



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.03.2023 Patentblatt 2023/11

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61D 17/08^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21196719.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61D 17/08

(22) Anmeldetag: **14.09.2021**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

• **Teufl, Manfred**
3332 Rosenau (AT)

(72) Erfinder: **Teufl, Manfred**
3332 Rosenau (AT)

(74) Vertreter: **KLIMENT & HENHAPEL**
Patentanwälte OG
Gonzagagasse 15/2
1010 Wien (AT)

(71) Anmelder:
• **ULTIMATE Europe Transportation Equipment GmbH**
3300 Amstetten (AT)

(54) **VERKLEIDUNGSELEMENT FÜR EINEN INNENRAUM EINES SCHIENENFAHRZEUGES**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verkleidungselement (1) für einen Innenraum (10) eines Schienenfahrzeuges, umfassend

- eine elektrisch leitfähige Deckplatte (2), welche in einem Montagezustand vom Innenraum (10) aus sichtbar ist;
- eine mit der Deckplatte (2) verbundene elektrisch leitfähige Trägerplatte (3), welche im Montagezustand vom Innenraum (10) aus nicht sichtbar ist,

wobei die Trägerplatte (3) zumindest einen Erdungsanschluss (5) zur elektrischen Verbindung des Verkleidungselements (1) mit einer Erdungsleitung (6) aufweist.

Um sowohl eine zuverlässige elektrische Verbindung zwischen der Deckplatte und dem Erdungsan-

schluss zu gewährleisten und das optische Erscheinungsbild der sichtbaren Abschnitte der Deckplatte (2) möglichst wenig zu beeinträchtigen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Verbindung zwischen Deckplatte (2) und Trägerplatte (3) mittels einer flächigen Klebstoffschicht (4) erfolgt, wobei die Klebstoffschicht (4) derart elektrisch leitfähig ausgebildet ist, dass ein gemessener Spannungsabfall zwischen einem ersten Messpunkt an der Deckplatte (2) und einem zweiten Messpunkt an der Trägerplatte (3) maximal 1 V beträgt, wenn über einen Zeitraum von 60s ein Strom von 50 A zwischen Deckplatte (2) und Trägerplatte (3) angelegt ist.

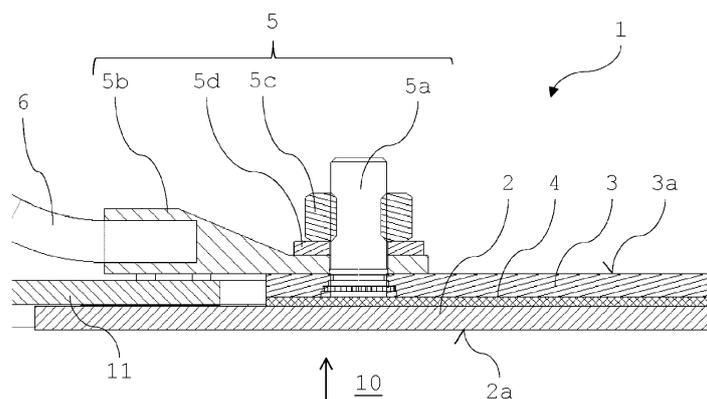


Fig. 1

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verkleidungselement für einen Innenraum eines Schienenfahrzeuges, umfassend

- eine elektrisch leitfähige Deckplatte, welche in einem Montagezustand vom Innenraum aus sichtbar ist;
- eine mit der Deckplatte verbundene elektrisch leitfähige Trägerplatte, welche im Montagezustand vom Innenraum aus nicht sichtbar ist,

wobei die Trägerplatte zumindest einen Erdungsanschluss zur elektrischen Verbindung des Verkleidungselements mit einer Erdungsleitung aufweist.

STAND DER TECHNIK

[0002] Im Bereich der Schienenfahrzeuge gelten besonders strenge Regelungen, was die Sicherheit der Passagiere und die entsprechend erforderlichen konstruktiven Maßnahmen betrifft, insbesondere im Zusammenhang mit elektrisch leitfähigen Oberflächen, die vom Innenbereich aus für Passagiere zugänglich sind. So ist es beispielsweise erforderlich, dass Verkleidungselemente, die eine elektrisch leitfähige Deckplatte umfassen, die im Montagezustand vom Innenraum aus sichtbar ist und für Passagiere potentiell zugänglich ist, mit einer Erdungsleitung zum Zwecke des Potentialausgleichs zu verbinden, sodass im Falle einer Fehlfunktion das Risiko eines Stromschlages minimiert wird.

[0003] Die im Montagezustand sichtbare Deckplatte des Verkleidungselements trägt in der Regel maßgeblich zum optischen Gesamterscheinungsbild des Innenraums bei, sodass an deren sichtbare Oberfläche hohe optische Anforderungen gestellt werden. Beispielsweise kommen gebürstete, pulverbeschichtete, eloxierte oder polierte Metalloberflächen für eine Deckseite der Deckplatte in Frage.

[0004] Die Anbindung der Erdungsleitung erfolgt über eine oder mehrere Erdungsanschlüsse, die in der Regel auf der Rückseite des Verkleidungselements, sprich jener Seite, die im Montagezustand vom Innenraum aus nicht sichtbar ist, angeordnet sind. Zu diesem Zwecke umfasst das Verkleidungselement weiters eine elektrisch leitfähige Trägerplatte, welche den zumindest einen Erdungsanschluss aufweist und gegebenenfalls auch zur Befestigung von Innenraum-Modulen, wie beispielsweise Lautsprecher-Modulen, dient.

[0005] Ein Problem des Stands der Technik äußert sich nun in der Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen Deckplatte und Trägerplatte, um die Deckplatte über den Erdungsanschluss erden zu können. In bekannten Verkleidungselementen wird die Trägerplatte oder gegebenenfalls der Erdungsanschluss selbst mit

der Deckplatte verschweißt. Auch ist es bekannt, dass Einpressbolzen in Bohrungen der Deckplatte eingepresst werden, um die Deckplatte daran zu befestigen und die elektrische Verbindung herzustellen.

[0006] All diese bekannten Verbindungsarten haben jedoch einen nachteiligen Effekt auf die sichtbare Deckfläche der Deckplatte, der sich mit geringerer Dicke der Deckplatte weiter verstärkt: Durch Schweißen kommt es zu Verfärbungen, oder hitzebedingten Verformungen an der Deckseite, die eine aufwendige Nachbearbeitung, wie Richten und Spachteln, erfordern, um das gewünschte optisch Erscheinungsbild wieder herzustellen. Unterschreitet die Dicke der Deckplatte einen Mindestdicke unterschreitet, ist eine Schweißverbindung nicht mehr möglich. Auch das Einpressen von Einpressbolzen kann zu beträchtlichen Verformungen der Deckplatte führen und erfordert aufwändige Nachbearbeitungen, insbesondere wenn Endabschnitte der Bolzen abgeschliffen werden müssen und nachträglich die Deckseite optisch aufgearbeitet werden muss. Ein weiterer Nachteil kann darin gesehen werden, dass aufgrund der erforderlichen Nachbearbeitungen unter Umständen keine Pulverbeschichtung der Deckseite möglich ist.

25 AUFGABE DER ERFINDUNG

[0007] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung die Nachteile des Stands der Technik zu überwinden und ein Verkleidungselement vorzuschlagen, welches einerseits eine zuverlässige elektrische Verbindung zwischen der Deckplatte und dem Erdungsanschluss gewährleistet, insbesondere die entsprechenden Normen für Schienenfahrzeuge erfüllt, und andererseits eine möglichst geringe Nachbearbeitung erforderlich macht, um das erforderliche optische Erscheinungsbild der sichtbaren Abschnitte der Deckplatte zu erreichen.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0008] Diese Aufgabe wird in einem erfindungsgemäßen Verkleidungselement der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Verbindung zwischen Deckplatte und Trägerplatte mittels einer flächigen Klebstoffschicht erfolgt, wobei die Klebstoffschicht derart elektrisch leitfähig ausgebildet ist, dass ein gemessener Spannungsabfall zwischen einem ersten Messpunkt an der Deckplatte und einem zweiten Messpunkt an der Trägerplatte maximal 1 V beträgt, wenn über einen Zeitraum von 60s ein Strom von 50 A zwischen Deckplatte und Trägerplatte angelegt ist.

[0009] Die Klebstoffschicht dient einerseits zur Verbindung der Deckplatte und der Trägerplatte, sodass diese zum Verkleidungselement verbunden werden. Die Adhäsionskräfte des Klebstoffes, der im Rahmen der Herstellung flächig aufgebracht wird, sorgen dafür, dass sich Deckplatte und Trägerplatte relativ zueinander nicht verschieben können. Eine zusätzliche mechanische Verbindung ist dabei nicht erforderlich.

[0010] Es sei dabei angemerkt, dass die flächige Aufbringung nicht gleichbedeutend ist mit einer vollflächigen Aufbringung, sondern lediglich klarstellt, dass nicht lediglich einzelne Klebepunkte vorgesehen sind. Mit anderen Worten kann die Klebstoffschicht auch nur bereichsweise flächig zwischen Deckplatte und Trägerplatte angeordnet sein. Die flächige Aufbringung ist auch ein relevanter Faktor, um die nachfolgend beschriebene elektrische Leitfähigkeit zu erreichen.

[0011] Da die Klebstoffschicht auch die elektrische Verbindung zwischen Deckplatte und Trägerplatte herstellt, kann die Erdung der Deckplatte über den zumindest einen Erdungsanschluss der Trägerplatte erfolgen, ohne dass eine zusätzliche elektrisch leitende Schweiß- oder Pressverbindung hergestellt werden muss.

[0012] Dadurch, dass die Klebstoffschicht derart elektrisch leitfähig ausgebildet ist, dass ein gemessener Spannungsabfall zwischen einem ersten Messpunkt an der Deckplatte und einem zweiten Messpunkt an der Trägerplatte maximal 1 V beträgt, wenn über einen Zeitraum von 60s ein Strom von 50 A zwischen Deckplatte und Trägerplatte angelegt ist, wird weiters erreicht, dass die maßgeblichen Normen für Schienenfahrzeuge eingehalten werden, welche Normen festlegen, dass eine Erdungsverbindung einem konstanten Strom von 50A über die Dauer von einer Minute standhalten muss, ohne dass es zu einem nennenswerten Spannungsabfall kommt. Die veränderlichen Parameter für den eingesetzten Klebstoff bzw. der Klebstoffschicht beinhalten beispielsweise einerseits die Zusammensetzung des Klebstoffes an sich und andererseits die Dicke der Klebstoffschicht und/oder den Flächenanteil, den die Klebstoffschicht einnimmt. Detaillierte Ausführungen finden sich in der Folge im Zusammenhang mit Ausführungsvarianten der Erfindung.

[0013] Um zu testen, ob die Klebstoffverbindung die erforderlichen Leitungsanforderungen erfüllt, kann in einem einfachen Testaufbau ein erster Messpunkt auf der Deckplatte und ein zweiter Messpunkt auf der Trägerplatte angebracht werden. Der Stromkreis zwischen Deckplatte, elektrisch leitfähiger Klebstoffschicht, Trägerplatte und einer Stromquelle wird geschlossen, wobei die Stromquelle Strom, vorzugsweise Wechselstrom, mit einer Stromstärke von 50 A zur Verfügung stellt. Über ein Voltmeter zwischen den beiden Messpunkten angeordnetes Voltmeter kann der Spannungsabfall bestimmt werden.

[0014] Weil durch die Klebstoffschicht weder für die mechanische Verbindung noch für die elektrische Verbindung von Deckplatte und Trägerplatte zusätzliche Schweiß- oder Pressverbindungen erforderlich sind, unterliegt weder die Dicke der Deckplatte einer dadurch bedingten konstruktiven Einschränkung, noch wird die dem Innenraum zugewandte Seite der Deckplatte, die Deckseite, optisch durch die Verbindung von Deckplatte und Trägerplatte negativ beeinflusst. Somit entfallen alle gemäß dem Stand der Technik erforderlichen Nacharbeiten, was den Zeitaufwand bei der Herstellung sowie die entsprechenden Kosten maßgeblich verringert.

[0015] Für die Sicherstellung der Erdungsverbindung ist der Bereich des Erdungsanschlusses von besonderem Interesse. Eine möglichst vollflächige Ausgestaltung der Klebstoffschicht in diesem Bereich des Verkleidungselements gewährleistet eine hohe Ausfallsicherheit und eine besonders gute elektrische Leitfähigkeit im Falle der Erdungsverbindung. Eine Ausführungsvariante der Erfindung sieht daher vor, dass die Klebstoffschicht im Bereich des zumindest einen Erdungsanschlusses der Trägerplatte vollflächig zwischen Deckplatte und Trägerplatte aufgebracht ist.

[0016] In der Regel ist die Fläche der Deckplatte größer als jene der Trägerplatte, sodass eine Überlappungsfläche entsteht, in welcher die Trägerplatte die Deckplatte überlappt. Um die elektrische Leitfähigkeit weiter zu verbessern ist in einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen, dass die Klebstoffschicht zumindest 50%, vorzugsweise zumindest 70%, insbesondere zumindest 80%, einer Überlappungsfläche von Deckplatte und Trägerplatte bedeckt.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung ist aus den obigen Erwägungen vorgesehen, dass die Klebstoffschicht eine Überlappungsfläche von Deckplatte und Trägerplatte vollständig bedeckt.

[0018] Üblicherweise beruhen Klebstoffe auf einer Basis aus Kunststoff, welche zumeist als Isolator wirkt bzw. eine im Vergleich zu metallischen Werkstoffen eine schlechte elektrische Leitfähigkeit aufweist. Um die Leitfähigkeit der Klebstoffschicht in einfacher Art und Weise zu erhöhen ist es besonders vorteilhaft, wenn der Klebstoff zusätzlich zu dem im verklebten Zustand eine Kunststoffmatrix ausbildenden Kunststoff zusätzlich elektrisch leitfähige Partikel enthält. Es versteht sich dabei von selbst, dass das Verhältnis von Kunststoff zu leitfähigen Partikeln von vielen Faktoren abhängt. Entsprechend ist in einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen, dass die elektrisch leitfähige Klebstoffschicht eine Kunststoffmatrix sowie in der Kunststoffmatrix eingebettete elektrisch leitfähige Partikel umfasst. Bei den elektrisch leitfähigen Partikeln kann es sich beispielsweise um Kohlenstofffasern, insbesondere um Carbo-Nano-Tubes handeln.

[0019] Als besonders vorteilhaft und kostengünstig hat sich der Einsatz von Klebstoffen herausgestellt, die mit metallischen Partikeln versehen sind, sodass in der Klebstoffschicht zur Herstellung der elektrischen Leitfähigkeit metallische Partikel in die Kunststoffmatrix eingebettet sind. Daher ist gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verkleidungselements vorgesehen, dass es sich bei den elektrisch leitfähigen Partikeln um metallische Partikel handelt.

[0020] Eine weitere Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass eine mittlere Schichtdicke der elektrisch leitfähigen Klebstoffschicht weniger als 1 mm, vorzugsweise weniger als 0,5 mm, beträgt. Es ist dabei durchaus denkbar, dass die Dicke der Klebstoffschicht in Bereich von 0,15 bis 0,35 mm liegt. Durch eine ver-

hältnismäßig dünne Klebstoffschicht wird der elektrische Widerstand der Klebstoffschicht möglichst gering gehalten. Vorteilhaft ist es auch, wenn die Klebstoffschicht ausgebildet ist, um bei einer mittleren Schichtdicke von weniger als 1 mm hohe Schubkräfte aufnehmen zu können. Unter mittlerer Schichtdicke kann dabei eine auf mehreren diskreten Messpunkten beruhende Auswertung auf Basis von mathematischen Mittelwertberechnungsmethoden, beispielsweise arithmetisches, geometrisches oder harmonisches Mittel, verstanden werden.

[0021] Für den Fall, dass die Klebstoffschicht elektrisch leitende Partikel, insbesondere metallische Partikel, enthält ist es denkbar, dass die mittlere Schichtdicke mit dem mittleren Durchmesser der Partikel korreliert, insbesondere im Wesentlichen dem mittleren Durchmesser der Partikel entspricht. Dies führt zu einer besonders guten elektrischen Leitfähigkeit bzw. zu einer möglichst großen Verringerung des durch die Klebstoffschicht bedingten elektrischen Widerstands.

[0022] In einer weiteren Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass der zumindest eine Erdungsanschluss als Erdungsbolzen ausgebildet ist, welcher Erdungsbolzen vorzugsweise in die Trägerplatte eingepresst ist. Erdungsbolzen stellen einfach und kostengünstig herstellbare Möglichkeit zur Verbindung der Trägerplatte mit einem Erdungskabel dar. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Erdungsbolzen in die Trägerplatte eingepresst ist. Jedoch sind grundsätzlich auch andere Verbindungsarten, wie Schraubverbindungen oder Schweißverbindungen, denkbar.

[0023] Wenngleich es denkbar ist, dass die Deckplatte und/oder die Trägerplatte aus einem nichtmetallischen, elektrisch leitfähigen Werkstoff gefertigt sind, ist gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen, dass die Trägerplatte und/oder die Deckplatte aus einem metallischen Werkstoff, vorzugsweise aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, gefertigt sind. Dies stellt, insbesondere wenn sowohl Deckplatte als auch Trägerplatte aus einem metallischen Werkstoff gefertigt sind, eine besonders kostengünstig herstellbare und wirtschaftlich interessante Ausführungsvariante dar.

[0024] Vorteilhaft ist es, wenn das Verkleidungselement nicht nur zur Abdeckung eines Hohlraums bzw. als optische Verkleidung fungiert, sondern auch als Träger eines, vorzugsweise elektronischen, Innenraum-Moduls des Schienenfahrzeugs. Bei einem solchen Innenraum-Modul kann es sich beispielsweise um einen Lautsprecher, eine Beleuchtungseinrichtung oder eine Anzeigeeinrichtung handeln. Entsprechend sieht eine weitere bevorzugte Ausführungsvariante der Erfindung vor, dass die Trägerplatte zumindest eine Befestigungsanordnung umfasst, welche Befestigungsanordnung ausgebildet ist, um ein, vorzugsweise elektronisches, Innenraum-Modul des Schienenfahrzeugs mechanisch am Verkleidungselement zu befestigen. Bei der Befestigungsanordnung kann es sich beispielsweise um eine Anordnung von mehreren Befestigungselementen, beispielsweise mehreren Einpressbolzen, handeln, an welchen entspre-

chende Befestigungsmittel des Innenraum-Moduls befestigbar sind.

[0025] Gemäß den vorstehenden Ausführungen wird die eingangs erwähnte Aufgabe auch durch ein System gelöst, das System umfassend ein erfindungsgemäßes Verkleidungselement sowie eine Erdungsleitung, beispielsweise ein Erdungskabel, wobei die Erdungsleitung an einem der zumindest einen Erdungsanschlüsse der Trägerplatte angeschlossen ist. Das System bezieht sich somit auf das Verkleidungselement im Montagezustand, in welchem es einen Abschnitt einer Innenraumverkleidung des Innenraums eines Schienenfahrzeugs ausbildet.

[0026] Weiters wird die eingangs erwähnte Aufgabe auch durch ein System gelöst, das System umfassend ein erfindungsgemäßes Verkleidungselement mit einer Befestigungsanordnung für ein, vorzugsweise elektronisches, Innenraum-Modul sowie eine, insbesondere als Erdungskabel ausgebildete, Erdungsleitung und ein, vorzugsweise elektronisches, Innenraum-Modul des Schienenfahrzeugs, wobei die Erdungsleitung an einem der zumindest einen Erdungsanschlüsse der Trägerplatte angeschlossen ist,

und wobei das Innenraum-Modul über Befestigungsmittel an der Befestigungsanordnung der Trägerplatte befestigt ist. Auch dieses System bezieht sich auf das Verkleidungselement im Montagezustand.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0027] Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Zeichnungen sind beispielhaft und sollen den Erfindungsgedanken zwar darlegen, ihn aber keinesfalls einengen oder gar abschließend wiedergeben.

[0028] Dabei zeigt:

- Fig. 1 eine Schnittdarstellung eines Grundaufbaus eines erfindungsgemäßen Verkleidungselements;
- Fig. 2 eine Schnittdarstellung eines Ausführungsbeispiels des Verkleidungselements mit Innenraum-Modul;
- Fig. 3 eine Draufsicht des Verkleidungselements mit Innenraum-Modul aus Fig. 2;
- Fig. 4 eine dreidimensionale Ansicht des Verkleidungselements aus Fig. 2 in einem Montagezustand von einem Innenraum eines Schienenfahrzeugs aus gesehen.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0029] Fig. 1 zeigt exemplarisch den grundlegenden Aufbau eines erfindungsgemäßen Verkleidungselements 1 für den Innenraum 10 eines Schienenfahrzeugs. In Zusammenschau mit den Figuren 2 bis 4 werden die Vorteile noch deutlicher ersichtlich, weshalb zum besseren Verständnis öfters auf andere Figuren verwiesen

wird.

[0030] Verkleidungselemente 1 werden in der Regel eingesetzt, um Öffnungen in einer Innenverkleidung 13 (siehe Figur 4) zu verdecken, etwa in Form von Paneelen. Zu diesem Zweck umfassen Verkleidungselemente 1 in der Regel eine Deckplatte 2, welche eine Sichtfläche 2a ausbildet. Entsprechend ist die Sichtfläche 2a des Verkleidungselements 1 vom Innenraum 10 aus gesehen sichtbar (angedeutet durch den Pfeil in den Fig. 1 und Fig. 2). Daher werden hohe optische Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit der Sichtfläche 2a gestellt, um beim Betrachter ein einheitliches und optisch ansprechendes Gesamtbild zu erzeugen.

[0031] Da im Bereich der Schienenfahrzeuge hohe Sicherheitsstandards eingehalten werden müssen, insbesondere im Zusammenhang mit elektrisch leitfähigen Komponenten, die direkt vom Innenraum 10 aus zugänglich bzw. erreichbar sind, ergibt sich eine besondere Problematik im Zusammenhang mit Verkleidungselementen 1, deren Deckplatte 2 aus einem elektrisch leitfähigen Werkstoff besteht, beispielsweise aus einem metallischen Werkstoff wie einer Aluminium-Legierung. Um den Sicherheitsanforderungen zu entsprechen, ist es erforderlich, eine Erdung der Deckplatte 2 sicherzustellen, indem ein Erdungsanschluss 5 des Verkleidungselements 1 an eine Erdungsleitung 6 anschließbar ist, wobei der Erdungsanschluss 5 auf der der Sichtfläche 2a abgewandten Seite des Verkleidungselements 1 angebracht ist. Der Erdungsanschluss 5 muss folglich elektrisch mit der Deckplatte 2 verbunden sein.

[0032] In bekannten Verkleidungselementen 1 wird zum Zwecke der elektrischen Verbindung der Deckplatte 2 mit dem Erdungsanschluss 5 ein Erdungsbolzen 5a in die Deckplatte 2 eingepresst oder mit der Deckplatte 2 verschweißt. Dies führt jedoch, insbesondere wenn die Deckplatte 2 so dünn als möglich ausgebildet sein soll, zu unerwünschten optischen Veränderungen an der Sichtfläche 2a, wie beispielsweise Verformungen oder Anlaufen, die aufwendiger Nachbearbeitung bedürfen.

[0033] Darüberhinaus können Verkleidungselemente 1 auch zusätzliche Aufgaben erfüllen, wie beispielsweise die Beherbergung von Innenraum-Modulen 8. In dem in der Folge beschriebenen Ausführungsbeispiel (siehe insbesondere Fig. 2 und Fig. 3) dient das Verkleidungselement 1 zur Aufnahme von zwei Innenraum-Modulen 8, wobei jedes Innenraum-Modul 8 eine Lautsprecher-einheit samt elektronischen Bauteilen umfasst. Zu diesem Zweck kann das Verkleidungselement 1 eine mit der Deckplatte 2 verbundene Trägerplatte 3 aufweisen, an welcher das Innenraum-Modul 8 befestigt werden kann (siehe Fig. 2 und Fig. 3).

[0034] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst das Verkleidungselement 1 eine elektrisch leitfähige, vorzugsweise metallische, Deckplatte 2 und eine elektrisch leitfähige, vorzugsweise metallische, Trägerplatte 3, wobei der Erdungsanschluss 5 an der Trägerplatte 3 vorgesehen ist. Um eine elektrische Verbindung zwischen der Deckplatte 2 und der Trägerplatte 3 herzustellen,

ist eine flächige Klebstoffschicht 4 zwischen Deckplatte 2 und Trägerplatte 3 angeordnet, wobei die Klebstoffschicht 4 elektrisch leitfähig ist.

[0035] Unter "flächig" ist zu verstehen, dass die Klebstoffschicht 4 nicht ausschließlich durch Klebepunkte ausgebildet wird, sondern aus einem einzigen flächigen Bereich oder mehreren voneinander getrennten flächigen Bereichen gebildet sein kann.

[0036] Vorteilhaft ist es dabei, wenn die Klebstoffschicht 4, wie in Fig. 1 zu sehen, zumindest im Bereich des Erdungsanschlusses 5 vollflächig zwischen Deckplatte 2 und Trägerplatte 3 aufgebracht ist, um eine möglichst verlustfreie elektrische Verbindung zwischen Deckplatte 2 und Erdungsleitung 6 zu gewährleisten.

[0037] Unter "elektrisch leitfähig" ist zu verstehen, dass bei dem nachfolgend beschriebenen Messaufbau ein Spannungsabfall zwischen einem ersten Messpunkt und einem zweiten Messpunkt maximal 1 Volt beträgt, wenn über einen Zeitraum von 60 Sekunden ein Strom mit einer Stromstärke von 50 Ampere zwischen Deckplatte 2 und Trägerplatte 3 angelegt wird. Der erste Messpunkt wird an der Deckplatte 2, beispielsweise an der Sichtfläche 2a, angeordnet während der zweite Messpunkt an der Trägerplatte 3, etwa an einer Trägerfläche 3a, angeordnet ist. Deckplatte 2 und Trägerplatte 3 sind dabei ausschließlich durch die elektrisch leitfähige Klebstoffschicht 4 elektrisch miteinander verbunden.

[0038] Um die elektrische Leitfähigkeit der Klebstoffschicht 4 zu erreichen, umfasst die Klebstoffschicht 4 im vorliegenden Ausführungsbeispiel einerseits eine Kunststoffmatrix, durch welche die Haftverbindung zwischen Deckplatte 2 und Trägerplatte 3 hergestellt ist, und andererseits elektrisch leitende Partikel, nämlich Metallpartikel, durch welche die elektrische Leitfähigkeit hergestellt wird.

[0039] In verschiedenen Versuchen hat sich herausgestellt, dass der Epoxid-Klebstoff 3M™ TC-2707, welcher Aluminium-Metallfüllstoffe umfasst, insbesondere dazu geeignet ist, die zuvor genannten Anforderungen zu erfüllen.

[0040] Im Hinblick auf die mittlere Schichtdicke der Klebstoffschicht 4 hat es sich weiters als vorteilhaft herausgestellt, diese möglichst dünn auszuführen, insbesondere weniger als 1 mm dick. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die mittlere Schichtdicke der Klebstoffschicht 4 etwa im Bereich des Durchmessers der elektrisch leitenden Partikeln ist, um die Leitfähigkeit weiter zu verbessern.

[0041] Figur 1 zeigt neben den zuvor erwähnten Details des Verkleidungselements 1 auch eine beispielhafte Ausbildung des Erdungsanschlusses 5. Der Erdungsanschluss 5 umfasst dabei einen Erdungsbolzen 5a, welcher in die Trägerplatte 3 eingepresst ist. Da die Trägerplatte 3 vom Innenraum 10 aus nicht sichtbar ist, sind etwaige Veränderungen an der Trägerplatte 3 durch das Einpressen irrelevant. Die Verbindung mit dem Erdungskabel 6, welches an ein Erdungssystem des Schienenfahrzeugs angebunden ist, erfolgt über einen Kabel-

schuh 5b, welcher mittels einer Mutter 5c und einer Beilagscheibe 5d am Erdungsbolzen 5a angebunden ist.

[0042] Die Figuren 2 bis 4 zeigen verschiedene Darstellungen des Verkleidungselements 1 in einem Montagezustand, wobei zwei elektronische Innenraum-Module 8 an der Trägerplatte 3 befestigt sind und jedes Innenraum-Modul 8 eine Lautsprechereinheit nebst elektronischen Komponenten umfasst. Wie in Figur 1 jedoch zu erkennen ist, ist es nicht zwingend erforderlich, dass an der Trägerplatte ein Innenraum-Modul 8 befestigt ist, sondern es ist auch denkbar, dass die Trägerplatte 3 ausschließlich dazu dient, den Erdungsanschluss 5 aufzunehmen.

[0043] Die Anbindung des Verkleidungselements 1 an die Innenverkleidung 13, in welche sich das Verkleidungselement 1 optisch einfügen soll (siehe insbesondere Fig. 4), erfolgt über einen Halterahmen 11, welcher an der dem Innenraum 10 abgewandten Seite der Innenverkleidung 13 angeordnet ist und die Deckplatte 2 in einem seitlichen Umfangsbereich überlappt. Die Deckplatte 2 ist über mehrere, im gegenständlichen Fall über vier, Halteelemente 12, wie beispielsweise Schrauben oder Steckbolzen, am Halterahmen 11 befestigt, wobei die Halteelemente 12 vom Innenraum 10 aus zugänglich sind.

[0044] Um die Innenraum-Module 8 an der Trägerplatte 3 zu befestigen, weist die Trägerplatte 3 eine Befestigungsanordnung 7 auf, welche mehrere Befestigungselemente umfasst. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Befestigungselemente der Befestigungsanordnung 7 als Einpressbolzen ausgebildet, welche in die Trägerplatte 3 eingepresst sind. Die beiden Innenraum-Module 8 umfassen jeweils eine Modulplatte 8a (siehe Fig. 3), auf welcher die Komponenten des jeweiligen Moduls befestigt sind. Die Modulplatten 8a weisen entsprechende Bohrungen für die Befestigungselemente der Befestigungsanordnung 7 auf, wobei die Modulplatten 8a über entsprechende Befestigungsmittel 9, im vorliegenden Fall über Muttern, an der Befestigungsanordnung 7 angebunden sind.

[0045] In Fig. 3 ist besonders gut zu erkennen, dass die Deckplatte 2 eine größere Flächenerstreckung aufweist als die Trägerplatte 3, wobei die Trägerplatte 3 in Bezug auf die Deckplatte 2 im Wesentlichen mittig angeordnet ist. Mit anderen Worten weist das Verkleidungselement 1 einen Bereich auf, in welchem sich Deckplatte 2 und Trägerplatte 3 überlappen, wobei dieser Bereich auch Überlappungsfläche oder Überlappungsbereich bezeichnet wird, und einen Bereich, in welchem die Deckplatte 2 das Verkleidungselement 1 ausbildet, dem sogenannten Randbereich. Vorteilhaft ist es, wenn die Klebstoffschicht 4 in zumindest 75% des Überlappungsbereichs zwischen Deckplatte 2 und Trägerplatte 3 flächig aufgebracht ist. Als besonders vorteilhaft hat es sich jedoch herausgestellt, wenn - wie im vorliegenden Ausführungsbeispiel - die Klebstoffschicht 4 die Überlappungsfläche des Überlappungsbereichs zwischen Trägerplatte 3 und Deckplatte 2 vollständig bedeckt.

[0046] Abschließend zeigt Figur 4 noch das Verkleidungselement 1 im Montagezustand vom Innenraum 10 aus gesehen. Wie zuvor beschrieben, ist im Wesentlichen lediglich die Sichtfläche 2a der Deckplatte 2 zu erkennen sowie die Halteelemente 12 zur Befestigung an der Innenverkleidung 13. Aufgrund des vorstehend erläuterten Aufbaus des Verkleidungselements 1 ist sicher gestellt, dass die Deckplatte 2 einerseits der anwendbaren Norm entsprechend geerdet ist und andererseits höchsten optischen Anforderungen genügt. Insbesondere ist es möglich, die Deckfläche 2a mit einer Pulverbeschichtung zu versehen, da der Aufbau mit Klebstoffschicht 4 und Trägerplatte 3 sicherstellt, dass trotz der Anbindung des Erdungsanschlusses 5 und der beiden Innenraum-Module 8 bei der Montage bzw. Fertigung keine Veränderung der Sichtfläche 2a verursacht wird.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0047]

1	Verkleidungselement
2	Deckplatte
	2a Sichtfläche
3	Trägerplatte
	3a Trägerfläche
4	Klebstoffschicht
5	Erdungsanschluss
	5a Erdungsbolzen
	5b Kabelschuh
	5c Mutter
	5d Beilagscheibe
6	Erdungsleitung
7	Befestigungsanordnung
8	Innenraum-Modul
	8a Modulplatte
9	Befestigungsmittel
10	Innenraum eines Schienenfahrzeugs
11	Halterahmen
12	Halteelemente
13	Innenverkleidung

Patentansprüche

1. Verkleidungselement (1) für einen Innenraum (10) eines Schienenfahrzeuges, umfassend
 - eine elektrisch leitfähige Deckplatte (2), welche in einem Montagezustand vom Innenraum (10) aus sichtbar ist;
 - eine mit der Deckplatte (2) verbundene elektrisch leitfähige Trägerplatte (3), welche im Montagezustand vom Innenraum (10) aus nicht sichtbar ist,
 wobei die Trägerplatte (3) zumindest einen Erdungsanschluss (5) zur elektrischen Verbindung des Verkleidungselements (1) mit einer Er-

- dungsleitung (6) aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Verbindung zwischen Deckplatte (2) und Trägerplatte (3) mittels einer flächigen Klebstoffschicht (4) erfolgt,
 wobei die Klebstoffschicht (4) derart elektrisch leitfähig ausgebildet ist, dass ein gemessener Spannungsabfall zwischen einem ersten Messpunkt an der Deckplatte (2) und einem zweiten Messpunkt an der Trägerplatte (3) maximal 1 V beträgt, wenn über einen Zeitraum von 60s ein Strom von 50 A zwischen Deckplatte (2) und Trägerplatte (3) angelegt ist.
2. Verkleidungselement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klebstoffschicht (4) im Bereich des zumindest einen Erdungsanschlusses (5) der Trägerplatte (3) vollflächig zwischen Deckplatte (2) und Trägerplatte (3) aufgebracht ist.
3. Verkleidungselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klebstoffschicht (4) zumindest 50%, vorzugsweise zumindest 70%, insbesondere zumindest 80%, einer Überlappungsfläche von Deckplatte (2) und Trägerplatte (3) bedeckt.
4. Verkleidungselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klebstoffschicht (4) eine Überlappungsfläche von Deckplatte (2) und Trägerplatte (3) vollständig bedeckt.
5. Verkleidungselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrisch leitfähige Klebstoffschicht (4) eine Kunststoffmatrix sowie in der Kunststoffmatrix eingebettete elektrisch leitfähige Partikel umfasst.
6. Verkleidungselement (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei den elektrisch leitfähigen Partikeln um metallische Partikel handelt.
7. Verkleidungselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mittlere Schichtdicke der elektrisch leitfähigen Klebstoffschicht (4) weniger als 1 mm, vorzugsweise weniger als 0,5 mm, beträgt.
8. Verkleidungselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Erdungsanschluss (5) einen Erdungsbolzen (5a) umfasst, welcher Erdungsbolzen (5a) vorzugsweise in die Trägerplatte (3) eingepresst ist.
9. Verkleidungselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerplatte (3) und/oder die Deckplatte (2) aus einem metallischen Werkstoff, vorzugsweise aus Aluminium
- oder einer Aluminiumlegierung, gefertigt sind.
10. Verkleidungselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerplatte (3) zumindest eine Befestigungsanordnung (7) umfasst, welche Befestigungsanordnung (7) ausgebildet ist, um ein, vorzugsweise elektronisches, Innenraum-Modul (8) des Schienenfahrzeuges mechanisch am Verkleidungselement (1) zu befestigen.
11. System umfassend ein Verkleidungselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 sowie eine Erdungsleitung (6), wobei die Erdungsleitung (6) an einem der zumindest einen Erdungsanschlüsse (5) der Trägerplatte (3) angeschlossen ist.
12. System umfassend ein Verkleidungselement (1) nach Anspruch 10 sowie eine Erdungsleitung (6) und ein, vorzugsweise elektronisches, Innenraum-Modul (8) des Schienenfahrzeuges,
- wobei die Erdungsleitung (6) an einem der zumindest einen Erdungsanschlüsse (5) der Trägerplatte (4) angeschlossen ist, und wobei das Innenraum-Modul (8) über Befestigungsmittel (9) an der Befestigungsanordnung (7) der Trägerplatte (3) befestigt ist.

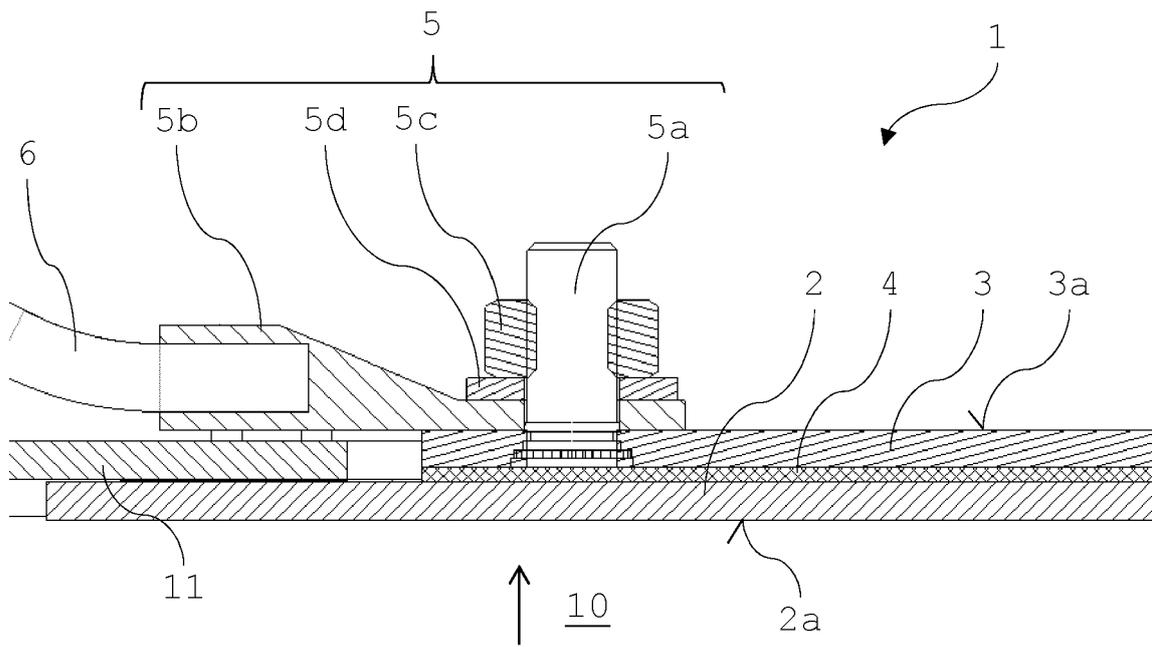


Fig. 1

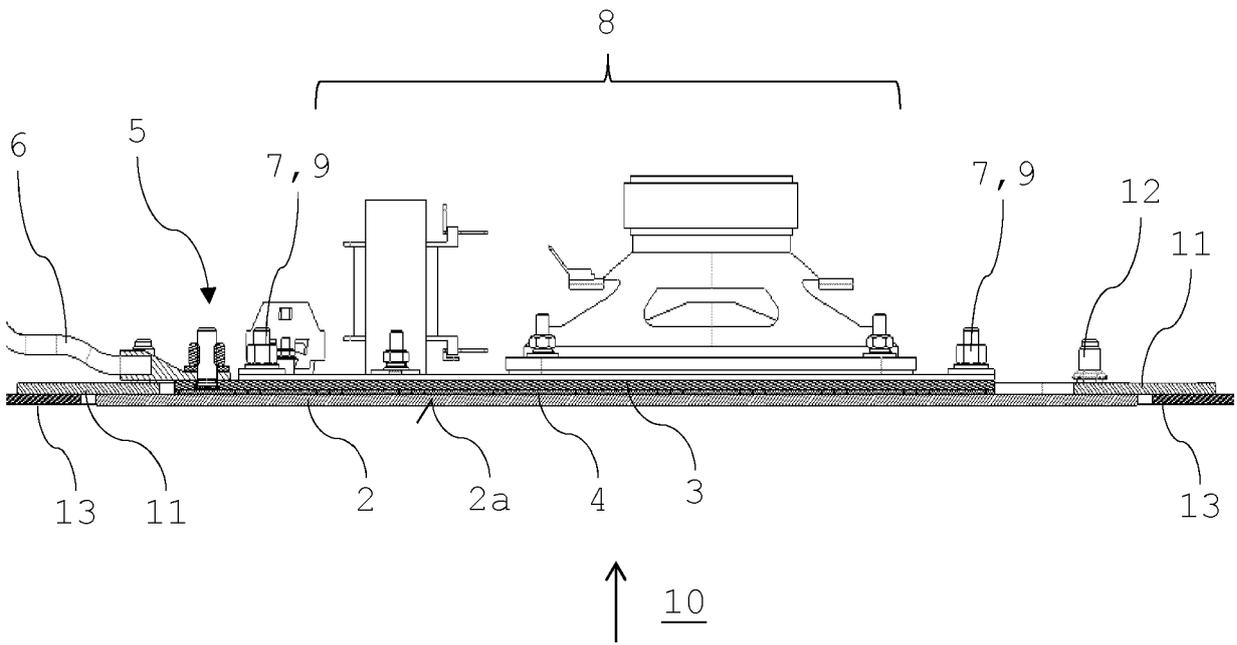


Fig. 2

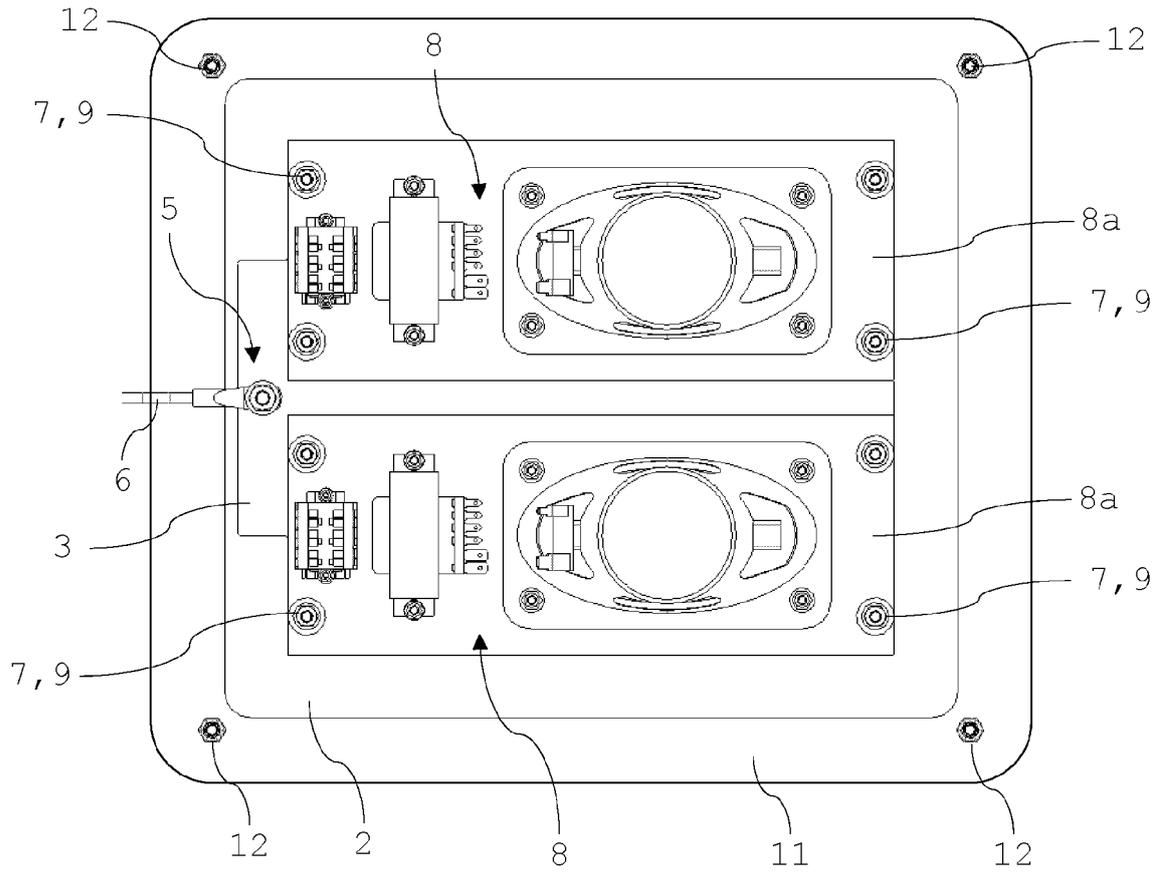


Fig. 3

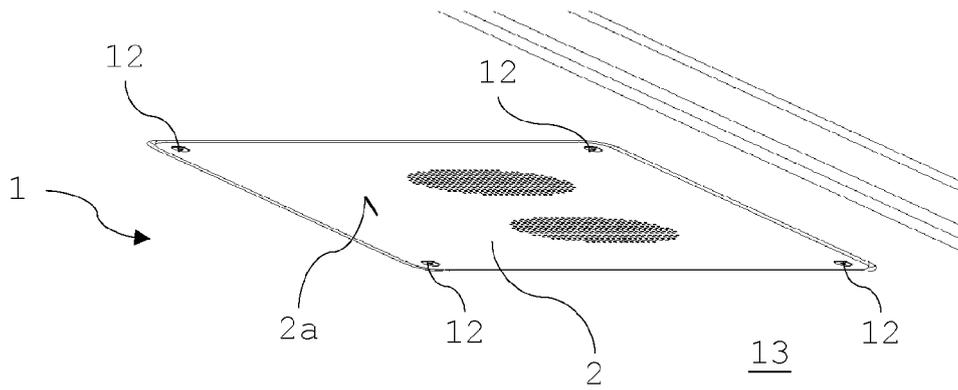


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 21 19 6719

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 2 196 375 A2 (SIEMENS AG [DE]) 16. Juni 2010 (2010-06-16) * das ganze Dokument *	1-12	INV. B61D17/08
A	DE 10 2014 118699 A1 (EMDEDESIGN GMBH [DE]) 18. Juni 2015 (2015-06-18) * Abbildung 2 *	1-12	
A	DE 10 2016 224416 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; YAZAKI CORP [JP]) 14. Juni 2017 (2017-06-14) * das ganze Dokument *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61D B60R F21V
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 6. März 2022	Prüfer Lorandi, Lorenzo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 19 6719

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-03-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2196375 A2	16-06-2010	DE 102008061381 A1 EP 2196375 A2	24-06-2010 16-06-2010
DE 102014118699 A1	18-06-2015	DE 102014118699 A1 EP 3084296 A1 US 2016320033 A1 WO 2015090279 A1	18-06-2015 26-10-2016 03-11-2016 25-06-2015
DE 102016224416 A1	14-06-2017	CN 106941216 A DE 102016224416 A1 JP 6262191 B2 JP 2017107728 A US 2017170580 A1	11-07-2017 14-06-2017 17-01-2018 15-06-2017 15-06-2017

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82