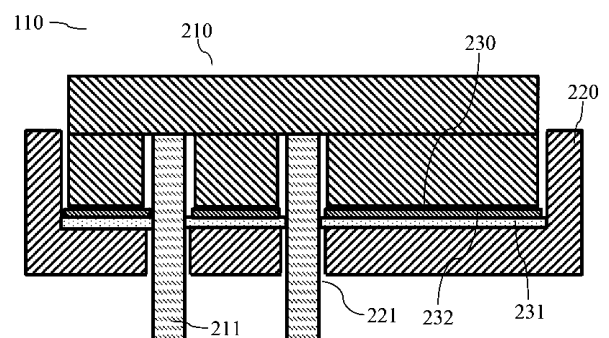
DE	10 2012 218 401	A1
DE	10 2012 223 431	A1
DE	19 14 940	A
JP	2001- 326 018	A

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Dichtungsvorrichtung zur Abdichtung eines Steckersystems**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Dichtungsvorrichtung (230) für ein Stecksystem (110) beschrieben. Das Stecksystem (110) umfasst ein erstes Steckelement (210) mit ein oder mehreren Kontaktstiften (211) und ein komplementäres zweites Steckelement (220) mit ein oder mehreren Kontaktöffnungen (221) für die entsprechenden ein oder mehreren Kontaktstifte (211) des ersten Steckelements (210). Die Dichtungsvorrichtung (230) weist eine elastische, querdehbare Dichtungsschicht (231) und ein oder mehrere Aussparungen (401) für die entsprechenden ein oder mehreren Kontaktstifte (211) auf. Ferner ist die Dichtungsvorrichtung (230) ausgebildet, zwischen dem ersten Steckelement (210) und dem zweiten Steckelement (220) angeordnet zu werden und beim Bilden einer Steckverbindung zwischen dem ersten Steckelement (210) und dem zweiten Steckelement (220) derart zusammengepresst zu werden, dass aufgrund einer Querdehnung der Dichtungsschicht (231) die ein oder mehreren Kontaktstifte (211) des ersten Steckelements (210) durch die Dichtungsschicht (231) abgedichtet werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Dichtungsvorrichtung zur Abdichtung eines Steckersystems bzw. Stecksystems, sowie ein Stecker- bzw. Stecksystem mit einer Dichtungsvorrichtung, insbesondere zur Verwendung in einem Fahrzeug.

[0002] Ein Fahrzeug weist eine Vielzahl von Stecksystemen auf, insbesondere um unterschiedliche Komponenten des Fahrzeugs mit einem elektrischen Bordnetz und/oder mit einem Kommunikationsnetz, etwa mit einem Datenbus, des Fahrzeugs zu koppeln. Während des Betriebs des Fahrzeugs kann es aufgrund von Alterungseffekten, insbesondere aufgrund von Delamination, zu einer Situation kommen, bei der Feuchtigkeit über ein Stecksystem in eine Fahrzeug-Komponente, etwa in ein Steuergerät, eindringt, und die Fahrzeug-Komponente beschädigt.

[0003] Das vorliegende Dokument befasst sich mit der technischen Aufgabe, in effizienter und zuverlässiger Weise die (ggf. nachträgliche) Abdichtung eines Stecksystems in Bezug auf Feuchtigkeit zu ermöglichen.

[0004] Die Aufgabe wird durch den unabhängigen Anspruch gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen werden u.a. in den abhängigen Ansprüchen beschrieben. Es wird darauf hingewiesen, dass zusätzliche Merkmale eines von einem unabhängigen Patentanspruch abhängigen Patentanspruchs ohne die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs oder nur in Kombination mit einer Teilmenge der Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs eine eigene und von der Kombination sämtlicher Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs unabhängige Erfindung bilden können, die zum Gegenstand eines unabhängigen Anspruchs, einer Teilungsanmeldung oder einer Nachanmeldung gemacht werden kann. Dies gilt in gleicher Weise für in der Beschreibung beschriebene technische Lehren, die eine von den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche unabhängige Erfindung bilden können.

[0005] Gemäß einem Aspekt wird eine Dichtungsvorrichtung für ein Steck- bzw. Steckersystem beschrieben. Die Dichtungsvorrichtung kann dabei für ein Stecksystem eines Kraftfahrzeugs ausgebildet sein (und für die damit verbundenen Anforderungen in Bezug auf die Witterungsbeständigkeit, Lebensdauer, Alterung, elektrische Isolation, etc.).

[0006] Das Stecksystem umfasst ein erstes Steckelement (insbesondere einen Stecker) mit ein oder mehreren Kontaktstiften (z.B. Kontaktpins und/oder Kontaktmessern). Typischerweise weist das erste Steckelement 2 oder mehr, oder 3 oder mehr, oder 4 oder mehr Kontaktstifte auf. Die ein oder mehreren

Kontaktstifte können für die Übertragung von elektrischer Energie und/oder von elektrischen Daten bzw. Signalen ausgebildet sein.

[0007] Das Stecksystem umfasst ferner ein komplementäres zweites Steckelement (insbesondere eine Buchse) mit ein oder mehreren Kontaktöffnungen für die entsprechenden ein oder mehreren Kontaktstifte des ersten Steckelements. Die räumliche Anordnung der ein oder mehreren Kontaktstifte entspricht dabei typischerweise der räumlichen Anordnung der ein oder mehreren Kontaktöffnungen, so dass die ein oder mehreren Kontaktstifte in die ein oder mehreren Kontaktöffnungen gesteckt werden können, um eine (elektrisch leitende) Steckverbindung zu bilden (für die Übertragung von elektrischer Energie und/oder von Signalen bzw. Daten).

[0008] Das Stecksystem kann derart ausgebildet sein, dass das erste Steckelement und das zweite Steckelement fest miteinander verbunden werden können, z.B. durch eine Verschraubung und/oder durch einen Rastmechanismus.

[0009] Das erste Steckelement und das zweite Steckelement weisen typischerweise jeweils eine Stirnfläche auf, die beim Bilden einer Steckverbindung zwischen dem ersten Steckelement und dem zweiten Steckelement einander zugewandt sind. Die ein oder mehreren Kontaktstifte können sich ausgehend von der Stirnfläche des ersten Steckelements von dem ersten Steckelement weg erstrecken. Andererseits können sich die ein oder mehreren Kontaktöffnungen ausgehend von der Stirnfläche des zweiten Steckelements zu dem zweiten Steckelement (insbesondere zu dem Gehäuse des zweiten Steckelements) hin bzw. in das zweite Steckelement (insbesondere in das Gehäuse des zweiten Steckelements) hinein erstrecken. Die Stirnflächen der beiden Steckelemente können eine komplementäre Oberflächenform (insbesondere jeweils eine planare Oberflächenform) aufweisen.

[0010] Das Stecksystem kann derart ausgebildet sein, dass zwischen den beiden Steckelementen ein Spalt mit einer bestimmten Spaltbreite vorliegt, wenn eine Steckverbindung zwischen dem ersten Steckelement und dem zweiten Steckelement gebildet ist, insbesondere wenn das erste Steckelement und das zweite Steckelement fest, insbesondere durch Verschraubung und/oder durch einen Rastmechanismus, miteinander verbunden sind.

[0011] Die Dichtungsvorrichtung ist ausgebildet, zwischen dem ersten Steckelement und dem zweiten Steckelement, insbesondere in dem Spalt zwischen dem ersten Steckelement und dem zweiten Steckelement, angeordnet zu werden. Dabei kann die Dichtungsvorrichtung eine erste Oberfläche aufweisen, die im eingebauten Zustand der Dichtungs-

vorrichtung der Stirnfläche des ersten Steckelements zugewandt ist, und die parallel zu der Stirnfläche des ersten Steckelements verläuft. Des Weiteren kann die Dichtungsvorrichtung eine zweite Oberfläche aufweisen, die im eingebauten Zustand der Dichtungsvorrichtung der Stirnfläche des zweiten Steckelements zugewandt ist, und die parallel zu der Stirnfläche des zweiten Steckelements verläuft. Die erste Oberfläche und/oder die zweite Oberfläche der Dichtungsvorrichtung können an die Oberflächenform der Stirnfläche des jeweiligen Steckelements angepasst sein und/oder der Oberflächenform der Stirnfläche des jeweiligen Steckelements entsprechen. Insbesondere können die erste Oberfläche und/oder die zweite Oberfläche der Dichtungsvorrichtung der Oberflächenform der Stirnfläche des jeweiligen Steckelements derart entsprechen, dass die Dichtungsvorrichtung bündig an der Stirnfläche des jeweiligen Steckelements anliegt.

[0012] Die Dichtungsvorrichtung kann z.B. als Platte bzw. als flaches Objekt ausgebildet sein, die bzw. das an der Stirnfläche des ersten Steckelements und/oder des zweiten Steckelement angeordnet, insbesondere befestigt, werden kann.

[0013] Die Dichtungsvorrichtung umfasst eine Dichtungsschicht, insbesondere eine elastische und querdehnbare Dichtungsschicht. Die Dichtungsschicht kann derart ausgebildet sein, dass die Dichtungsschicht (und damit auch die Dichtungsvorrichtung) entlang der Hochachse, die parallel zu den ein oder mehreren Kontaktstiften und/oder senkrecht zu den Stirnflächen der Steckelemente verläuft, zusammengepresst werden kann. Ferner kann die Dichtungsschicht derart ausgebildet sein, dass sich die Dichtungsschicht in Reaktion auf das Zusammenpressen entlang der Hochachse entlang der Querachse, die parallel zu den Stirnflächen der Steckelemente und/oder senkrecht zu der Hochachse verläuft, ausdehnt.

[0014] Die Dichtungsschicht kann ein Material umfassen bzw. aus einem Material bestehen, das eine Querdehnungszahl von 0,2 oder mehr, ein Elastizitätsmodul von 1GPa oder weniger, und/oder ein Kompressionsmodul von 0,5GPa oder mehr aufweist. So kann eine besonders zuverlässige Dichtwirkung der Dichtungsvorrichtung aufgrund von Querdehnung erzielt werden.

[0015] Die Dichtungsvorrichtung weist ein oder mehrere Aussparungen für die entsprechenden ein oder mehreren Kontaktstifte auf. Die ein oder mehreren Aussparungen der Dichtungsvorrichtung können dabei jeweils einen Querschnitt aufweisen, der an den jeweiligen Querschnitt der entsprechenden ein oder mehreren Kontaktstifte angepasst ist. Die ein oder mehreren Kontaktstifte können z.B. einen Kontaktpin (mit einem runden bzw. ovalen Querschnitt)

und/oder ein Kontaktmesser (mit einem klingenförmigen Querschnitt) umfassen. Die Aussparung für einen Kontaktpin kann dann eine dem Kontaktpin entsprechende Form aufweisen und/oder die Aussparung für ein Kontaktmesser kann eine dem Kontaktmesser entsprechende Form aufweisen.

[0016] Des Weiteren kann die Fläche des Querschnitts einer Aussparung der Dichtungsvorrichtung jeweils um höchstens 15% (bzw. um höchstens 10% oder um höchstens 5%) größer als die Fläche des Querschnitts des entsprechenden Kontaktstiftes sein. Alternativ oder ergänzend können der Querschnitt und/oder die Umrandung einer Aussparung der Dichtungsvorrichtung jeweils den Querschnitt des entsprechenden Kontaktstiftes vollständig umschließen.

[0017] In einem bevorzugten Beispiel weisen die ein oder mehreren Aussparungen im Wesentlichen den gleichen Querschnitt auf, wie die entsprechenden ein oder mehreren Kontaktöffnungen des zweiten Steckelements.

[0018] Ferner weisen die ein oder mehreren Aussparungen der Dichtungsvorrichtung typischerweise die gleiche Anordnung zueinander auf, wie die ein oder mehreren Kontaktstifte des ersten Steckelements und/oder wie die ein oder mehreren Kontaktöffnungen des zweiten Steckelements.

[0019] Durch die Bereitstellung von ein oder mehreren Aussparungen in der Dichtungsvorrichtung für die entsprechenden ein oder mehreren Kontaktstifte bzw. für die entsprechenden ein oder mehreren Kontaktöffnungen kann eine zuverlässige Anordnung der Dichtungsvorrichtung in einem Stecksystem ermöglicht werden, um eine zuverlässige Dichtwirkung zu bewirken.

[0020] Die Dichtungsvorrichtung ist ferner ausgebildet ist, beim Bilden einer Steckverbindung zwischen dem ersten Steckelement und dem zweiten Steckelement derart (entlang der Hochachse) zusammengepresst zu werden, dass aufgrund der Querdehnung der Dichtungsschicht (entlang der Querachse) die ein oder mehreren Kontaktstifte des ersten Steckelements durch die (sich entlang der Querachse ausdehnenden) Dichtungsschicht abgedichtet werden. So kann in effizienter und zuverlässiger Weise (ggf. auch nachträglich) eine Abdichtung der Steckverbindung bewirkt werden.

[0021] Wie bereits oben dargelegt, kann die Dichtungsvorrichtung ausgebildet sein, in dem Spalt zwischen dem ersten Steckelement und dem zweiten Steckelement angeordnet zu werden und zusammengepresst zu werden, wenn eine Steckverbindung zwischen dem ersten Steckelement und dem zweiten Steckelement gebildet ist. Dabei ist die Dich-

tungsvorrichtung bevorzugt derart ausgebildet, dass die Dichtungsvorrichtung in dem nicht-zusammengesetzten Zustand eine Dicke entlang der Hochachse aufweist, die größer als die Spaltbreite des Spaltes zwischen dem ersten Steckelement und dem zweiten Steckelement ist (z.B. um 10% oder mehr größer als die Spaltbreite). So können in zuverlässiger Weise eine Querdehnung der Dichtungsschicht und somit eine Abdichtung des Stecksystems bewirkt werden.

[0022] Die Dichtungsvorrichtung kann ausgebildet sein, nachträglich zwischen dem ersten Steckelement und dem zweiten Steckelement angeordnet zu werden. Alternativ oder ergänzend kann die Dichtungsvorrichtung ausgebildet sein, aus dem Stecksystem entnommen, in das Stecksystem eingebracht und/oder ausgetauscht zu werden. So kann in flexibler Weise eine nachträgliche Abdichtung des Stecksystems bewirkt werden.

[0023] Die Dichtungsvorrichtung kann eine feste und/oder starre und/oder nicht verformbare Trägerschicht, insbesondere eine Trägerplatte, umfassen, an der die Dichtungsschicht angeordnet, insbesondere befestigt, ist. Durch die Bereitstellung einer Trägerschicht kann das Einbringen bzw. Austauschen der Dichtungsvorrichtung erleichtert werden.

[0024] Die Trägerschicht kann ein oder mehrere Druckfedern aufweisen, die ausgebildet sind, eine Druckkraft auf die Dichtungsschicht zu bewirken, wenn die Dichtungsvorrichtung beim Bilden einer Steckverbindung zwischen dem ersten Steckelement und dem zweiten Steckelement zusammengesetzt wird. Insbesondere kann die Trägerschicht zumindest zwei Platten aufweisen, zwischen denen die ein oder mehreren Druckfedern angeordnet sind. Die Dichtungsschicht kann dann an zumindest einer der beiden Platten angeordnet sein. Durch die Bereitstellung von Druckfedern können die Querdehnung und damit die Dichtwirkung der Dichtungsvorrichtung erhöht werden.

[0025] Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Stecksystem (insbesondere für ein Fahrzeug) beschrieben. Wie bereits oben dargelegt, umfasst das Stecksystem ein erstes Steckelement mit ein oder mehreren Kontaktstiften, sowie ein komplementäres zweites Steckelement mit ein oder mehreren Kontaktöffnungen für die entsprechenden ein oder mehreren Kontaktstifte des ersten Steckelements. Des Weiteren umfasst das Stecksystem zumindest eine der in diesem Dokument beschriebenen Dichtungsvorrichtungen. Die Dichtungsvorrichtung kann dabei zur Abdichtung der Steckverbindung zwischen den ein oder mehreren Kontaktstiften des ersten Steckelements und den entsprechenden ein oder mehreren Kontaktöffnungen des zweiten Steckelements verwendet werden.

[0026] Das erste Steckelement und/oder das zweite Steckelement können jeweils ein oder mehrere Rastelemente zur Befestigung der Dichtungsvorrichtung aufweisen. So kann ein besonders zuverlässiger Verbau der Dichtungsvorrichtung in dem Stecksystem bewirkt werden.

[0027] Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein (Straßen-)Kraftfahrzeug (insbesondere ein Personenkraftwagen oder ein Lastkraftwagen oder ein Bus oder ein Motorrad) beschrieben, das in diesem Dokument beschriebene Stecksystem umfasst.

[0028] Es ist zu beachten, dass die in diesem Dokument beschriebenen Vorrichtungen und Systeme sowohl alleine, als auch in Kombination mit anderen in diesem Dokument beschriebenen Vorrichtungen und Systemen verwendet werden können. Des Weiteren können jegliche Aspekte der in diesem Dokument beschriebenen Vorrichtungen und Systemen in vielfältiger Weise miteinander kombiniert werden. Insbesondere können die Merkmale der Ansprüche in vielfältiger Weise miteinander kombiniert werden.

[0029] Im Weiteren wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Dabei zeigen

Fig. 1 ein beispielhaftes Fahrzeug mit einem Stecksystem;

Fig. 2a und **Fig. 2b** ein beispielhaftes Stecksystem mit einer Dichtungsvorrichtung,

Fig. 3 eine beispielhafte Dichtungsvorrichtung mit Druckfedern; und

Fig. 4 eine beispielhafte Dichtungsvorrichtung in einer perspektivischen Ansicht.

[0030] Wie eingangs dargelegt, befasst sich das vorliegende Dokument mit der effizienten und zuverlässigen, ggf. nachträglichen, Abdichtung eines Stecksystems. In diesem Zusammenhang zeigt **Fig. 1** ein beispielhaftes Fahrzeug 100 mit einer beispielhaften Fahrzeug-Komponente (insbesondere mit einem Steuergerät) 102, die über ein Stecksystem 110 und ein Verbindungskabel 103 mit einem Energieversorgungs- und/oder Kommunikationsnetz 101 des Fahrzeugs 100 gekoppelt ist. Das Stecksystem 110 weist dabei typischerweise zwei komplementäre Steckelemente (insbesondere einen Stecker und eine Buchse) auf, die ineinandergesteckt werden können, um eine (elektrisch leitende) Steckverbindung zu bilden.

[0031] Wie eingangs dargelegt, kann es aufgrund von Alterungseffekten, wie z.B. Delamination, zu einer Undichtigkeit des Stecksystems 100 kommen, was dazu führen kann, dass Feuchtigkeit in die Fahrzeug-Komponente 102 eindringt. In den **Fig. 2a** bis **Fig. 2b** ist ein beispielhaftes Stecksystem 110 darge-

stellt, das ein erstes Steckelement 210 (insbesondere einen Stecker) und ein komplementäres zweite Steckelement 220 (insbesondere eine Buchse) aufweist. Das erste (männliche) Steckelement 210 weist ein oder mehrere Kontaktstifte bzw. Pins 211 auf, die ausgebildet sind, in ein oder mehrere komplementäre Kontaktöffnungen 221 des zweiten (weiblichen) Steckelements 220 gesteckt zu werden. Die ein oder mehreren Kontaktstifte 211 sind an der (ersten) Stirnfläche 212 des ersten Steckelements 210 angeordnet, und die ein oder mehreren Kontaktöffnungen 221 sind an der (zweiten) Stirnfläche 222 des zweiten Steckelements 220 angeordnet. In dem zusammengesteckten Zustand des Stecksystems 100 sind die Stirnflächen 212, 222 der beiden Steckelemente 210, 220 einander zugewandt (und können sich ggf. berühren)

[0032] Das zweite Steckelement 220 kann z.B. an der Fahrzeug-Komponente 102 angeordnet sein, und das erste Steckelement 210 kann an dem Kabel 103 angeordnet sein (oder umgekehrt).

[0033] Aufgrund von Alterungseffekten an einem Kontaktstift 211 und/oder an einer Kontaktöffnung 221 kann es zu einer Undichtigkeit zwischen dem Kontaktstift 211 und der Kontaktöffnung 221 kommen, über die Feuchtigkeit in die Fahrzeug-Komponente 102 gelangen kann. Dies kann zu einer Beschädigung der Fahrzeug-Komponente 102 führen.

[0034] Fig. 2a zeigt eine beispielhafte Dichtungsvorrichtung 230, die ausgebildet ist, zwischen dem erste Steckelement 210 und dem zweiten Steckelement 220, insbesondere zwischen den Stirnflächen 212, 222 der beiden Steckelemente 210, 220 angeordnet zu werden. Die Dichtungsvorrichtung 230 weist dabei, wie in Fig. 4 dargestellt, ein oder mehrere Aussparungen 401 für die entsprechenden ein oder mehreren Kontaktöffnungen 221 des zweiten Steckelements 220 bzw. für die entsprechenden ein oder mehrere Kontaktstifte 211 des ersten Steckelements 210 auf. Die ein oder mehreren Aussparungen 401 der Dichtungsvorrichtung 230 können insbesondere fluchtend mit den entsprechenden ein oder mehreren Kontaktöffnungen 221 des zweiten Steckelements 220 angeordnet sein. Ferner können die ein oder mehreren Aussparungen 401 jeweils einen Querschnitt aufweisen, der an den jeweiligen Querschnitt der entsprechenden ein oder mehreren Kontaktstifte 211 des ersten Steckelements 210 angepasst ist (insbesondere dem jeweiligen Querschnitt entspricht).

[0035] Die Dichtungsvorrichtung 230 weist eine elastische Dichtungsschicht 231 auf, die derart ausgebildet ist, dass sich die elastische Dichtungsschicht 231 entlang der Querachse (die parallel zu den Stirnflächen 212, 222 der Steckelemente 210,

220 verläuft) ausdehnt, wenn ein Druck entlang der Hochachse (die senkrecht zu den Stirnflächen 212, 222 der Steckelemente 210, 220 verläuft) auf die Dichtungsschicht 231 ausgeübt wird. Die elastische Dichtungsschicht 231 kann somit zur Querdehnung bzw. Querkontraktion ausgebildet sein, insbesondere mit einer relativ hohen Possionzahl bzw. Querdehnungszahl (z.B. von 0,2 oder mehr, oder 0,3 oder mehr, oder 0,4 oder mehr). Die Dichtungsschicht 231 kann ein elastisches Material, wie z.B. Gummi, aufweisen.

[0036] Die Dichtungsschicht 231 kann somit eingerichtet sein, sich entlang der Querachse auszudehnen, wenn ein Druck entlang der Hochachse auf die Dichtungsschicht 231 einwirkt. Der Druck kann dabei insbesondere durch das Zusammendrücken der Stirnflächen 212, 222 der beiden Steckelemente 210, 220 bewirkt werden, wenn die Dichtungsvorrichtung 230 mit der Dichtungsschicht 231 zwischen den beiden Steckelementen 210, 220 angeordnet ist. Durch die Ausdehnung der Dichtungsschicht 231 entlang der Querachse kann, wie in Fig. 2b dargestellt, bewirkt werden, dass das Material der Dichtungsschicht 231 an die ein oder mehreren Kontaktstifte 211 des ersten Steckelements 210 gepresst wird, und dadurch die entsprechenden Kontaktöffnungen 221 des zweiten Steckelements 220 abdichtet. So kann in effizienter und zuverlässiger Weise, ggf. auch nachträglich, eine Abdichtung des Stecksystems 110 bewirkt werden.

[0037] Die Dichtungsschicht 231 weist bevorzugt ein relativ kleines Elastizitätsmodul auf, so dass bereits eine relativ kleine Kraft bzw. Spannung entlang der Hochachse zu einer relativ großen Verformung, insbesondere Stauchung, entlang der Hochachse führt. Das Elastizitätsmodul ist bevorzugt 1GPa oder kleiner, oder 0,5GPa oder kleiner.

[0038] Alternativ oder ergänzend weist die Dichtungsschicht 231 bevorzugt ein relativ hohes Kompressionsmodul auf, so dass auch eine relativ hohe Spannung nur zu einer relativ geringen Volumensänderung der Dichtungsschicht 231 führt (und stattdessen zu einer Ausdehnung der Dichtungsschicht 231 entlang der Querachse führt). Das Kompressionsmodul kann 0,5GPa oder größer, oder 1GPa oder größer sein. Durch die Verwendung einer derart ausgebildeten Dichtungsschicht 231 kann eine besonders zuverlässige Abdichtung des Stecksystems 110 bewirkt werden.

[0039] Die Dichtungsvorrichtung 230 kann ggf. nur aus der elastischen Dichtungsschicht 231 bestehen, die z.B. vor dem Zusammenstecken der beiden Steckelemente 210, 220 an die Stirnfläche 211, 221 eines der beiden Steckelemente 210, 220 gelegt und/oder daran befestigt (z.B. angeklebt) wird.

[0040] Wie in den **Fig. 2a** und **Fig. 2b** dargestellt, kann die Dichtungsvorrichtung 230 eine feste Trägerschicht 232 aufweisen, auf der die Dichtungsschicht 231 angeordnet und/oder befestigt, insbesondere geklebt, ist. Durch die Bereitstellung einer festen bzw. starren Trägerschicht 232 kann das Einlegen der Dichtungsvorrichtung 230 zwischen die Stirnflächen 212, 222 der beiden Steckelemente 210, 220 erleichtert werden. Ferner wird durch die Verwendung einer Trägerschicht 232 eine gleichmäßige Verteilung der auf die Dichtungsschicht 231 wirkenden Kräfte ermöglicht, wodurch die Dichtwirkung der Dichtungsvorrichtung 230 erhöht wird.

[0041] Die Trägerschicht 232 kann, wie beispielhaft in **Fig. 3** dargestellt, ein oder mehrere Druckfedern 303 aufweisen, durch die der auf die Dichtungsschicht 231 wirkende Druck erhöht, und dadurch die Querausdehnung entlang der Querachse sowie die Dichtwirkung der Dichtungsschicht 231 erhöht werden können. Die Druckfedern 303 können z.B. zwischen zwei Platten 301, 302 der Trägerschicht 232 angeordnet sein.

[0042] Das zweite Steckelement 220 kann, wie in **Fig. 3** beispielhaft dargestellt, ein oder mehrere Rastelemente 305 aufweisen, die es ermöglichen, die Dichtungsvorrichtung 230 an der Stirnfläche 222 des zweiten Steckelements 220 zu befestigen. Insbesondere kann durch das Zusammendrücken der beiden Steckelemente 210, 220 bewirkt werden, dass die zwischen den beiden Steckelementen 210, 220 angeordnete Dichtungsvorrichtung 230 an den ein oder mehreren Rastelementen 205 einrastet und somit an der Stirnfläche 222 des zweiten Steckelements 220 fixiert wird. So kann die Dichtwirkung der Dichtungsvorrichtung 230 weiter erhöht werden.

[0043] Es wird somit ein Stecksystem 110 für eine elektrische Anbindung eines Fahrzeugkabelbaums 103 an einem Fahrzeugsteuergerät 102 beschrieben. Das Stecksystem 110 umfasst Steckelemente 210, 220 mit jeweils ein oder mehreren Metallkontakten 211, 221, die z.B. mit Kunststoff umspritzt sind bzw. in Kunststoff eingegossen sind. Bei Auftreten von Delaminierungen besteht die Gefahr, dass durch eine Kapillarwirkung Wasser durch das Stecksystem 110 in die Fahrzeug-Komponente 102 eindringt und diese schädigt.

[0044] Die in diesem Dokument beschriebene Dichtungsvorrichtung 230 ist ausgebildet, ggf. nachträglich in ein bereits verbautes Stecksystem 110 eingebracht zu werden, um das Stecksystem 110 erneut abzudichten. So können in kosteneffizienter Weise Ausfälle von Fahrzeug-Komponenten 102 vermieden werden.

[0045] Die Dichtungsvorrichtung 230 weist eine flexible Dichtmasse und/oder Dichtungsschicht 231

auf, die durch Kompression in seitliche Ausdehnung gebracht werden kann, um das Stecksystem 110 abzudichten.

[0046] Die Dichtungsvorrichtung 230 kann als relativ dünne Platte ausgebildet sein, bzw. eine Platte 232 aufweisen, die an zumindest einer Seite eine elastische Dichtungsschicht 231 (z.B. eine Gelschicht) aufweist. Die Dichtungsvorrichtung 230 weist exakte Aussparungen 401 für die ein oder mehreren Kontaktstifte 211 (z.B. Pins oder Messerkontakte) des ersten Steckelements 210 auf.

[0047] Nach dem Einbringen der (relativ dünnen) Dichtungsplatte 230 und dem Verbinden eines Gerätesteckers 210 mit dem Kabelbaum-Gegenstück 220 wird die Dichtungsplatte 230 komprimiert. Der (relativ kleine) Druck reicht aus, um die Dichtungsschicht 231 seitlich bzw. quer zu pressen und somit eine Abdichtung der ein oder mehreren Kontaktstifte 211 (horizontal und vertikal) zum Einbau des Stecksystems 110 zu ermöglichen. Die Dichtungsplatte 230 ist bevorzugt derart dimensioniert, dass der Spielraum (d.h. die Spaltbreite) zwischen Stecker 210 und Buchsengehäuse 220 eine Kompression der Dichtungsplatte 230 erzeugt, jedoch das Stecksystem 110 nicht durch die Dichtungsplatte 230 mechanisch beeinträchtigt wird.

[0048] Das in der Dichtungsschicht 231 verwendete Material ist bevorzugt nicht hydrostatisch und greift bevorzugt keine Kontaktsysteme an. Ferner erfüllt das Dichtungsmaterial bevorzugt vordefinierte Anforderungen in Bezug auf Umweltverträglichkeit, Alterung, Temperaturbeständigkeit, Isolation und/oder mechanische Belastung.

[0049] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere ist zu beachten, dass die Beschreibung und die Figuren nur beispielhaft das Prinzip der vorgeschlagenen Vorrichtungen und Systeme veranschaulichen sollen.

Patentansprüche

1. Dichtungsvorrichtung (230) für ein Stecksystem (110); wobei das Stecksystem (110) ein erstes Steckelement (210) mit ein oder mehreren Kontaktstiften (211) und ein komplementäres zweites Steckelement (220) mit ein oder mehreren Kontaktöffnungen (221) für die entsprechenden ein oder mehreren Kontaktstifte (211) des ersten Steckelements (210) umfasst; wobei
 - die Dichtungsvorrichtung (230) eine elastische, querdehnbare Dichtungsschicht (231) aufweist;
 - die Dichtungsvorrichtung (230) ein oder mehrere Aussparungen (401) für die entsprechenden ein oder mehreren Kontaktstifte (211) aufweist; und
 - die Dichtungsvorrichtung (230) ausgebildet ist, zwi-

schen dem ersten Steckelement (210) und dem zweiten Steckelement (220) angeordnet zu werden und beim Bilden einer Steckverbindung zwischen dem ersten Steckelement (210) und dem zweiten Steckelement (220) derart zusammengepresst zu werden, dass aufgrund einer Querdehnung der Dichtungsschicht (231) die ein oder mehreren Kontaktstifte (211) des ersten Steckelements (210) durch die Dichtungsschicht (231) abgedichtet werden.

2. Dichtungsvorrichtung (230) gemäß Anspruch 1, wobei

- das erste Steckelement (210) und das zweite Steckelement (220) jeweils eine Stirnfläche (221, 222) aufweisen, die beim Bilden einer Steckverbindung zwischen dem ersten Steckelement (210) und dem zweiten Steckelement (220) einander zugewandt sind;

- die Dichtungsvorrichtung (230) ausgebildet ist, an der Stirnfläche (221, 222) von zumindest einem der beiden Steckelemente (210, 220) angeordnet, insbesondere befestigt, zu werden; und

- die Dichtungsvorrichtung (230) insbesondere eine Oberflächenform aufweist, die einer Oberflächenform der Stirnfläche (221, 222) des zumindest einen Steckelements (210, 220) entspricht, so dass die Dichtungsvorrichtung (230) bündig an der Stirnfläche (221, 222) des zumindest einen Steckelements (210, 220) anliegt.

3. Dichtungsvorrichtung (230) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei

- das Stecksystem (110) derart ausgebildet ist, dass zwischen den beiden Steckelementen (210, 220) ein Spalt mit einer bestimmten Spaltbreite vorliegt, wenn eine Steckverbindung zwischen dem ersten Steckelement (210) und dem zweiten Steckelement (220) gebildet ist, insbesondere wenn das erste Steckelement (210) und das zweite Steckelement (220) fest, insbesondere durch Verschraubung und/oder durch einen Rastmechanismus, miteinander verbunden sind;

- die Dichtungsvorrichtung (230) ausgebildet ist, in dem Spalt zwischen dem ersten Steckelement (210) und dem zweiten Steckelement (220) angeordnet zu werden und zusammengepresst zu werden, wenn eine Steckverbindung zwischen dem ersten Steckelement (210) und dem zweiten Steckelement (220) gebildet ist; und

- die Dichtungsvorrichtung (230) in einem nicht-zusammengepressten Zustand eine Dicke entlang einer entlang den ein oder mehreren Kontaktstiften (211) verlaufenden Hochachse aufweist, die größer als die bestimmte Spaltbreite ist.

4. Dichtungsvorrichtung (230) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Dichtungsvorrichtung (230) eine feste Trägerschicht (232), insbesondere eine Trägerplatte, umfasst, an der

die Dichtungsschicht (231) angeordnet, insbesondere befestigt, ist.

5. Dichtungsvorrichtung (230) gemäß Anspruch 4, wobei die Trägerschicht (232) ein oder mehrere Druckfedern (303) aufweist, die ausgebildet sind, eine Druckkraft auf die Dichtungsschicht (231) zu bewirken, wenn die Dichtungsvorrichtung (230) beim Bilden einer Steckverbindung zwischen dem ersten Steckelement (210) und dem zweiten Steckelement (220) zusammengepresst wird.

6. Dichtungsvorrichtung (230) gemäß Anspruch 5, wobei

- die Trägerschicht (232) zumindest zwei Platten (301, 302) aufweist, zwischen denen die ein oder mehreren Druckfedern (303) angeordnet sind; und
- die Dichtungsschicht (231) an zumindest einer der beiden Platten (301, 302) angeordnet ist.

7. Dichtungsvorrichtung (230) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei

- die Dichtungsschicht (231) ein Material mit einer Querdehnungszahl von 0,2 oder mehr umfasst;

- die Dichtungsschicht (231) ein Material mit einem Elastizitätsmodul von 1 GPa oder weniger umfasst; und/oder

- die Dichtungsschicht (231) ein Material mit einem Kompressionsmodul von 0,5GPa oder mehr umfasst.

8. Dichtungsvorrichtung (230) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei

- die ein oder mehreren Aussparungen (401) der Dichtungsvorrichtung (230) jeweils einen Querschnitt aufweisen, der an einen jeweiligen Querschnitt der entsprechenden ein oder mehreren Kontaktstifte (211) angepasst ist; und/oder

- die Fläche des Querschnitts einer Aussparung (401) der Dichtungsvorrichtung (230) um höchstens 15% größer als die Fläche des Querschnitts des entsprechenden Kontaktstiftes (211) ist; und/oder

- der Querschnitt und/oder eine Umrandung einer Aussparung (401) der Dichtungsvorrichtung (230) den Querschnitt des entsprechenden Kontaktstiftes (211) vollständig umschließt.

9. Dichtungsvorrichtung (230) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei

- die ein oder mehreren Kontaktstifte (211) des ersten Steckelements (210) eine bestimmte Anordnung zueinander aufweisen; und

- die entsprechenden ein oder mehreren Aussparungen (401) der Dichtungsvorrichtung (230) die gleiche bestimmte Anordnung zueinander aufweisen, wie die ein oder mehreren Kontaktstifte (211) des ersten Steckelements (210).

10. Dichtungsvorrichtung (230) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Dich-

tungsvorrichtung (230) ausgebildet ist,
- nachträglich zwischen dem ersten Steckelement (210) und dem zweiten Steckelement (220) angeordnet zu werden; und/oder
- aus dem Stecksystem (110) entnommen, in das Stecksystem (110) eingebracht und/oder ausgetauscht zu werden.

11. Dichtungsvorrichtung (230) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Dichtungsvorrichtung (230) für ein Stecksystem (110) eines Kraftfahrzeugs (100) ausgebildet ist.

12. Dichtungsvorrichtung (230) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
- die ein oder mehreren Kontaktstifte (211) einen Kontaktpin und/oder ein Kontaktmesser umfassen; und
- die Aussparung (401) für einen Kontaktpin eine dem Kontaktpin entsprechende Form aufweist; und/oder
- die Aussparung (401) für ein Kontaktmesser eine dem Kontaktmesser entsprechende Form aufweist.

13. Stecksystem (110), das umfasst,
- ein erstes Steckelement (210) mit ein oder mehreren Kontaktstiften (211);
- ein komplementäres zweites Steckelement (220) mit ein oder mehreren Kontaktöffnungen (221) für die entsprechenden ein oder mehreren Kontaktstifte (211) des ersten Steckelements (210); und
- eine Dichtungsvorrichtung (230) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, zur Abdichtung einer Steckverbindung zwischen den ein oder mehreren Kontaktstiften (211) des ersten Steckelements (210) und den entsprechenden ein oder mehreren Kontaktöffnungen (221) des zweiten Steckelements (220).

14. Stecksystem (110) gemäß Anspruch 13, wobei das erste Steckelement (210) und/oder das zweite Steckelement (220) ein oder mehrere Rastelemente (305) zur Befestigung der Dichtungsvorrichtung (230) aufweisen.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

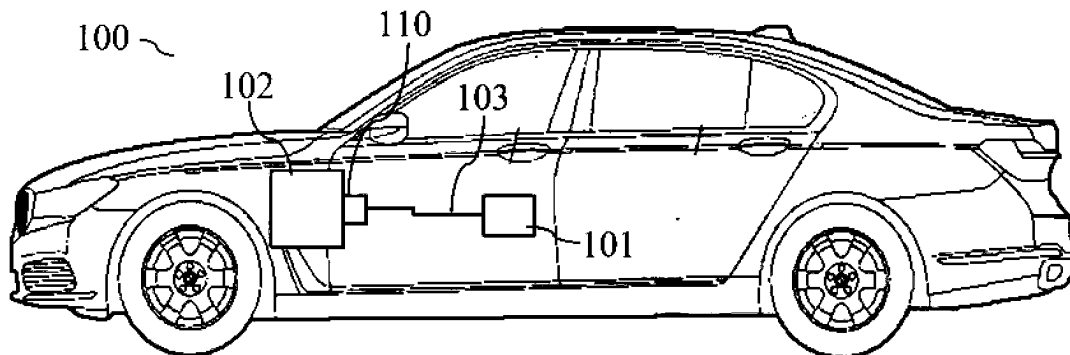


Fig. 1

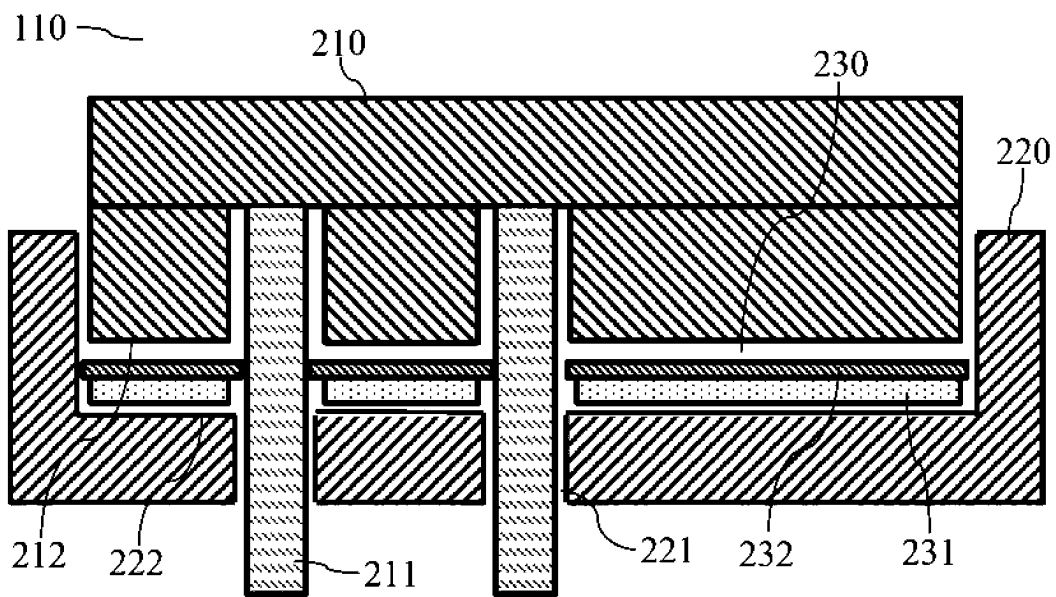


Fig. 2a

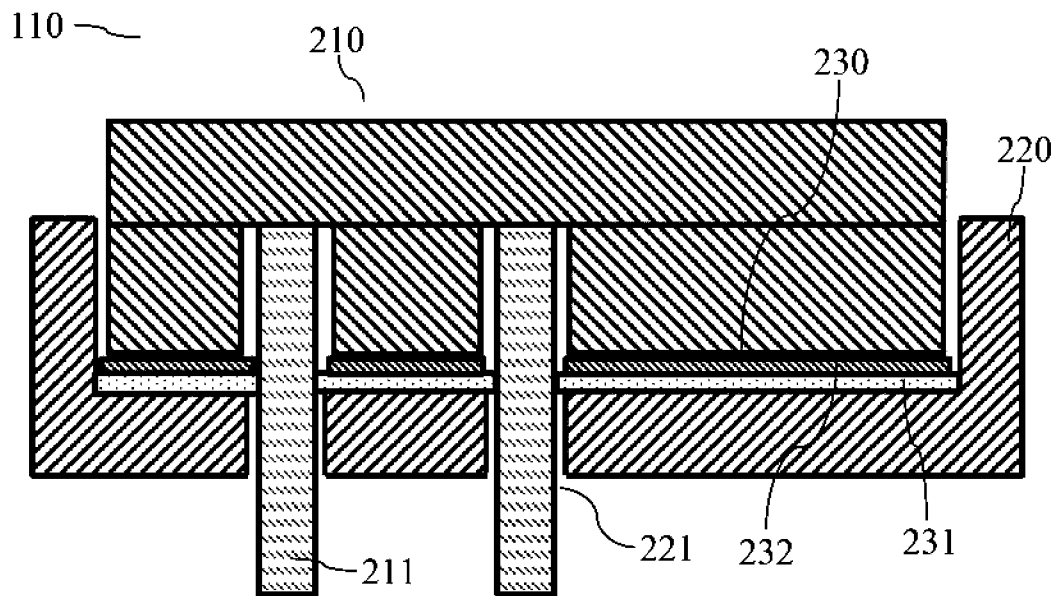


Fig. 2b

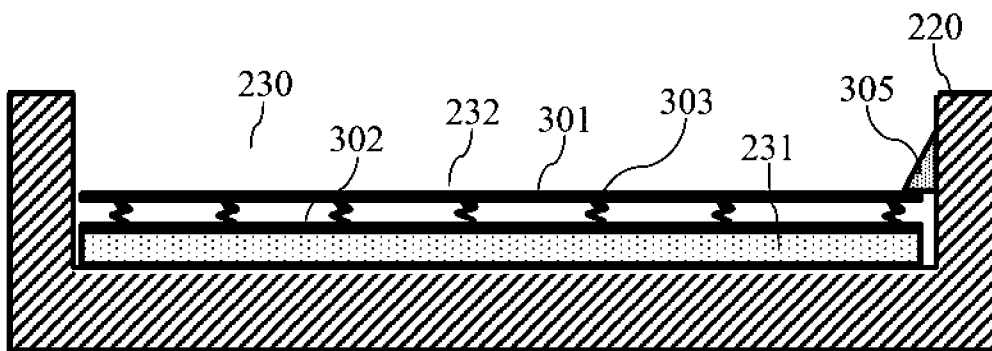


Fig. 3

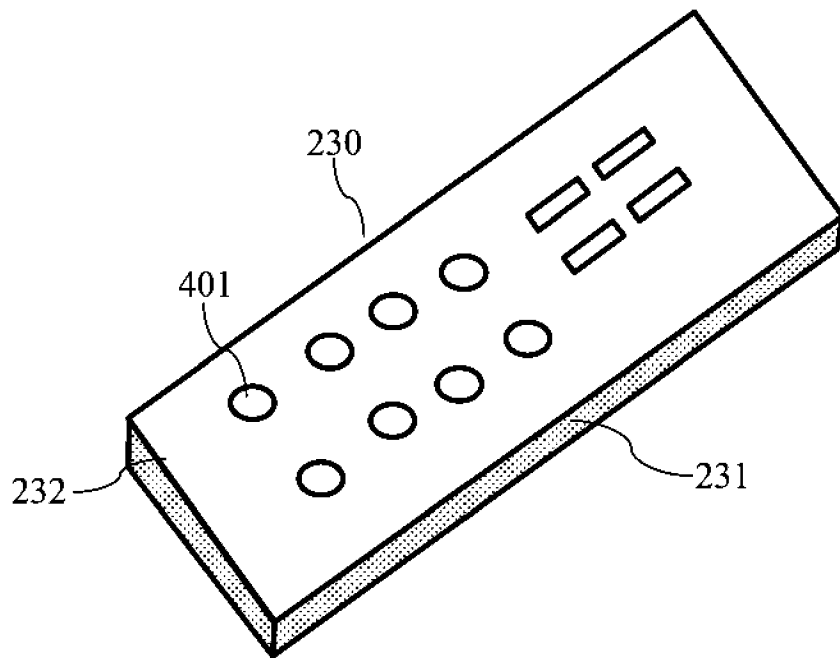


Fig. 4