



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 10 2004 062 378 B4 2007.08.23**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 062 378.3**  
 (22) Anmeldetag: **23.12.2004**  
 (43) Offenlegungstag: **28.07.2005**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **23.08.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H02G 3/18 (2006.01)**  
**H02G 15/013 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**2003-427777 24.12.2003 JP**

(73) Patentinhaber:  
**Yazaki Corporation, Tokyo, JP**

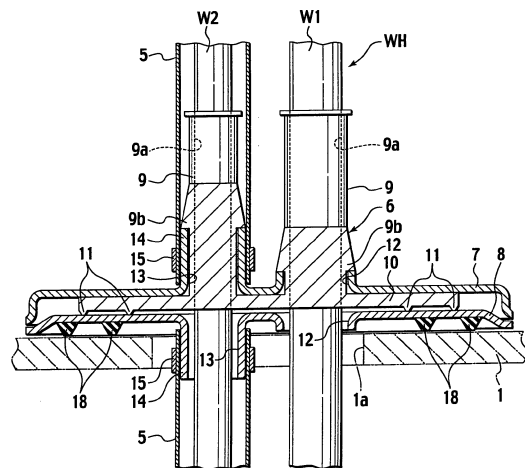
(74) Vertreter:  
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &  
 Schwanhäusser, 80538 München**

(72) Erfinder:  
**Matsui, Tsuyoshi, Toyota, Aichi, JP; Hashizawa,  
 Shigemi, Toyota, Aichi, JP**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:  
**DE 100 16 943 C2**  
**DE 40 02 188 C2**  
**DE 198 48 343 A1**  
**DE 197 43 710 A1**  
**US2001/00 55 895 A1**  
**JP 11-2 32 948 A**

(54) Bezeichnung: **Kabeldurchführungs-Struktur und Kabelbaum**

(57) Hauptanspruch: Eine Kabeldurchführungs-Struktur, mit:  
 wenigstens einem an seiner äußeren Peripherie mit Abschirmgliedern (5) bedeckten elektrischen Kabel (W2), wobei die Abschirmglieder (5) an einer Position einer Durchgangsöffnung (1a) für elektrische Kabel (W2) eines Montierpaneels (1) separiert sind;  
 einem Kabeldurchführungs-Körper (6) mit einem Presseinpass-Abschnitt (9) für elektrische Kabel (W2), in welchen das elektrische Kabel (W2) durch Einpressen eingepasst ist, und mit einem Flansch (10), der an dem Pressspasungs-Abschnitt (9) für elektrische Kabel (W2) integral vorgesehen ist; und  
 ein Paar Abschirmschalen-Abdeckungen (7, 8), von denen jede jeweils Abschirmanschluss-Abschnitte (14) umfasst, an denen Enden der separierten Abschirmglieder (5) angeschlossen sind und welche den Flansch (10) des Kabeldurchführungs-Körpers (6) sandwichartig zwischen sich einschließen und an einer Peripherie der Durchgangsöffnung (1a) für elektrische Kabel (W2) des Montierpaneels (1) fixiert sind,  
 wobei von dem Kabeldurchführungs-Körper (6) und dem Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen (7, 8) zumindest einer oder eine mit einem ersten Wasserstopp (11) ausgestattet ist,...



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Kabeldurchführungs-Struktur eines Kabelbaums, der zumindest ein mit einem Abschirmglied umgebenes elektrisches Kabel aufweist, und auf einen Kabelbaum, bei welchem die Kabeldurchführungs-Struktur vorgesehen ist.

**[0002]** Die Druckschrift DE 40 02 188 C2 beschreibt eine Vorrichtung zum Abdichten einer abgeschirmten Leitung gegenüber einer Wandung. Darin wird die abgeschirmte Leitung durch eine Gewindebuchse geführt, welche in die Wandung eingeschraubt ist. Die Gewindebuchse beinhaltet einen Stopfmechanismus mittels dessen ein Außenkegel gegen einen Innenkegel gepresst wird, um dadurch eine Abdichtung der abgeschirmten Leitung gegenüber Flüssigkeiten zu gewährleisten. Besagte Gewindebuchse wird dabei unter Verwendung eines O-Rings gegenüber der Wandung abgedichtet. Weiterhin dient die Gewindebuchse als ein Abschirmglied, um die abgeschirmte Leitung gegenüber elektromagnetischer Strahlung abzuschirmen.

**[0003]** Eine weitere Schrift DE 197 43 710 A1 zeigt einen Anschlussaufbau für ein Abschirmkabel, welches ein elektrisches Abschirmkabel mit einer offen liegenden Flechtlitze beinhaltet, die unter Druck in einer wasserdichten Tülle eingesetzt ist und dann in einem Metallgehäuse einer elektrischen Vorrichtung oder dergleichen eingesetzt wird. Innerhalb des Metallgehäuses erstreckt sich ein mit einem Isolator bedeckter Leiter soweit, wie es zum Verdrahten von dem Endbereich der Flechtlitze aus erforderlich ist. Ein Verbindungsanschluss, wie etwa ein Krimpanschluss, der mit einem Anschluss der elektrischen Vorrichtung zu verbinden ist, ist an dem Leiter befestigt. Bei dem Anschlussaufbau wird die Wasserdichtigkeit durch eine wasserdichte Tülle, die aus einem isolierenden Material besteht und um das Abschirmkabel angeordnet ist, erreicht. Außerdem wird die Tülle in das Metallgehäuse pressgepasst, um eine äußere Abdeckung in dem Metallgehäuse zu gewährleisten. Ein metallischer Abschirmverbindungsring, der mit der Flechtlitze verbunden ist und an dem Ende der wasserdichten Tülle montiert ist, sorgt dafür, dass die Flechtlitze elektrisch mit dem Metallgehäuse verbunden ist und ermöglicht somit eine elektromagnetische Abschirmung.

**[0004]** In dem Dokument DE 198 48 343 A1 ist der Aufbau eines Endabschnitts eines abgeschirmten Kabels und ein Verfahren zur Herstellung desselben gezeigt. Dabei umfasst ein abgeschirmtes Kabel einen Leiter, eine innere Isolierschicht, die den Leiter abdeckt, ein Geflecht, das um die innere Isolierschicht herum vorgesehen ist, und eine äußere Isolierschicht, die das Geflecht abdeckt. Ein Endabschnitt der äußeren Isolierschicht und ein freilie-

gender Abschnitt des Geflechtes, welcher neben dem Endabschnitt der äußeren Isolierschicht angeordnet ist, sind von einem ringförmigen Abschirmanschlag in solch einer Weise abgedeckt, dass der Abschirmanschlag über die äußere Isolierschicht und das Geflecht hinausragt. Ein ringförmiger Pressabschnitt des Anschlusssteckers der Abschirmung ist zwischen dem Geflecht und der inneren Isolierschicht eingesetzt. Der Abschirmanschlag wird gepresst, wobei gleichzeitig ein erster Pressabschnitt und ein zweiter Pressabschnitt an dem Abschirmanschlag geformt werden, sowie der erste Pressabschnitt an die äußere Isolierschicht und der zweite Pressabschnitt an das Geflecht gepresst wird.

**[0005]** Das Dokument DE 100 16 943 beschreibt ein Abschirmverbindungselement, welches ein Gehäuse umfasst, das einen ersten Flanschabschnitt besitzt, eine erste Ringwand und eine zweite Ringwand aufweist, die entgegengesetzt vom ersten Flanschabschnitt vorstehen, eine Einführungsbohrung für ein elektrisches Abschirmkabel aufweist, die sich in dem die erste Ringwand aufweisenden Bereich befindet, eine Bohrung, die von der zweiten Ringwand umgrenzt ist, in der die Einführbohrung mündet und einen größeren Durchmesser als die Einführbohrung aufweist, ein elektrisch leitendes Abschirmteil zum elektrisch leitenden Verbinden mit der Abschirmwicklung des Abschirmkabels, welches hülsenförmig und in axialer Richtung, ausgehend von einem runden Flanschabschnitt, im Durchmesser abgestuft mit einem ersten Ringabschnitt und mindestens einem weiteren Ringabschnitt versehen ist, wobei es mit der Innenfläche des ersten Ringabschnitts auf der Außenfläche der zweiten Ringwand des Gehäuses sitzt, die Außenfläche des ersten Ringabschnitts dazu dient, mit einem Bohrungsabschnitt eines Gerätes in Kontakt zu treten und wobei einer der weiteren Ringabschnitte zur Verbindung mit der Abschirmwicklung bestimmt ist, eine erste Dichtung, die dazu bestimmt ist, mit dem Abschirmkabel in engen Kontakt zu treten, und die in der Bohrung des Gehäuses einsetzt und so diese abdichtet. Die Dichtung ragt über das Ende der zweiten Ringwand hervor und ist mit dem Abschirmteil abdichtend in Kontakt. Weiterhin besitzt dieses Dokument eine zweite Dichtung, die außen auf einem der Ringabschnitte mit engem Kontakt sitzt und dazu dient, zu einem Bohrungsabschnitt eines Gehäuses abzudichten.

**[0006]** Es ist weiterhin aus der US 2001/0055895 A1 ein Verbindungselement für eine wasserdichte Verbindung eines abgeschirmten Drahts bekannt, wobei eine Hülle durch diesen auf den Draht aufgebracht wird. Dadurch ist die Hülle wasserdicht mit dem Draht verbunden und besitzt außerdem einen äußeren Abschnitt, welcher in eine Durchgangsbohrung eingesetzt werden kann, wobei eine Abdichtung dieser Durchgangsbohrung mittels eines O-Ringes erfolgt. Die Hülle besteht aus einem elektrisch leitfä-

higen synthetischen Harz und dient gleichzeitig als eine elektromagnetische Abschirmung für den abgeschirmten Draht.

**[0007]** Wenn ein Kabelbaum so zu verlegen ist, dass er vom Inneren des Fahrgastraums eines Automobils nach außen verläuft, dann wird der Kabelbaum durch eine Wassersperr-Durchführung eingesetzt, um außerhalb des Fahrgastraums vorliegendes Wasser daran zu hindern, ins Innere des Fahrgastraums entlang des Kabelbaums einzudringen. **Fig. 1** zeigt ein Beispiel einer solchen konventionellen Kabeldurchführungs-Struktur des Kabelbaums, entsprechend der Patentveröffentlichung JP Hei-11-232948 A.

**[0008]** Wie in **Fig. 1** gezeigt, umfasst ein Kabelbaum WH elektrische Kabel W und eine Kabeldurchführung 50, die zu dem elektrischen Kabel W hinzugefügt ist. Die Kabeldurchführung 50 umfasst einen Halteabschnitt 52 für das elektrische Kabel mit einer Einsetzöffnung 51 für das elektrische Kabel, einen im Wesentlichen konischen Paneelhalteabschnitt 53, der integral an dem Halteabschnitt 52 vorgesehen ist, und einen inneren peripheren Halteabschnitt 55, der an der inneren Umfangsseite des Paneelbefestigungsabschnitts 53 durch einen Raum S angeordnet ist. In dem inneren umfänglichen Halteabschnitt 55 ist eine Abschirm-Ladungs-Kammer 54 geformt. Die elektrischen Kabel W sind in die Einsetzöffnung 51 eingesetzt. In diesem Status wird in die Abschirm-Ladungs-Kammer 56 ein Abschirmmaterial 56 eingebracht. Das eingebrachte Abschirmmaterial 56 wird dann verfestigt, um die Kabeldurchführung 50 im Kabelbaum WH festzulegen. Der Kabelbaum WH, in welchen die Kabeldurchführung 50 eingelegt ist, wird dann durch eine Durchgangsöffnung eines Fahrzeugkörper-Paneels (nicht gezeigt) durchgeführt. Eine ringförmige Nut 53a des Paneel-Befestigungs-Bereiches 53 wird in einen Umfangsrand der Durchgangsöffnung eingepasst.

**[0009]** In der vorerwähnten Struktur wird zwischen der Kabeldurchführung 50 und dem Fahrzeugkörper-Paneel eintretendes Wasser durch die Einpassstruktur abgeblockt, während zwischen dem elektrischen Kabel W und der Kabeldurchführung 50 eindringendes Wasser durch das eingebrachte Abschirmmaterial 56 abgeblockt wird. Mit dieser Struktur ist es möglich, den Wassereintritt zuverlässig zu verhindern.

**[0010]** Um die elektromagnetische Abschirmung sicherzustellen wird in manchen Fällen ein Kabelbaum verwendet, der ein geflochtenes Hohl-Kabel (Abschirmglied) aufweist, das die äußere Peripherie des elektrischen Kabels abdeckt. Da auf einen Kabelbaum, der beispielsweise in einem elektrischen Automobil verwendet wird, hohe Spannung, z.B. 42 V) aufgebracht wird, wird ein Kabelbaum eingesetzt, der

zumindest ein elektrisches Kabel enthält, das mit einem geflochtenen Hohlkabel abgedeckt ist, um unerwünschte Einflüsse zu vermeiden, die durch elektromagnetische Wellen hervorgerufen werden. Wenn der Kabelbaum, der ein solches geflochtenes Hohlkabel aufweist, in die Kabeldurchführung der Presseinpassungsstruktur des elektrischen Kabels eingelegt ist, kann ein Wassereintritt nicht zuverlässig verhindert werden, da das Wasser durch die Spalte des geflochtenen Hohlkabels durchtritt, das in der Presseinpassungsöffnung der Kabeldurchführung im Presssitz angeordnet ist. Wenn die vorerwähnte konventionelle Kabeldurchführung verwendet wird, kann das Wasser durch die Spalten des geflochtenen Hohlkabels nicht durchtreten und kann ein Wassereintritt zuverlässig verhindert werden, da das Abschirmmaterial 56 in den Spalte des geflochtenen Kabels eintritt.

**[0011]** Bei der Kabeldurchführungs-Struktur des konventionellen Kabelbaums WH gibt es ein Problem, das zu einer schlechten Produktivität führt, da es notwendig ist, das Abschirmmaterial 56 in die Abschirm-Ladungs-Kammer 54 der Kabeldurchführung 50 einzubringen.

**[0012]** Die vorliegende Erfindung strebt eine Lösung des vorerwähnten Problems an. Es ist ein Ziel der Erfindung, eine Kabeldurchführungs-Struktur anzugeben, die in der Lage ist, eine elektromagnetische Abschirmung gegen einen Kabelbaum sicherzustellen, der ein Kabel enthält, das mit Abschirmgliedern bedeckt ist, und die auch in der Lage ist, den Eintritt von Wasser zuverlässig zu verhindern, und die sich mit exzellenter Produktivität herstellen lässt. Es ist ein weiteres Ziel der Erfindung, einen Kabelbaum anzugeben, an welchem die Kabeldurchführungs-Struktur angebracht ist.

**[0013]** Ein erster Aspekt der vorliegenden Erfindung schafft eine Kabeldurchführungs-Struktur, welche aufweist: ein an seiner äußeren Peripherie mit den Abschirmgliedern bedecktes elektrisches Kabel, wobei die Abschirmglieder separiert sind an einer Position einer Durchführöffnung eines Montierpaneels für ein elektrisches Kabel; einen Kabeldurchführungs-Körper mit einem Presspassungs-Abschnitt für das elektrische Kabel, in welchen das elektrische Kabel in einem Presssitz eingebracht ist, sowie einen Flansch, der an dem Presspassungs-Abschnitt für das elektrische Kabel integral vorgesehen ist; und ein Paar Abschirmschalen-Abdeckungen, von welchen jede Abschirmanschlußabschnitte aufweist, an welche Enden der separierten Abschirmglieder angeschlossen sind, und die den Flansch des Kabeldurchführungs-Körpers sandwichartig zwischen sich einschließen und an einer Peripherie der Durchführöffnung für das elektrische Kabel in dem Montierpaneel fixiert sind; wobei einer bzw. eine von dem Kabeldurchführungs-Körper und dem Paar der Abschirm-

schalen-Abdeckungen mit einem ersten Wasserstopp ausgestattet ist, um zu verhindern, dass Wasser zwischen dem Kabeldurchführungs-Körper und dem Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen hindurchtritt; und wobei einer von dem Montierpaneel und der einen der Abschirmschalen-Abdeckungen, welche in Kontakt ist mit dem Montierpaneel, mit einem zweiten Wasserstopp versehen ist, um zu verhindern, dass Wasser zwischen dem Montierpaneel und der einen Abschirmschalen-Abdeckung durchtritt. Was die Kabeldurchführungs-Struktur betrifft, ist das Abschirmglied des elektrischen Kabels durch das Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen elektrisch mit dem Montierpaneel verbunden. Wasser wird zuverlässig daran gehindert, zwischen dem elektrischen Kabel und dem Kabeldurchführungs-Körper durchzutreten, und zwar durch die Presspassungsstruktur, die durch den Presspassungs-Abschnitt für das elektrische Kabel aufgebaut ist. Ferner wird Wasser zuverlässig daran gehindert, zwischen dem Kabeldurchführungs-Körper und dem Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen durchzutreten, und zwar durch den ersten Wasserstopp-Vorsprung. Wasser wird auch zuverlässig daran gehindert, zwischen dem Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen und dem Montierpaneel durchzutreten, und zwar durch den zweiten Wasserstopp in Form wasserdichter Packungen. Verschieden von der konventionellen Technik lässt sich die Kabeldurchführungs-Struktur ohne Einbringen eines Abschirmmaterials produzieren.

**[0014]** In anderen Worten wird gemäß des ersten Aspekts das Abschirmglied des elektrischen Kabels elektrisch mit dem Montierpaneel verbunden, und zwar über das Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen. Deshalb kann der elektromagnetische Abschirmpfad sichergestellt werden. Wasser wird zuverlässig daran gehindert, zwischen dem elektrischen Kabel und dem Kabeldurchführungs-Körper hindurchzutreten, und zwar durch die Presspassungsstruktur, die durch den Presspassungs-Abschnitt für das elektrische Kabel aufgebaut ist. Wasser wird auch zuverlässig daran gehindert, zwischen dem Kabeldurchführungs-Körper und dem Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen durchzutreten, und zwar durch den ersten Wasserstopp-Vorsprung. Wasser wird schließlich auch zuverlässig daran gehindert, zwischen dem Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen und dem Montierpaneel durchzutreten, und zwar durch die zweiten wasserdichten Packungen. Verschieden von der konventionellen Technik ist es deshalb nicht mehr notwendig, ein Abschirmglied nachträglich einzubringen, und lässt sich deshalb die Kabeldurchführungs-Struktur nur durch Zusammensetzen der Teile produzieren. Mit dieser Struktur lässt sich die elektromagnetische Abschirmung gegen des und in Relation zu dem Kabel sicherstellen, dessen elektrische Kabel mit dem geflochtenen Kabel (Abschirmglied) bedeckt sind, kann

ferner ein Wassereintritt zuverlässig verhindert werden, und lässt sich eine exzellente Produktivität erzielen.

**[0015]** Ein zweiter Aspekt der vorliegenden Erfindung bildet die Kabeldurchführungs-Struktur gemäß des ersten Aspektes weiter, in dem der zweite Wasserstopp eine wasserdichte Packung ist, welche auf der Abschirmschalen-Abdeckung angeordnet ist und zu dem Montierpaneel vorsteht.

**[0016]** Mit diesem Aspekt kann der zweite Wasserstopp leicht erhalten werden im Vergleich mit einem Fall, in welchem das Montierpaneel mit dem zweiten Wasserstopp versehen ist.

**[0017]** Ein dritter Aspekt der vorliegenden Erfindung bildet die Kabeldurchführungs-Struktur gemäß des zweiten Aspektes weiter, indem die wasserdichte Packung an der Abschirmschalen-Abdeckung durch Anbacken fixiert ist.

**[0018]** Mit diesem Aspekt kann die wasserdichte Packung leicht festgelegt werden.

**[0019]** Ein vierter Aspekt der vorliegenden Erfindung bildet die Kabeldurchführungs-Struktur gemäß des zweiten Aspektes dadurch weiter, dass die wasserdichte Packung an der Abschirmschalen-Abdeckung durch eine Einsatzformung fixiert ist (outsert molding).

**[0020]** Hierbei kann die wasserdichte Packung so fixiert werden, dass die wasserdichte Packung nicht mehr leicht abfällt und auch in ihrer Position nicht verlagert wird.

**[0021]** Gemäß eines fünften Aspektes der vorliegenden Erfindung wird die Kabeldurchführungs-Struktur gemäß des ersten Aspektes weitergebildet, indem der erste Wasserstopp ein Wasserstopp-Vorsprung ist, der an dem Kabeldurchführungs-Körper integral ausgebildet ist und zumindest zu einer der Abschirmschalen-Abdeckungen vorsteht.

**[0022]** Hierbei kann der erste Wasserstopp zur selben Zeit während der Formung des Kabeldurchführungs-Körpers hergestellt werden. Deshalb lässt sich der erste Wasserstopp leicht produzieren.

**[0023]** Gemäß eines sechsten Aspektes der vorliegenden Erfindung wird die Kabeldurchführungs-Struktur gemäß des ersten Aspektes dadurch weitergebildet, dass die Struktur weiterhin ein anderes elektrisches Kabel aufweist, das nicht mit einem Abschirmglied bedeckt ist, und zwar zusätzlich zu dem elektrischen Kabel, das mit dem Abschirmschild abgedeckt ist.

**[0024]** Der Kabeldurchführungs-Körper ist hier mit

einem Presspassungs-Abschnitt für das elektrische Kabel ausgestattet, in welchem das elektrische Kabel in einem Presssitz sitzt, das nicht mit einem Abschirmglied bedeckt ist.

**[0025]** Hierbei können dieselben positiven Effekte erzielt werden, wie oben beschrieben, sogar dann, wenn ein mit einem elektrischen Abschirmglied bedecktes elektrisches Kabel und ein elektrisches Kabel vorliegen, das nicht mit einem Abschirmglied bedeckt ist.

**[0026]** Ein siebenter Aspekt der vorliegenden Erfindung schafft einen Kabelbaum, der aufweist: ein an der äußeren Peripherie mit den Abschirmgliedern bedecktes elektrisches Kabel, wobei die Abschirmglieder an einer Position separiert sind, die für eine Durchgangsöffnung für elektrische Kabel eines Montierpaneels vorgesehen ist; einer Kabeldurchführung, die einen Presseinpassungsabschnitt für ein elektrisches Kabel aufweist, in welchem das elektrische Kabel in einem Presssitz angeordnet ist, einen Flansch, der an dem Presssitz-Abschnitt für das elektrische Kabel integral vorgesehen ist; und ein Paar Abschirmschalen-Abdeckungen, von denen jede Abschirmungsanschlussabschnitte umfasst, mit welchen Enden der separierten Abschirmglieder verbunden sind und die den Flansch der Kabeldurchführung sandwichartig zwischen sich aufnehmen und an einer Peripherie der Durchführungsöffnung für das elektrische Kabel des Montierpaneels fixierbar sind; wobei zumindest einer bzw. eine von der Kabeldurchführung und dem Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen mit einem ersten Wasserstopp ausgestattet ist, um zu verhindern, dass Wasser zwischen der Kabeldurchführung und dem Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen durchtritt; und wobei eines von dem Montierpaneel und der einen der Abschirmschalen-Abdeckungen, die mit dem Montierpaneel in Kontakt bringbar ist, mit einem zweiten Wasserstopp ausgestattet ist, um zu verhindern, dass Wasser zwischen dem Montierpaneel und der einen Abschirmschalen-Abdeckung durchtritt.

**[0027]** Was den Kabelbaum betrifft, ist das Abschirmglied des elektrischen Kabels über das Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen elektrisch mit dem elektrisch leitenden Montierpaneel verbindbar. Wasser wird zuverlässig daran gehindert, zwischen dem elektrischen Kabel und der Kabeldurchführung durchzugehen, und zwar durch die Presspassungsstruktur, die durch den Presspassungs-Abschnitt für das elektrische Kabel aufgebaut wird. Wasser wird zuverlässig daran gehindert, zwischen der Kabeldurchführung und dem Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen hindurchzugehen, und zwar durch den ersten Wasserstopp-Vorsprung. Wasser wird schließlich auch zuverlässig daran gehindert, zwischen dem Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen und dem Montierpaneel durchzutreten, und zwar

durch die zweiten wasserdichten Packungen. Verschieden von der konventionellen Technik kann dieser Kabelbaum produziert werden, ohne ein Abschirmmaterial einbringen zu müssen.

**[0028]** In anderen Worten ist gemäß des siebenten Aspektes das Abschirmglied des elektrischen Kabels durch das Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen elektrisch mit dem Montierpaneel verbindbar. Deshalb kann der elektromagnetische Abschirmpfad sichergestellt werden. Wasser wird zuverlässig daran gehindert, zwischen dem elektrischen Kabel und der Kabeldurchführung durchzutreten, und zwar durch die Presspassungsstruktur, die von dem Presspassungs-Abschnitt für das elektrische Kabel aufgebaut wird. Wasser wird zuverlässig daran gehindert, zwischen der Kabeldurchführung und dem Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen durchzutreten, und zwar durch den ersten Wasserstopp-Vorsprung. Wasser wird schließlich auch zuverlässig daran gehindert, zwischen dem Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen und dem Montierpaneel durchzutreten, und zwar durch die zweiten wasserdichten Packungen.

**[0029]** Verschieden von der konventionellen Technik ist es nicht mehr notwendig, das Abschirmglied einzubringen, so dass der Kabelbaum nur durch Zusammenbauen der Teile produziert werden kann. Mit dieser Struktur des Kabelbaums kann die elektromagnetische Abschirmung sichergestellt werden, auch dann, wenn der Kabelbaum die elektrischen Kabel umfasst, die mit dem geflochtenen Hohlkabel (Abschirmglied) bedeckt sind, und kann Wasser zuverlässig am Eintritt gehindert werden, und ist die Produktivität exzellent.

Kurze Beschreibung der beiliegenden Zeichnungen

**[0030]** [Fig. 1](#) ist eine Schnittansicht einer konventionellen Kabeldurchführungs-Struktur;

**[0031]** [Fig. 2](#) ist eine Perspektivansicht einer Kabeldurchführungs-Struktur einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, in einer Blickrichtung diagonal von oben;

**[0032]** [Fig. 3](#) ist eine Perspektivansicht der Kabeldurchführungs-Struktur gemäß der Ausführungsform der Erfindung in einer Blickrichtung diagonal von unten;

**[0033]** [Fig. 4](#) ist eine perspektivische Explosionsansicht einer Kabeldurchführungs-Struktur einer Ausführungsform der Erfindung in einer Blickrichtung diagonal von oben;

**[0034]** [Fig. 5](#) ist eine perspektivische Explosionsansicht der Kabeldurchführungs-Struktur der Ausführungsform der Erfindung in einer Blickrichtung diago-

nal von unten;

**[0035]** **Fig. 6** ist eine Schnittansicht der Kabeldurchführungs-Struktur der Ausführungsform der Erfindung; und

**[0036]** **Fig. 7** ist eine Schnittansicht einer Modifikation einer unteren Abschirmschalen-Abdeckung.

**[0037]** Die **Fig. 2** bis **Fig. 6** zeigen eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In den **Fig. 2** bis **Fig. 6** bildet ein Fahrzeugkörper-Paneel **1** ein Montierpaneel, das die Außenseite des Fahrzeugkörpers (die obere Seite des Fahrzeugkörper-Paneels) und die Innenseite des Fahrzeugkörpers (untere Seite des Fahrzeugkörper-Paneels) voneinander separiert. Das Fahrzeugkörper-Paneel **1** ist mit einer Durchgangsöffnung **1a** für ein elektrisches Kabel versehen. Ein Kabelbaum WH ist in die Durchgangsöffnung **1a** eingelegt. Zu einem Abschnitt des Kabelbaums WH ist eine Kabeldurchführung **2** hinzugefügt, die durch die Durchgangsöffnung **1a** hindurchgreift.

**[0038]** Der Kabelbaum WH umfasst zwei dicke elektrische Kabel W1 für große Stromkapazitäten, zwei dünne elektrische Kabel W2 für kleine Stromkapazitäten, und zylindrische geflochtene Hohlkabel **5**, die Abschirmglieder zum Abdecken der äußeren Peripherien der zwei elektrischen Kabel W2 sind. An den einen Enden der elektrischen Kabel W1 für große Stromkapazitäten sind Anschlüsse **3** für große Stromkapazitäten befestigt. An den einen Enden der elektrischen Kabel W2 für kleine Stromkapazitäten sind Anschlüsse **4** für kleine Stromkapazitäten fixiert. Die elektrischen Kabel W1 und die elektrischen Kabel W2 werden durch die geflochtenen Kabel **5** elektromagnetisch abgeschirmt. Die geflochtenen Kabel **5** sind im Bereich der einer Position der Durchgangsöffnung **1a** für das elektrische Kabel des Fahrzeugkörper-Paneels **1** separiert an. In dieser Ausführungsform sind die elektrischen Kabel W1 von 30 sq, und die elektrischen Kabel W2 von 15 sq.

**[0039]** Die Kabeldurchführung **2** umfasst einen Kabeldurchführungs-Körper **6** aus einem elastischen Material wie Gummi. Der Kabeldurchführungs-Körper **6** enthält die elektrischen Kabel W1 und die elektrischen Kabel W2. Die Kabeldurchführung **2** weist auch ein Paar Abschirmschalen-Abdeckungen **7** und **8** auf, die aus einem leitenden Material hergestellt sind, wie aus Metall. Die Abschirmschalen-Abdeckungen **7** und **8** funktionieren als Abschnitte des Abschirmpfades und fixieren den Kabeldurchführungs-Körper **6** an dem Fahrzeugkörper-Paneel **1**.

**[0040]** Der Kabeldurchführungs-Körper **6** weist vier zylindrische Presssitzabschnitte **9** für elektrische Kabel auf, die jeweils innen mit einer Presssitzöffnung **9a** für ein elektrisches Kabel ausgebildet sind, sowie

einen scheibenartigen Flansch **10**, der an den vier Presssitz-Abschnitten **9** für elektrische Kabel integral vorgesehen ist. Die Presssitz-Abschnitte **9** für elektrische Kabel sind jeweils an ihren zylindrischen unteren (oberen) Enden mit kegeligen Stoppern **9b** versehen. Die Stopper **9b** begrenzen die obere Position der Abschirmschalen-Abdeckung **7**, und verhindern, dass von der Außenseite des Fahrzeugkörpers kommendes Wasser zwischen dem Kabeldurchführungs-Körper **6** und der oberen Abschirmschalen-Abdeckung **7** eintritt.

**[0041]** Der Flansch **10** ist an seiner unteren Fläche integral mit Wasserstopp-Vorsprüngen **11** ausgebildet, die erste Wasserstopps sind und die gesamte Peripherie der vier Presspassungs-Öffnungen **9a** für elektrische Kabel umgeben. Die Wasserstopp-Vorsprünge **11** sind in einer Form eines Doppelrings angeordnet mit gemeinsamen Zentren. Die Wasserstopp-Vorsprünge **11** sind mit der unteren Abschirmschalen-Abdeckung **8** unter Druck in Kontakt gebracht durch die Sandwich-Einspann-Kräfte des Paares der Abschirmschalen-Abdeckungen **7** und **8**.

**[0042]** Das Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen **7** und **8** umfasst die obere Abschirmschalen-Abdeckung **7** und die untere Abschirmschalen-Abdeckung **8**. Die Abschirmschalen-Abdeckungen **7** und **8** sind jeweils an gleichen Positionen mit langen Durchgangsöffnungen **12** für ein elektrisches Kabel für eine große Stromkapazität und langen Durchgangsöffnungen **13** für ein elektrisches Kabel für eine kleine Stromkapazität ausgebildet. Die elektrischen Kabel W1, welche in die zwei Presssitz-Abschnitte **9** für elektrische Kabel des Kabeldurchführungs-Körpers **6** presseingepasst sind, sind durch die Durchgangsöffnungen **12** für das Kabel für die große Stromkapazität eingesetzt. Die elektrischen Kabel W2, welche in die zwei Presssitz-Abschnitte **9** für elektrische Kabel des Kabeldurchführungs-Körpers **6** presseingepasst sind, sind durch die Durchgangsöffnungen **13** für elektrische Kabel mit der kleinen Stromkapazität eingesetzt. Von den Peripherien der Durchgangsöffnungen **13** für die elektrischen Kabel mit der kleinen Stromkapazität stehen zylindrische, lange Abschirmverbindungsabschnitte **14** und **14** der Abschirmschalen-Abdeckungen **7** und **8** vor. Spitzenendbereiche der geflochtenen Hohl-Kabel **5**, die durch die Abschirmmanschlussabschnitte **14** und **14** separiert sind, sind mit Hilfe von Flechtstoppriemen **15** und **15** fixiert.

**[0043]** Die Abschirmschalen-Abdeckungen **7** und **8** sind jeweils an ihren gleichen Positionen mit Bolzenlöchern **16** in vier Ecken ausgebildet. Durch die Bolzenlöcher **16** sind Bolzen **17** eingesetzt, um die Abschirmschalen-Abdeckungen **7** und **8** an dem Fahrzeugkörper-Paneel **1** festzulegen.

**[0044]** Eine äußere Peripherie der oberen Abschirmschalen-Abdeckung **7** ist nach unten gebogen.

Der untere Rand liegt benachbart zu einer äußeren Peripherie der unteren Abschirmschalen-Abdeckung **8**. Die untere Abschirmschalen-Abdeckung **8** ist an ihrer unteren Fläche mit wasserdichten Packungen **18** versehen, und zwar durch Anbacken. Die wasserdichten Packungen **18** sind zweite Wasserstopps, die die gesamten Umfänge der Durchgangsöffnung **12** für das elektrische Kabel mit hoher Stromkapazität und die Durchgangsöffnung **13** für das elektrische Kabel mit kleiner Stromkapazität umgeben. Die wasserdichten Packungen **18** sind in einer Form eines Doppelrings angeordnet und haben gemeinsame Zentren. Die wasserdichten Packungen **18** sind mit dem Fahrzeugkörper-Paneel **1** unter Druck durch die Befestigungskräfte der Bolzen **17** in Kontakt gebracht.

**[0045]** Bei der Kabeldurchführungs-Struktur des Kabelbaums WH (d.h. bei dem Kabelbaum WH mit der Kabeldurchführung **2**) ist der elektromagnetische Abschirmpfad sichergestellt, da das geflochtene Hohlkabel **5**, das die elektrischen Kabel W2 mit der kleinen Stromkapazität abdeckt, durch das Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen **7** und **8** elektrisch mit dem Fahrzeugkörper-Paneel **1** verbunden ist. Es gibt hier eine theoretische Möglichkeit, dass Wasser von außerhalb des Fahrzeugkörpers ins Innere des Fahrzeugkörpers eintritt durch die Durchgangsöffnung **1a** für elektrische Kabel des Fahrzeugkörper-Paneels **1**, und zwar durch einen Spalt zwischen den elektrischen Kabeln W1 oder W2 und den Presspassungs-Abschnitten des Kabeldurchführungs-Körpers **6**, sowie durch einen Spalt zwischen den Abschirmschalen-Abdeckungen **7** und **8** und dem Kabeldurchführungs-Körper **6**, sowie durch einen Spalt zwischen der unteren Abschirmschalen-Abdeckung **8** und dem Fahrzeugkörper-Paneel **1**. Jedoch wird Wasser zuverlässig daran gehindert, zwischen den elektrischen Kabeln W1 oder W2 und dem Kabeldurchführungs-Körper **6** durchzutreten, und zwar durch die Presspassungs-Struktur, die durch die Presspassungs-Abschnitte **9** für die elektrischen Kabel aufgebaut ist. Wasser wird zuverlässig auch daran gehindert, zwischen dem Kabeldurchführungs-Körper **6** und dem Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen **7** und **8** durchzutreten, und zwar durch den Wasserstopp-Vorsprung **11**. Wasser wird schließlich auch daran gehindert, zwischen der unteren Abschirmschalen-Abdeckung **8** und dem Fahrzeugkörper-Paneel **1** durchzutreten, und zwar durch die wasserdichten Packungen **18**. Im Unterschied zu der konventionellen Technik ist es nicht notwendig, Abschirmmaterial nachträglich einzuladen, so dass die Kabeldurchführungs-Struktur nur durch Zusammenbauen der Teile produziert werden kann. Mit dieser Struktur kann die elektromagnetische Abschirmung gegen den Kabelbaum WH sichergestellt werden, der die elektrischen Kabel W2 enthält, die mit dem geflochtenen Hohlkabel **5** bedeckt sind. Ferner kann Wasser zuverlässig am Eintritt gehindert wer-

den und ist die Produktivität exzellent.

**[0046]** Bei der vorerwähnten Ausführungsform wird der zweite Wasserstopp von den wasserdichten Packungen **18** gebildet, die an der unteren Abschirmschalen-Abdeckung **8** vorgesehen sind. Deshalb können die wasserdichten Packungen **18** vergleichsweise leicht angebracht werden gegenüber einem Fall, in welchem der zweite Wasserstopp an dem Fahrzeugkörper-Paneel **1** vorgesehen wäre. Der zweite Wasserstopp kann jedoch an dem Fahrzeugkörper-Paneel **1** vorgesehen sein. Ferner kann der zweite Wasserstopp sowohl an der unteren Abschirmschalen-Abdeckung **8** als auch am Fahrzeugkörper-Paneel **1** vorgesehen sein.

**[0047]** Da die wasserdichten Packungen **18** an der unteren Abschirmschalen-Abdeckung **8** durch Anbacken (in dieser Ausführungsform) fixiert sind, lassen sich die wasserdichten Packungen **18** leicht anbringen.

**[0048]** Da der erste Wasserstopp der Wasserstopp-Vorsprung **11** ist, der bei dieser Ausführungsform an dem Kabeldurchführungs-Körper **6** integral ausgebildet ist, kann der erste Wasserstopp beim Formen des Kabeldurchführungs-Körpers **6** hergestellt werden, und lässt sich deshalb der erste Wasserstopp einfach produzieren. Der erste Wasserstopp kann an der unteren Abschirmschalen-Abdeckung **8** oder an der oberen Abschirmschalen-Abdeckung **7** vorgesehen sein. Die ersten Wasserstopps können aber auch an beiden oberen und unteren Flächen des Kabeldurchführungs-Körpers **6** vorgesehen sein, oder können an beiden oberen und unteren Abschirmschalen-Abdeckungen **7** und **8** vorgesehen sein.

**[0049]** Obwohl die äußeren Peripherien der zwei elektrischen Kabel W2 mit kleiner Stromkapazität in dieser Ausführungsform mit dem geflochtenen Hohlkabel **5** bedeckt sind, können die äußeren Peripherien der zwei elektrischen Kabel W1 mit großer Stromkapazität auch mit unabhängigen geflochtenen Hohlkabeln **5** bedeckt sein, oder können die zwei elektrischen Kabel W2 mit kleiner Stromkapazität und die zwei elektrischen Kabel W1 mit großer Stromkapazität mit separaten geflochtenen Hohlkabeln **5** bedeckt sein. Wenn beide elektrischen Kabel W1 und W2 jeweils mit separaten geflochtenen Hohlkabeln **5** abgedeckt sind, ist es möglich, unerwünschte gegenseitige Einflüsse nicht nur zwischen den elektrischen Kabeln W1 und W2 zu unterbinden, sondern auch zwischen anderen elektrischen Kabeln, die eng benachbart zueinander angeordnet sind.

**[0050]** In dieser Ausführungsform hat die Kabeldurchführungs-Struktur die elektrischen Kabel W1, die nicht mit dem Abschirmglied bedeckt sind, zusätzlich zu den elektrischen Kabeln W2, die mit dem



Abschirmglied **5** bedeckt sind, und ist der Kabeldurchführungs-Körper mit den Presspassungs-Abschnitten **9** für elektrische Kabel versehen, in welche die elektrischen Kabel **W1** durch Einpressen eingepasst sind. Deshalb ist es möglich, die elektromagnetische Abschirmung auch sicherzustellen gegen einen Kabelbaum **WH**, in welchem elektrische Kabel **W2** mit dem Abschirmglied **5** bedeckt sind und elektrische Kabel **W1** nicht mit einem Abschirmglied bedeckt sind, und kann auch der Eintritt von Wasser verhindert werden.

**[0051]** In der vorstehenden Beschreibung ist die vorliegende Erfindung angewandt auf die Kabeldurchführungs-Struktur des Kabelbaums **WH**, in welchem die zwei elektrischen Kabel **W1** mit großer Stromkapazität und die zwei elektrischen Kabel **W2** mit kleiner Stromkapazität kombiniert sind. Die Erfindung ist jedoch auch anwendbar auf Fälle, in welchen der Kabelbaum **WH** nur wenigstens ein elektrisches Kabel **W1** mit großer Stromkapazität und wenigstens ein elektrisches Kabel **W2** mit kleiner Stromkapazität umfasst. Die Erfindung kann angewandt werden auf einen Kabelbaum, der allgemein wenigstens ein elektrisches Kabel enthält, das mit einem Abschirmglied bedeckt ist.

**[0052]** Während bei dieser Ausführungsform das Abschirmglied durch das geflochtene Hohlkabel **5** gebildet wird, können in anderen Fällen auch andere Glieder verwendet werden, vorausgesetzt, dass sie elektromagnetische Kräfte abschirmen können.

**[0053]** [Fig. 7](#) ist eine Schnittansicht einer Modifikation einer Abschirmschalen-Abdeckung **20**. Wie in [Fig. 7](#) gezeigt sind an einer unteren Fläche der Abschirmschalen-Abdeckung **20** wasserdichte Packungen **21** fixiert, die die zweiten Wasserstopps definieren. Diese wasserdichten Packungen **21** sind durch Einsetzformen festgelegt (outsert molding). In anderen Worten ist Outsert-Spritzformen eine Art eines Einsatz-Spritzgussformprozesses. Da die weitere Struktur bei dieser Ausführungsform gleich ist wie bei der vorhergehenden Ausführungsform wird hierfür keine detaillierte Erklärung gegeben.

**[0054]** In dieser Modifikation können die wasserdichten Packungen an der unteren Abschirmschalen-Abdeckung **20** so fixiert werden, dass die wasserdichten Packungen **21** nicht leicht abfallen und in ihren Positionen verlagert werden, da die wasserdichten Packungen **21** durch das Outsert-Molding an der unteren Abschirmschalen-Abdeckung **20** sehr sicher festgelegt sind.

**[0055]** Vorstehend wurde eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erläutert. Jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht auf diese Ausführungsform beschränkt. Unterschiedliche Abänderungen sind innerhalb des Schutzbereiches der vorliegenden Erfin-

dung möglich.

## Patentansprüche

1. Eine Kabeldurchführungs-Struktur, mit: wenigstens einem an seiner äußeren Peripherie mit Abschirmgliedern (**5**) bedeckten elektrischen Kabel (**W2**), wobei die Abschirmglieder (**5**) an einer Position einer Durchgangsöffnung (**1a**) für elektrische Kabel (**W2**) eines Montierpaneels (**1**) separiert sind; einem Kabeldurchführungs-Körper (**6**) mit einem Presseinpass-Abschnitt (**9**) für elektrische Kabel (**W2**), in welchen das elektrische Kabel (**W2**) durch Einpressen eingepasst ist, und mit einem Flansch (**10**), der an dem Presspassungs-Abschnitt (**9**) für elektrische Kabel (**W2**) integral vorgesehen ist; und ein Paar Abschirmschalen-Abdeckungen (**7, 8**), von denen jede jeweils Abschirmanschluss-Abschnitte (**14**) umfasst, an denen Enden der separierten Abschirmglieder (**5**) angeschlossen sind und welche den Flansch (**10**) des Kabeldurchführungs-Körpers (**6**) sandwichartig zwischen sich einschließen und an einer Peripherie der Durchgangsöffnung (**1a**) für elektrische Kabel (**W2**) des Montierpaneels (**1**) fixiert sind, wobei von dem Kabeldurchführungs-Körper (**6**) und dem Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen (**7, 8**) zumindest einer oder eine mit einem ersten Wasserstopp (**11**) ausgestattet ist, um den Durchtritt von Wasser zwischen dem Kabeldurchführungs-Körper (**6**) und dem Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen (**7, 8**) zu verhindern; und wobei von dem Montierpaneel (**1**) und dem einen der Abschirmschalen-Abdeckungen (**7, 8**), die in Kontakt mit dem Montierpaneel (**1**) ist, zumindest einer oder eines mit einem zweiten Wasserstopp (**18**) ausgestattet ist, um den Durchtritt von Wasser zwischen dem Montierpaneel (**1**) und der einen Abschirmschalen-Abdeckung (**7, 8**) zu verhindern.

2. Kabeldurchführungs-Struktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Wasserstopp (**18**) zumindest eine wasserdichte Packung ist, die an der Abschirmschalen-Abdeckung (**7, 8**) angebracht ist und zum Montierpaneel (**1**) vorsteht.

3. Kabeldurchführungs-Struktur nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die wasserdichte Packung (**18**) durch Anbacken an der Abschirmschalen-Abdeckung (**7, 8**) befestigt ist.

4. Kabeldurchführungs-Struktur nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die wasserdichte Packung (**18**) durch Outsert-Molding bzw. Einsatzspritzgießformung an der Abschirmschalen-Abdeckung (**7, 8**) fixiert ist.

5. Kabeldurchführungs-Struktur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Wasserstopp (**11**) ein Wasserstopp-Vorsprung ist, der an



dem Kabeldurchführungs-Körper (6) integral ausgebildet ist und zumindest zu einer der Abschirmschalen-Abdeckungen (7, 8) vorsteht.

6. Kabeldurchführungs-Struktur nach Anspruch 1, weiter gekennzeichnet durch:

ein weiteres elektrisches Kabel (W1), das nicht mit Abschirmgliedern bedeckt ist, zusätzlich zu dem mit den Abschirmgliedern (5) bedeckten elektrischen Kabel (W2), wobei der Kabeldurchführungs-Körper (6) mit einem Presspassungs-Abschnitt (9) für elektrische Kabel ausgestattet ist, in welchen das nicht mit einem Abschirmglied (5) bedeckte elektrische Kabel (W1) durch Einpressen eingepasst ist.

7. Kabelbaum, mit:

einem an seiner äußeren Peripherie mit Abschirmgliedern (5) bedeckten elektrischen Kabel (W2), wobei die Abschirmglieder (5) an einer Position separiert sind, die für eine Durchgangsöffnung (1a) für elektrische Kabel (W2) eines Montierpaneels (1) vorgesehen ist;

einer Kabeldurchführung (2) mit einem Presseinpass-Abschnitt (9) für elektrische Kabel, in welchen das elektrische Kabel (W2) im Presssitz eingepasst ist, und mit einem Flansch (10), der an dem Presseinpass-Abschnitt (9) für elektrische Kabel (W2) integral vorgesehen ist; und

einem Paar Abschirmschalen-Abdeckungen (7, 8), die jeweils Abschirmanschlussabschnitte (14) aufweisen, an welchen Enden der separierten Abschirmglieder (5) angeschlossen sind und die den Flansch (10) der Kabeldurchführung (2) sandwichartig zwischen sich einschließen und an einer Peripherie der Durchgangsöffnung (1a) für elektrische Kabel (W2) des Montierpaneels (1) fixierbar sind, wobei von der Kabeldurchführung (2) und dem Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen (7, 8) zumindest einer oder eines mit einem ersten Wasserstopp (11) versehen ist, um zu verhindern, dass Wasser zwischen dem Kabeldurchführungs-Körper (6) und dem Paar der Abschirmschalen-Abdeckungen (7, 8) durchtritt; und

wobei eine der Abschirmschalen-Abdeckungen (2, 8), die mit dem Montierpaneel (1) in Kontakt bringbar ist, mit einem zweiten Wasserstopp (18) versehen ist, um zu verhindern, dass Wasser zwischen dem Montierpaneel (1) und der einen Abschirmschalen-Abdeckung (8) durchtritt.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

# FIG.1

Stand der Technik

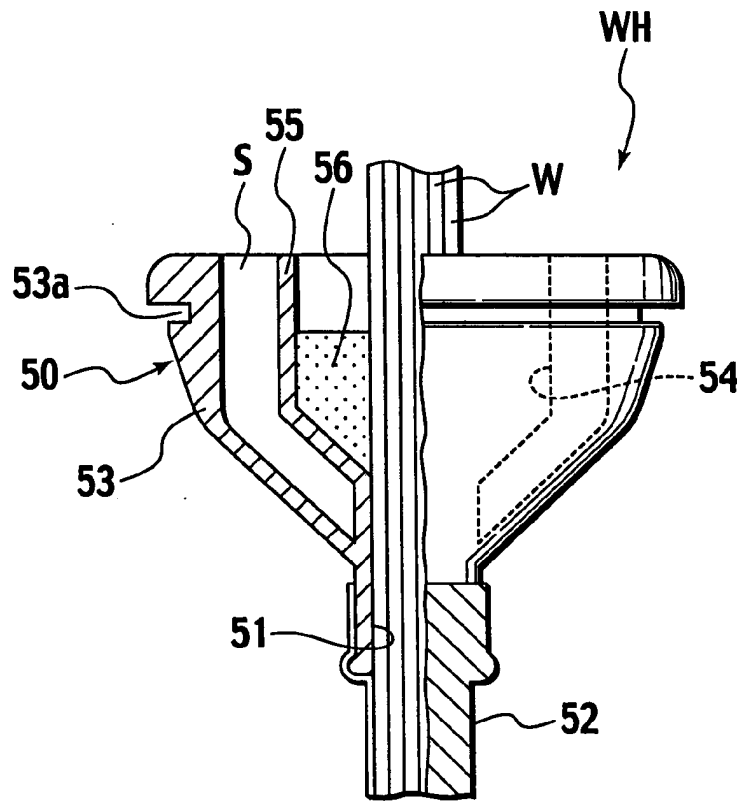


FIG.2

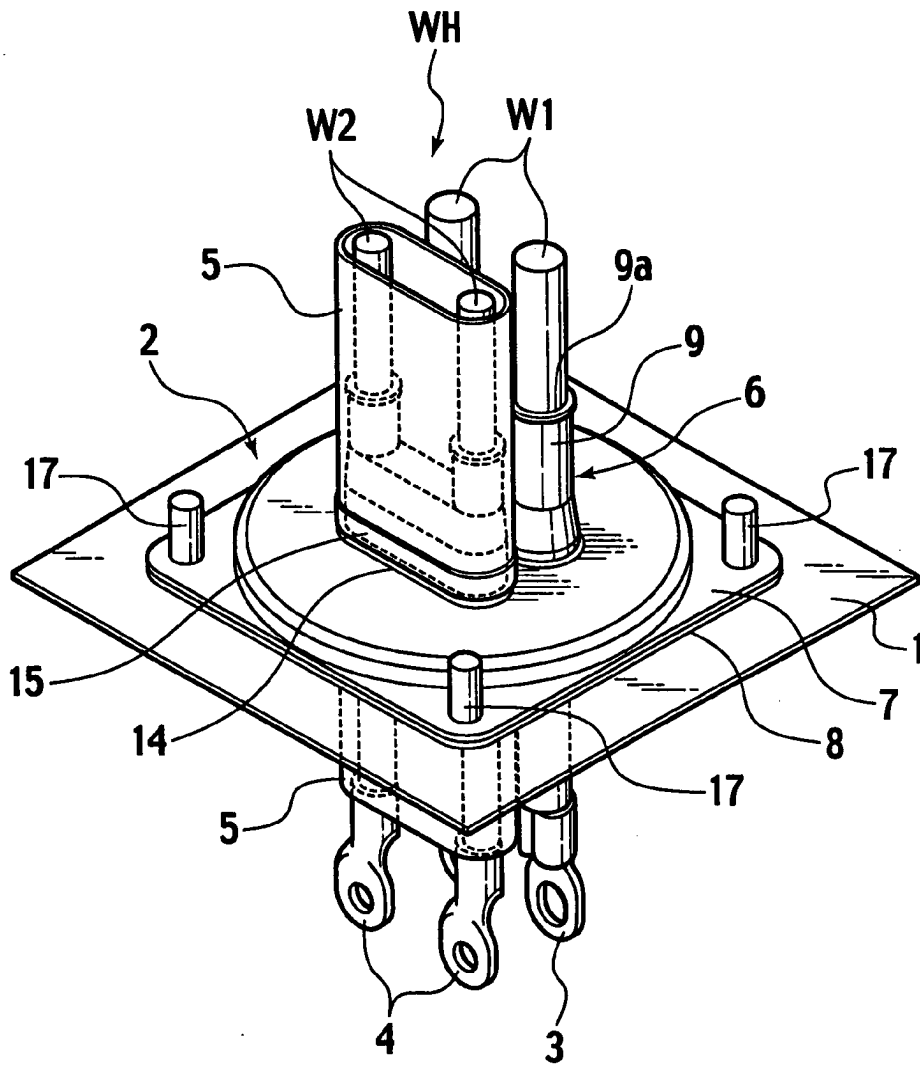


FIG.3

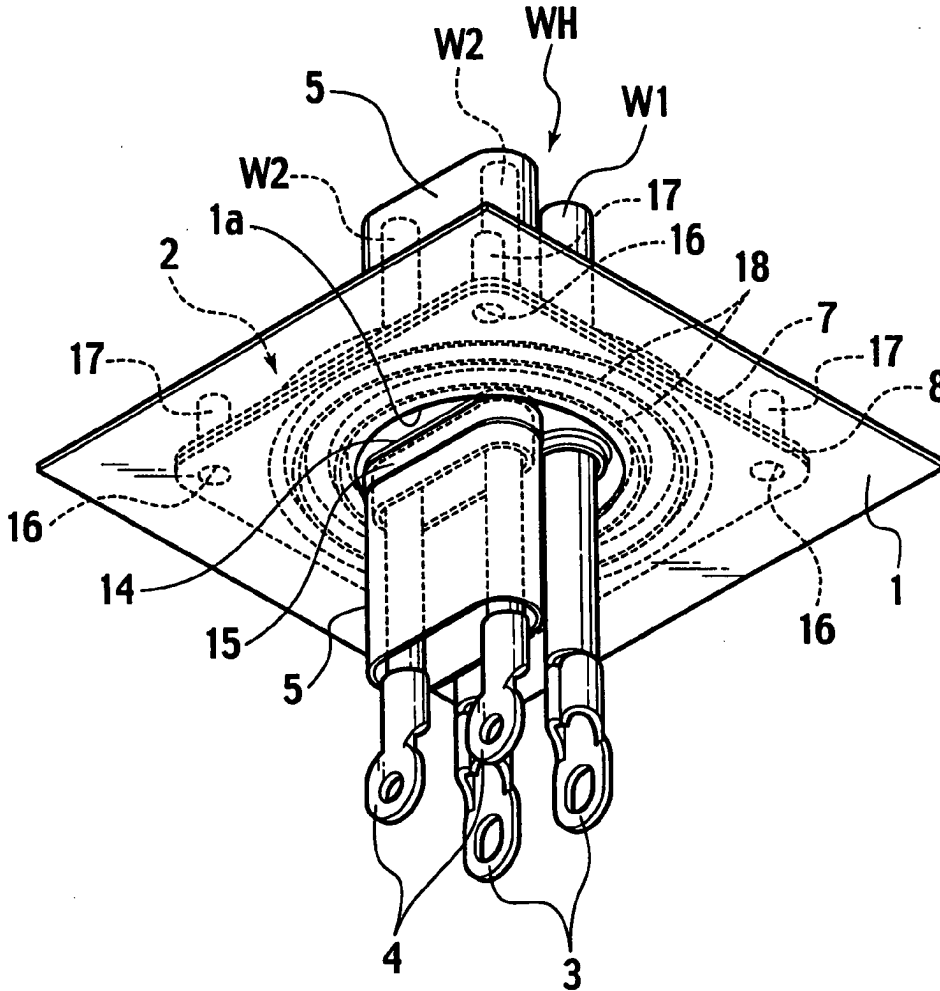
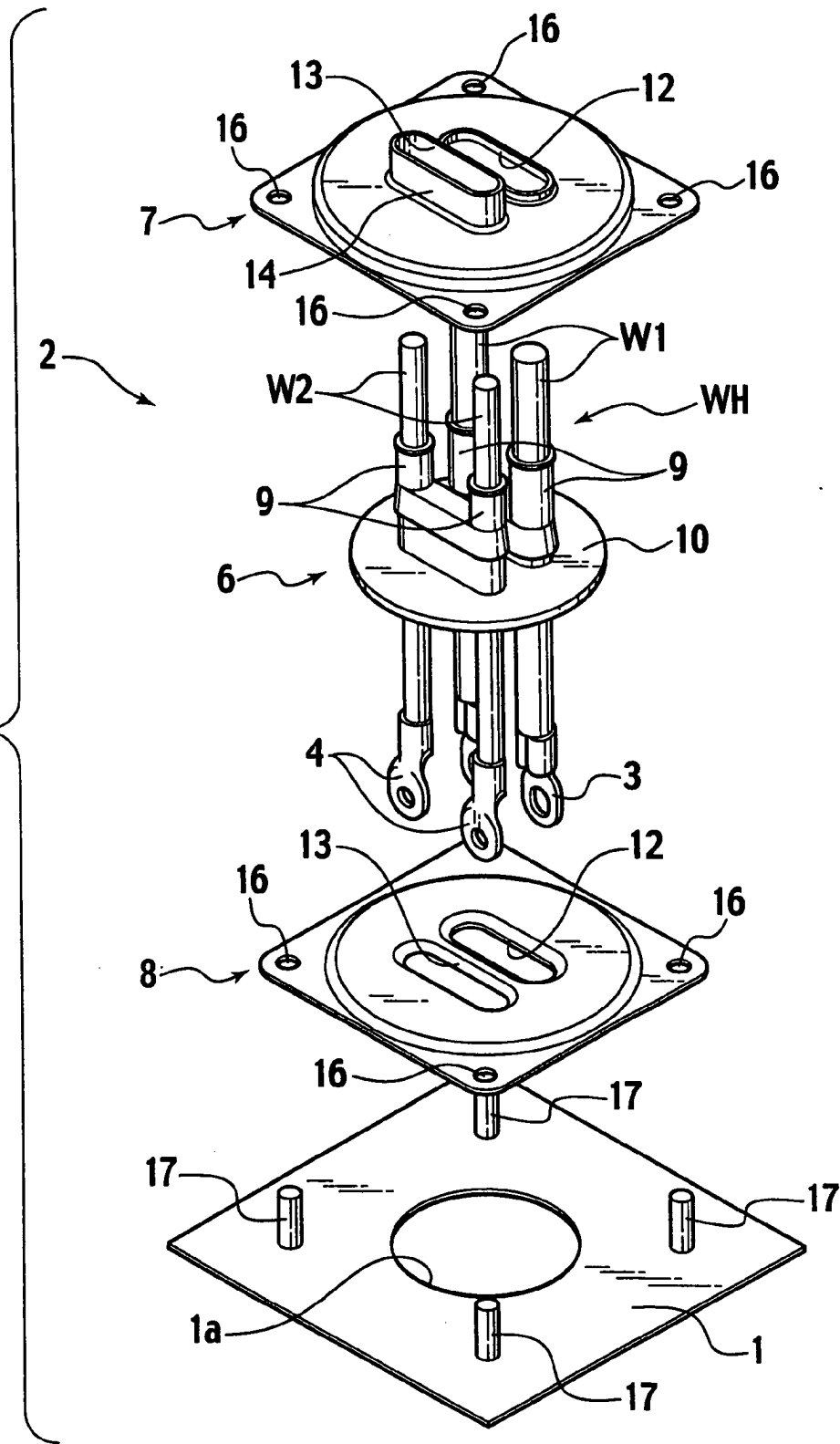
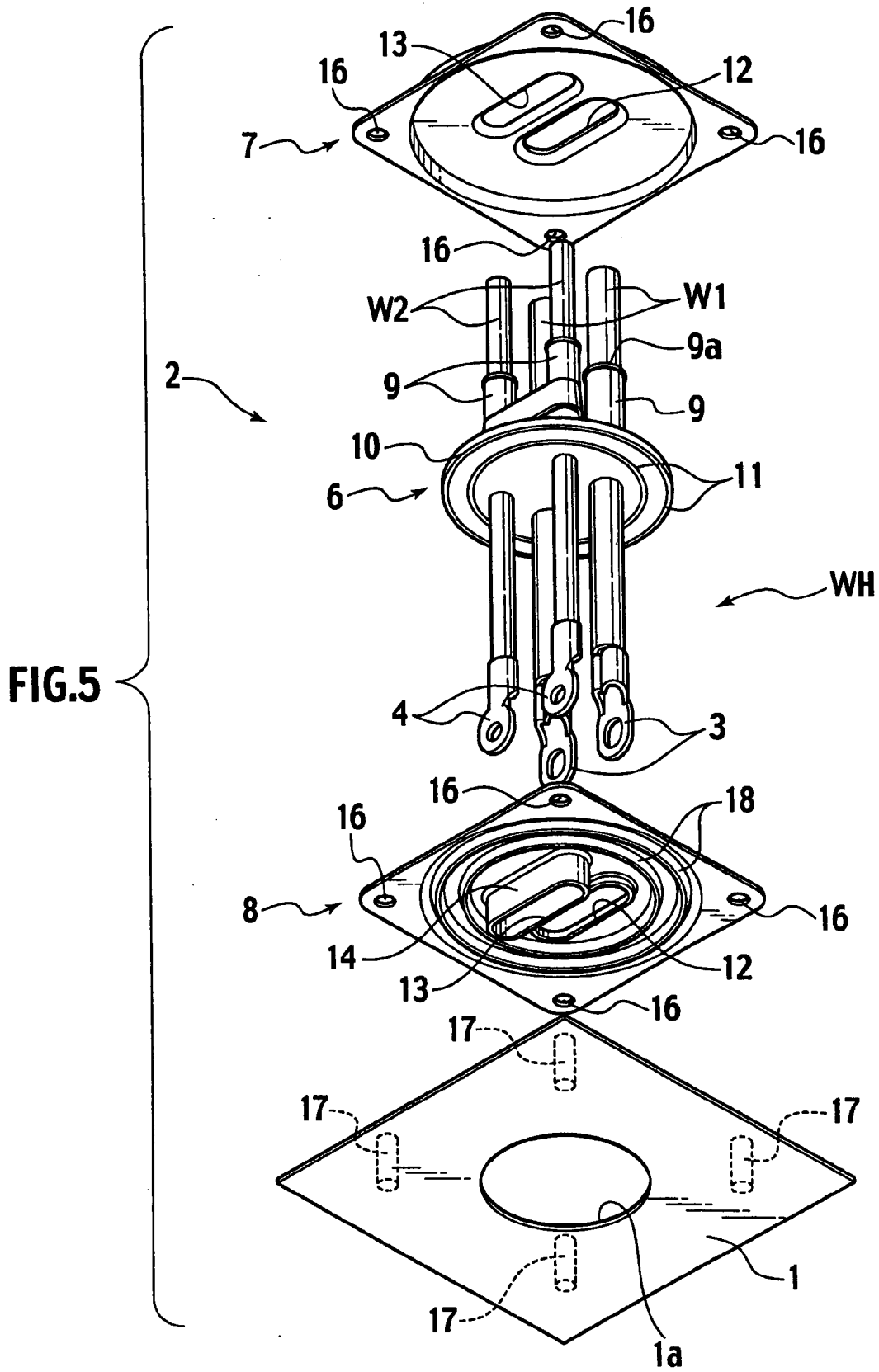


FIG.4







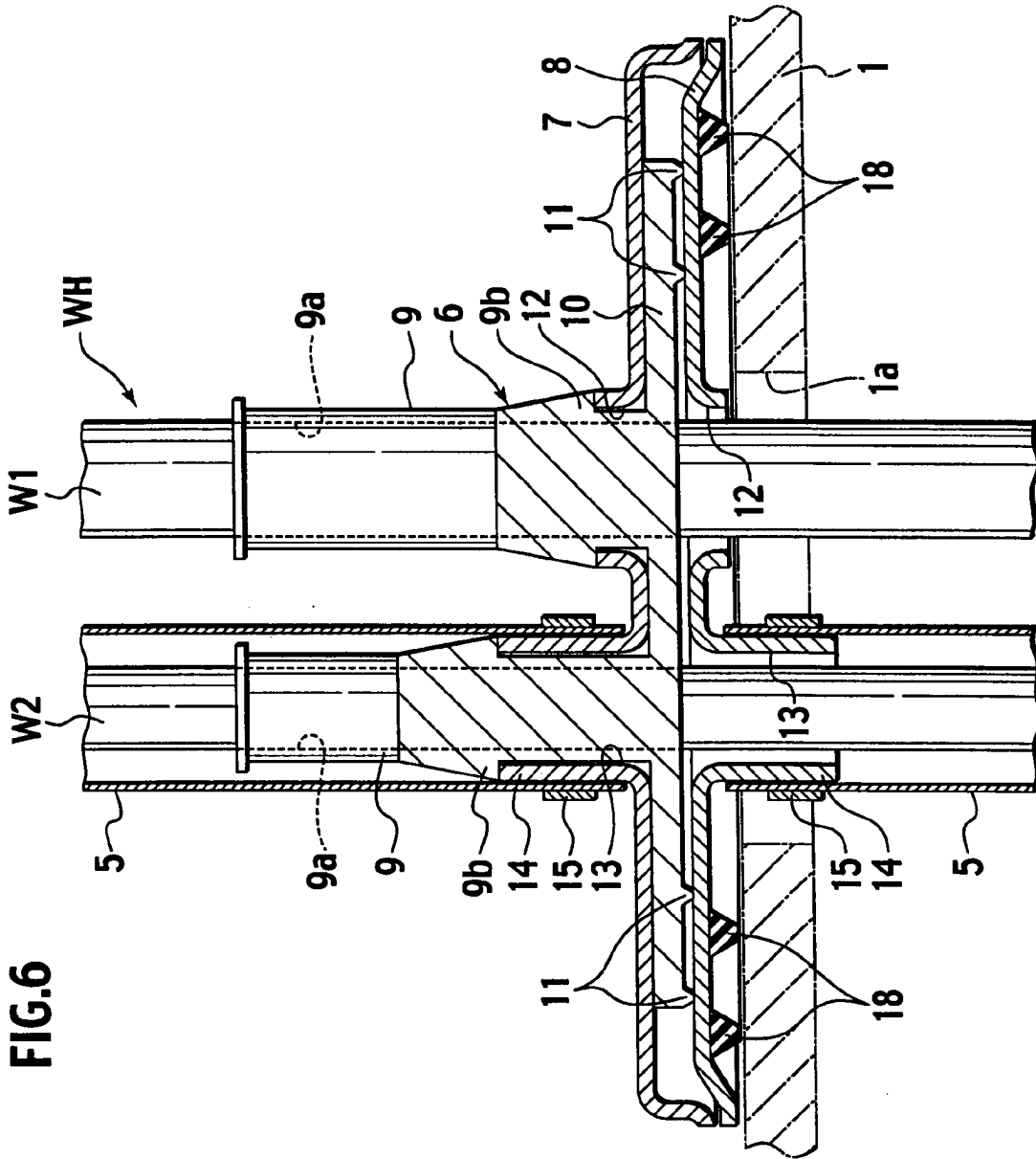


FIG.7

