(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. September 2020 (10.09.2020)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/177989 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01M 2/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/053494

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Februar 2020 (11.02.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 001 603.3
06. März 2019 (06.03.2019) DE

(71) Anmelder: **DAIMLER AG** [DE/DE]; Mercedesstraße 120, 70372 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **STEFFENS, Dirk**; Ahornstrasse 12, 71384 Weinstadt (DE). **ELSNER, Christian**; Rotkehlchenweg 6, 70734 Fellbach (DE). **BRANDNER, Michael**; Peter-Cornelius-Strasse 20A, 72766 Reutlingen (DE).

(74) Anwalt: **WELLER, Juergen**; Daimler Brand & IP Management GmbH & Co., KG 063- H512, 70546 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

WO 2020/177989 A1

(54) Title: BATTERY HAVING A PLURALITY OF BATTERY CELLS

(54) Bezeichnung: BATTERIE MIT EINER MEHRZAHL VON BATTERIEZELLEN

(57) Abstract: The invention relates to a battery, in particular for a motor vehicle, comprising a plurality of battery cells, which are electrically conductively interconnected. Components (34, 36) designed as bleeds of a particular battery cell are interconnected by welding, and/or at least one component (34) designed as a cell connector is connected to at least one component (36) designed as a bleed of one of the battery cells in a region of overlap of the components (34, 36) by welding. A first component (34) of the interconnected components (34, 36) has a planar contact region (42), in which the first component (34) is connected to a second component (36) of the interconnected components (34, 36) by the welding. The first component (34) has, in the contact region, one or more mutually adjacent bulges (38), which are formed toward the second component (36).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Batterie, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit einer Mehrzahl von Batteriezellen, welche elektrisch leitend miteinander verbunden sind. Als Ableiter einer jeweiligen Batteriezelle ausgebildete Bauteile (34, 36) sind miteinander durch Schweißen verbunden, und/oder es ist wenigstens ein als Zellverbinder ausgebildetes Bauteil (34) mit wenigstens einem als Ableiter einer der Batteriezellen ausgebildeten Bauteil (36) in einem Überlappungsbereich der Bauteile (34, 36) durch Schweißen verbunden. Ein erstes Bauteil (34) der miteinander verbundenen Bauteile (34, 36) weist einen flächigen Kontaktbereich (42) auf, in welchem das erste Bauteil (34) mit einem zweiten Bauteil (36) der miteinander verbundenen Bauteile (34, 36) durch das Schweißen verbunden ist. Das erste Bauteil (34) weist in dem Kontaktbereich eine oder eine Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Ausbuchtungen (38) auf, welche zu dem zweiten Bauteil (36) hin ausgeformt sind.

Batterie mit einer Mehrzahl von Batteriezellen

Die Erfindung betrifft eine Batterie mit einer Mehrzahl von Batteriezellen, welche elektrisch leitend miteinander verbunden sind. Hierbei sind als Ableiter einer jeweiligen Batteriezelle ausgebildete Bauteile miteinander und/oder wenigstens ein als Zellverbinder ausgebildetes Bauteil mit wenigstens einem als Ableiter einer der Batteriezellen ausgebildeten Bauteil in einen Überlappungsbereich der Bauteile durch Schweißen verbunden.

Beispielsweise beschreibt die DE 10 2011 085 467 A1, dass bei einem Lithium-Ionen-Akkumulator die Zellterminals einer jeweiligen Akkumulatorzelle mittels eines Zellverbinders elektrisch in Reihe geschaltet werden können. Hierbei kann vorgesehen sein, den Zellverbinder auf die Zellterminals aufzulegen und durch sortenreines Durchschweißen des Zellverbinders mit den Zellterminals zu verschweißen. Die DE 10 2011 085 467 A1 schlägt jedoch aufgrund damit angeblich verbundener prozesstechnischer Schwierigkeiten vor, Seitenflächen der Zellterminals mit einer seitlichen Randfläche des Zellverbinders stoffschlüssig zu verbinden, wobei die seitliche Randfläche des Zellverbinders spaltfrei an der Seitenfläche des Zellterminals anliegt. Dieses spaltfreie Anliegen soll bei dem Gegenstand der DE 10 2011 085 467 A1 erreicht werden, indem der jeweilige Zellverbinder einen gewölbten Verformungsbereich aufweist. Auf den Verformungsbereich kann eine Verformungskraft aufgebracht werden, um die seitlichen Randflächen des Zellverbinders mit den Seitenflächen der Zellterminals von benachbarten elektrochemischen Zellen in Anlage zu bringen.

Als nachteilig ist hierbei der Umstand anzusehen, dass diese Art der stoffschlüssigen Verbindung eine hochpräzise Fertigung der Zellterminals und des Zellverbinders erforderlich macht, und dass die Handhabung des Zellverbinders im Hinblick auf das Aufbringen der Verformungskraft prozesstechnische Schwierigkeiten mit sich bringt.

Jedoch auch beim Verschweißen von Bauteilen von Batterien, welche in einem Überlappungsbereich der Bauteile durch Schweißen miteinander verbunden sind, können Schwierigkeiten auftreten. Dies soll mit Verweis auf Fig. 1 und Fig. 2 erläutert werden.

Von einer Batterie 10 ist in Fig. 1 ausschnittsweise und schematisch eine Mehrzahl von Batteriezellen 12 gezeigt. Insbesondere bei einer Ausbildung der Batteriezellen 12 als Lithium-Ionen-Zellen können erste Ableiter 14 von negativen Elektroden der jeweiligen Batteriezelle 12 durch Bleche beziehungsweise Folien aus Kupfer gebildet sein. Demgegenüber können zweite Ableiter 16 von positiven Elektroden der jeweiligen Batteriezelle 12 durch Bleche oder Folien aus Aluminium gebildet sein. Aus Fig. 1 ist ersichtlich, dass die aus Kupfer gebildeten ersten Ableiter 14 zweier Batteriezellen 12 in einem Überlappungsbereich 18 über eine Schweißnaht 20 miteinander verbunden sind. In analoger Weise sind die aus Aluminium gebildeten zweiten Ableiter 16 zweier weiterer Batteriezellen 12 in einem weiteren Überlappungsbereich 22 über eine weitere Schweißnaht 20 miteinander verbunden.

In Fig. 1 ist zudem ein Zellverbinder 24 gezeigt, welcher in einem ersten Überlappungsbereich 26 über eine weitere Schweißnaht 20 mit zumindest einem der zweiten Ableiter 16 verbunden ist und in einem zweiten Überlappungsbereich 28 über nochmals eine weitere Schweißnaht 20 mit zumindest einem der ersten Ableiter 14. Bei einem derartigen Kontaktieren der Batteriezellen 12 durch die Ausbildung von Schweißverbindungen, welche insbesondere durch Laserstrahlschweißen erreicht werden kann, können aufgrund von vorgelagerten Biegeoperationen unterschiedlich große Spalte zwischen Bauteilen in Form der Ableiter 14, 16 untereinander sowie zwischen dem Zellverbinder 24 und den Ableitern 14, 16 entstehen. Dies soll mit Bezug auf Fig. 2 erläutert werden.

In Fig. 2 ist ein erstes Bauteil gezeigt, bei welchem es sich beispielsweise um den Zellverbinder 24 oder einen der Ableiter 14, 16 handeln kann. Beispielsweise soll der Fall betrachtet werden, dass der Zellverbinder 24 mit dem ersten Ableiter 14 über die Schweißnaht 20 verbunden werden soll. Das mit Bezug auf die beispielhaft in Fig. 2 gezeigten Bauteile Ausgeführte gilt jedoch auch für Verbinden der ersten Ableiter 14 miteinander in dem Überlappungsbereich 18, für das Verbinden der zweiten Ableiter 16 miteinander in dem Überlappungsbereich 22 und für das Verbinden des Zellverbinders 24 mit einem der zweiten Ableiter 16 in dem Überlappungsbereich 26.

Demgemäß können etwa aufgrund von Bauteilungenauigkeiten, welche durch Toleranzen in vorangehenden Umformoperationen bedingt sein können, unterschiedlich große Spalte 30 zwischen den jeweiligen Bauteilen auftreten, bei dem in Fig. 2 gezeigten Beispiel also etwa der Spalt 30 zwischen dem Zellverbinder 24 und dem Ableiter 14.

Aufgrund derartiger Spalte 30 ist die Prozesssicherheit beim Ausbilden der Schweißverbindung durch Herstellen der Schweißnähte 20 eingeschränkt. Ein die jeweilige Schweißnaht 20 herstellender Laserstrahl 32 ist in Fig. 2 schematisch gezeigt. Aus Fig. 2 ist des Weiteren ersichtlich, dass aufgrund der Größe des Spalts 30 in Hochrichtung (z-Richtung), also senkrecht zu einer flächigen Erstreckung der im Wesentlichen ebenen Bauteile, der Fall auftreten kann, dass eine schlechte oder gar keine Anbindung erreicht wird. Auch dies ist nachteilig.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Batterie der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher eine besonders zuverlässige elektrisch leitende Verbindung zwischen den Bauteilen erreichbar ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Batterie mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Batterie, welche insbesondere für ein Kraftfahrzeug vorgesehen sein kann, umfasst eine Mehrzahl von Batteriezellen, welche elektrisch leitend miteinander verbunden sind. Als Ableiter einer jeweiligen Batteriezelle ausgebildete Bauteile sind in einem Überlappungsbereich der Bauteile durch Schweißen miteinander verbunden. Zusätzlich oder alternativ ist wenigstens ein als Zellverbinder ausgebildetes Bauteil mit wenigstens einem als Ableiter einer der Batteriezellen ausgebildeten Bauteil in einem Überlappungsbereich der Bauteile durch Schweißen verbunden. Hierbei weist ein erstes Bauteil der miteinander verbundenen Bauteile einen flächigen Kontaktbereich auf, in welchem das erste Bauteil mit einem zweiten Bauteil der miteinander verbundenen Bauteile durch das Schweißen verbunden ist. Das erste Bauteil weist in dem Kontaktbereich eine oder eine Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Ausbuchtungen auf, welche zu dem zweiten Bauteil hin ausgeformt sind.

Dem liegt die Erkenntnis zugrunde, dass eine vor dem Schweißen in das erste Bauteil eingebrachte geometrische Kontur in Form der wenigstens einen Ausbuchtung einem zuverlässigen Überbrücken eines Spalts zwischen den Bauteilen während des

Fügeprozesses dient. Diese Ausbuchtung oder Kontur stellt im gespannten Zustand, in welchem das erste Bauteil gegen das zweite Bauteil gedrückt wird, einen sicheren Kontakt zwischen den miteinander zu verschweißenden Bauteilen her. Hierbei verhält sich die Ausbuchtung flexibel, da sie bei Vorliegen eines Spalts nur geringer Höhe zwischen den Bauteilen intensiver zusammengestaucht wird als bei Vorliegen eines Spalts größerer Höhe. Durch das Vorsehen der in das erste Bauteil eingebrachten wenigstens einen Kontur oder Ausbuchtung kann prozesssicher die Verbindung zwischen den Bauteilen durch Schweißen hergestellt werden. Folglich ist eine besonders zuverlässige elektrisch leitende Verbindung zwischen den Bauteilen erreichbar.

Insbesondere kann auf diese Weise die Prozesssicherheit beim Laserstrahlschweißen gesteigert werden. Zudem ist das entsprechende Verfahren flexibel für alle schweißbaren Werkstoffe anwendbar. Insbesondere lässt sich auch bei Mischverbindungen, etwa dem Verschweißen eines Bauteils aus Aluminium mit einem Bauteil aus Kupfer, eine besonders zuverlässige elektrisch leitende Verbindung der Bauteile miteinander herstellen.

Des Weiteren kann auch bei Größen eines Spalts, welche geringer oder gleich einer Höhe der jeweiligen Ausbuchtung sind, eine zuverlässige Überbrückung des Spalts durch das Schweißen erreicht werden. Darüber hinaus sorgt die wenigstens eine Ausbuchtung für eine Versteifung des ersten Bauteils. Folglich wird verhindert, dass sich das erste Bauteil entgegen der Richtung oder in die Richtung, in welche die wenigstens eine Ausbuchtung ausgeformt ist, aufbiegen oder verbiegen kann.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Dabei zeigen:

Fig. 1 ausschnittsweise eine Batterie, bei welcher Ableiter von Batteriezellen der Batterie miteinander durch Schweißen verbunden sind, wobei die

miteinander verschweißten Ableiter unterschiedlicher Batteriezellen des Weiteren mit einem Zellverbinder der Batterie verschweißt sind;

Fig. 2 die Problematik des Auftretens eines Spalts zwischen Bauteilen der Batterie wie etwa zwischen den Ableitern beziehungsweise zwischen dem Zellverbinder und einem der Ableiter;

Fig. 3 schematisch das Vorsehen einer als Sicke ausgebildeten Ausbuchtung in einem ersten, oberen Bauteil und das damit einhergehende Überbrücken des Spalts vor dem Verschweißen zweier Bauteile miteinander;

Fig. 4 die aussteifende Wirkung einer derartigen Sicke, welche eine Verbiegung des oberen Bauteils in Hochrichtung unterbindet;

Fig. 5 die beiden miteinander zu verschweißenden Bauteile in einem voneinander beabstandeten und in einem aneinander anliegenden Zustand; und

Fig. 6 eine Variante der Schweißverbindung, bei welcher das obere oder erste Bauteil in einem flächigen Kontaktbereich mit einem zweiten Bauteil in Anlage gebracht wird, mit welchem das eine Mehrzahl von Ausbuchtungen aufweisende erste Bauteil verschweißt werden soll, wobei auch die Ausbildung von mehreren Schweißnähten in dem Kontaktbereich vorgesehen sein kann.

Im Hinblick auf den mit Bezug auf Fig. 1 und Fig. 2 erläuterten Sachverhalt wird auf den einleitenden Teil der vorliegenden Beschreibung verwiesen.

In einer linken Darstellung in Fig. 3 ist ein erstes Bauteil 34 gezeigt, bei welchem es sich beispielsweise um den in Fig. 1 gezeigten Zellverbinder 24 oder einen der Ableiter 14, 16 der jeweiligen Batteriezelle 12 handeln kann. Des Weiteren ist in Fig. 3 ein zweites Bauteil 36 gezeigt, bei welchem es sich um einen weiteren der beiden Ableiter 14, 16 handeln kann.

Es kann so beispielsweise das erste Bauteil 34 in Form des Zellverbinders 24 mit dem ersten Ableiter 14 und/oder mit dem zweiten Ableiter 16 verschweißt werden, durch

welchen dann das zweite Bauteil 36 bereitgestellt ist. Des Weiteren kann das erste Bauteil 34 als einer der Ableiter 14, 16 ausgebildet sein, welcher dann mit dem anderen Ableiter 14, 16 verbunden wird, wobei in diesem Fall durch den anderen Ableiter 14, 16 das zweite Bauteil 36 bereitgestellt ist. Das erste Bauteil 34 kann auch als Oberblech bezeichnet werden, weil es oberhalb des zweiten Bauteils 36 angeordnet ist.

Durch das Ausbilden wenigstens einer Ausbuchtung 38 in dem ersten Bauteil 34, welche zu dem zweiten Bauteil 36 hin ausgeformt ist, kann der Spalt 30 zwischen den beiden Bauteilen 34, 36 beim Spannen überbrückt werden. Denn durch das Verformen der beispielsweise als Sicke ausgebildeten Ausbuchtung 38 wird die Sicke beim Spannen zusammengestaucht. Wird also auf das erste Bauteil 34 eine Kraft F aufgebracht, welche in Fig. 3 durch Kraftpfeile 40 veranschaulicht ist, so wird die Ausbuchtung 38 zusammengestaucht und so der Spalt 30 überbrückt. Die Sicke beziehungsweise Ausbuchtung 38 ist somit flexibel im Hinblick auf die vorliegende Größe des Spalts 30.

In der in Fig. 3 mittig gezeigten Darstellung ist der Spalt 30 vergleichsweise groß. Demgegenüber ist in der in Fig. 3 rechts gezeigten Darstellung der Spalt 30 kleiner. In der in Fig. 3 rechts gezeigten Darstellung ist zudem angedeutet, wie mittels des Laserstrahls 32 die Schweißnaht 20 ausgebildet wird, um die beiden Bauteile 34, 36 elektrisch leitend miteinander zu verbinden.

In einer in Fig. 4 linken Darstellung ist der Fall veranschaulicht, bei welchem das Oberblech etwa in Form des Zellverbinders 24 (vergleiche Fig. 2) in Hochrichtung (z-Richtung) aufgebogen beziehungsweise aufgewölbt ist. Auch dies sorgt dafür, dass der Zellverbinder 24 als Beispiel für das erste Bauteil 34 nicht gut flächig an dem zweiten Bauteil 36 etwa in Form des Ableiters 14 (vergleiche Fig. 2) anliegt. Hierzu kann es kommen, wenn die Bauteile 34, 36 im Wesentlichen eben ausgebildet sind, wenn also das erste Bauteil 34 nicht die wenigstens eine Ausbuchtung 38 aufweist.

Gemäß der in Fig. 4 rechten Darstellung sorgt die in dem ersten Bauteil 34 ausgebildete Ausbuchtung 38 oder Sicke dafür, dass das erste Bauteil 34 stärker versteift ist. Dadurch ist die Gefahr einer Verbiegung des ersten Bauteils 34 in die Hochrichtung (z-Richtung) deutlich reduziert. Die Ausbuchtung 38 oder Sicke ist in der in Fig. 4 rechten Darstellung in einer Seitenansicht gezeigt und nicht wie in Fig. 3 im Querschnitt.

Anhand von Fig. 5 sollen vorteilhafte Abmessungen der Ausbuchtung 38 bezogen auf andere Parameter des ersten Bauteils 34 beziehungsweise den Spalt 30 veranschaulicht

werden. So kann vorgesehen sein, dass bei einer Dicke t_O des ersten Bauteils 34 für eine Höhe h_K der Ausbuchtung 38 die Beziehung $0{,}001*t_O \leq h_K \leq 1000*t_O$ gilt. Die entsprechenden Parameter des ersten Bauteils 34 in Form der Dicke t_O und der Höhe h_K sind in der in Fig. 5 linken Darstellung angegeben.

Gemäß der in Fig. 5 rechten Darstellung ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Höhe h_K der jeweiligen in dem ersten Bauteil 34 insbesondere durch Prägen ausgebildeten Ausbuchtung 38 größer ist als eine Höhe h_S des Spalts 30. Mit anderen Worten sollte vorzugsweise die in das erste Bauteil 34 eingebrachte Kontur beziehungsweise Ausbuchtung 38 eine Höhe h_K aufweisen, welche größer ist als der vorhandene Spalt 30 zwischen den Bauteilen 34, 36.

Die Ausbuchtung 38 kann viele geeignete Geometrien aufweisen. So kann vorgesehen sein, dass wenigstens eine der Ausbuchtungen 38 im Wesentlichen als linienförmige Sicke ausgebildet ist, wie dies schematisch und beispielhaft in Fig. 3 bis Fig. 5 dargestellt ist.

Zusätzlich oder alternativ kann wenigstens eine der Ausbuchtungen 38 in einer Draufsicht kreuzförmig und/oder kreisförmig ausgebildet sein. Es sind jedoch auch andere geeignete Formen denkbar.

In der in Fig. 6 linken Darstellung ist eine weitere Möglichkeit der Verbindung des ersten Bauteils 34 mit dem zweiten Bauteil 36 schematisch gezeigt. Hierbei weist das erste Bauteil 34 einen flächigen Kontaktbereich 42 auf, in welchem das erste Bauteil 34 mit dem zweiten Bauteil 36 durch Schweißen verbunden wird.

Das erste Bauteil 34 weist bei dieser Variante in dem Kontaktbereich 42 eine Mehrzahl von nebeneinander angeordneten, jedoch in Fig. 6 im Detail nicht näher gezeigten Ausbuchtungen 38 auf, welche zu dem zweiten Bauteil 36 hin ausgeformt sind. Durch den Kontaktbereich 42, welcher eine definierte Breite b_K aufweist, ist eine vergleichsweise große Aufstandsbreite bereitgestellt, welche eine Ausbildung mehrerer Schweißnähte 20 nebeneinander sowie von Schweißungen mit breiteren Nähten ermöglicht. Solche breiten Nähte oder Schweißnähte 20 können beispielsweise durch eine auch als Wobbeln bezeichnete Taumelbewegung des Laserstrahls 32 beim Laserschweißen erreicht werden.

Die nebeneinander angeordneten Schweißnähte 20 sind in der in Fig. 6 rechten Darstellung gezeigt. Im Bereich jeder dieser Schweißnähte 20 weist das erste Bauteil 34 eine jeweilige Ausbuchtung 38 auf, welche nach Art der in Fig. 3 bis Fig. 5 gezeigten Sicke ausgebildet sein kann. Gemäß der in Fig. 6 beispielhaft gezeigten Darstellung können also mehrere, insbesondere drei Konturen beziehungsweise Sicken nebeneinander in dem Kontaktbereich 42 vorgesehen sein.

Es können jedoch auch andere geometrische Konturen wie Verprägungen oder Kanten im jeweiligen Oberteil beziehungsweise Oberblech, also in dem ersten Bauteil 34, vorgesehen sein, um den Spalt 30 möglichst zuverlässig zu überbrücken. Durch das Spannen der Bauteile 34, 36 vor der Schweißoperation drücken sich diese eingebrachten Konturen flexibel zusammen, sodass die ausgebildeten Schweißnähte 20 eine besonders zuverlässige elektrisch leitende Verbindung zwischen den Bauteilen 34, 36 herstellen können.

Vorzugsweise gilt bei einer Dicke t_O des ersten Bauteils 34 von $t_O \geq 0{,}5$ Millimeter für eine Breite b_K des Kontaktbereichs 42 die Beziehung $0{,}1*t_O \leq b_K \leq 25*t_O$.

Als weiter vorteilhaft hat es sich gezeigt, wenn bei einer Dicke t_O des ersten Bauteils 34 von $t_O = 0{,}5$ Millimeter für eine Breite b_K des Kontaktbereichs 42 die Beziehung $0{,}1*t_O \leq b_K \leq 25*t_O$ gilt.

Derartige Breiten b_K des Kontaktbereichs 42 haben sich nämlich als für die geometrische Optimierung der Batteriekontaktierung besonders vorteilhaft herausgestellt.

Daimler AG

Bezugszeichenliste

10	Batterie
12	Batteriezelle
14	Ableiter
16	Ableiter
18	Überlappungsbereich
20	Schweißnaht
22	Überlappungsbereich
24	Zellverbinder
26	Überlappungsbereich
28	Überlappungsbereich
30	Spalt
32	Laserstrahl
34	Bauteil
36	Bauteil
38	Ausbuchtung
40	Kraftpfeil
42	Kontaktbereich

Daimler AG

Patentansprüche

1. Batterie, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit einer Mehrzahl von Batteriezellen (12), welche elektrisch leitend miteinander verbunden sind, wobei als Ableiter (14, 16) einer jeweiligen Batteriezelle (12) ausgebildete Bauteile (34, 36) miteinander und/oder wenigstens ein als Zellverbinder (24) ausgebildetes Bauteil (34) mit wenigstens einem als Ableiter (14, 16) einer der Batteriezellen (12) ausgebildeten Bauteil (36) in einem Überlappungsbereich (18, 22, 26, 28) der Bauteile (34, 36) durch Schweißen verbunden sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein erstes Bauteil (34) der miteinander verbundenen Bauteile (34, 36) einen flächigen Kontaktbereich (42) aufweist, in welchem das erste Bauteil (34) mit einem zweiten Bauteil (36) der miteinander verbundenen Bauteile (34, 36) durch das Schweißen verbunden ist, wobei das erste Bauteil (34) in dem Kontaktbereich eine oder eine Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Ausbuchtungen (38) aufweist, welche zu dem zweiten Bauteil (36) hin ausgeformt sind.

2. Batterie nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
bei einer Dicke t_O des ersten Bauteils (34) von $t_O \geq 0{,}5$ Millimeter für eine Breite b_K des Kontaktbereichs (42) die Beziehung $0{,}1*t_O \leq b_K \leq 25*t_O$ gilt.

3. Batterie nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
bei einer Dicke t_O des ersten Bauteils (34) von $t_O \leq 0{,}5$ Millimeter für eine Breite b_K des Kontaktbereichs (42) die Beziehung $t_O \leq b_K \leq 125*t_0$ gilt.

4. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
bei einer Dicke t_O des ersten Bauteils (34) für eine Höhe h_K einer jeweiligen Ausbuchtung (38) die Beziehung $0{,}001*t_O \leq h_K \leq 1000*t_O$ gilt.

5. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Höhe h_K einer jeweiligen Ausbuchtung (38) größer oder gleich einer Höhe h_S eines zwischen dem ersten Bauteil (34) und dem zweiten Bauteil (36) benachbart zu dem Kontaktbereich (42) vorhandenen Spalts (30) ist.

6. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens eine der Ausbuchtungen (38) als im Wesentlichen linienförmige Sicke ausgebildet ist.

7. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens eine der Ausbuchtungen (38) in einer Draufsicht kreuzförmig und/oder kreisförmig ausgebildet ist.

8. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
in dem Kontaktbereich (42) das erste Bauteil (34) mit dem zweiten Bauteil (36) durch eine oder eine Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Schweißnähten (20) verbunden ist.

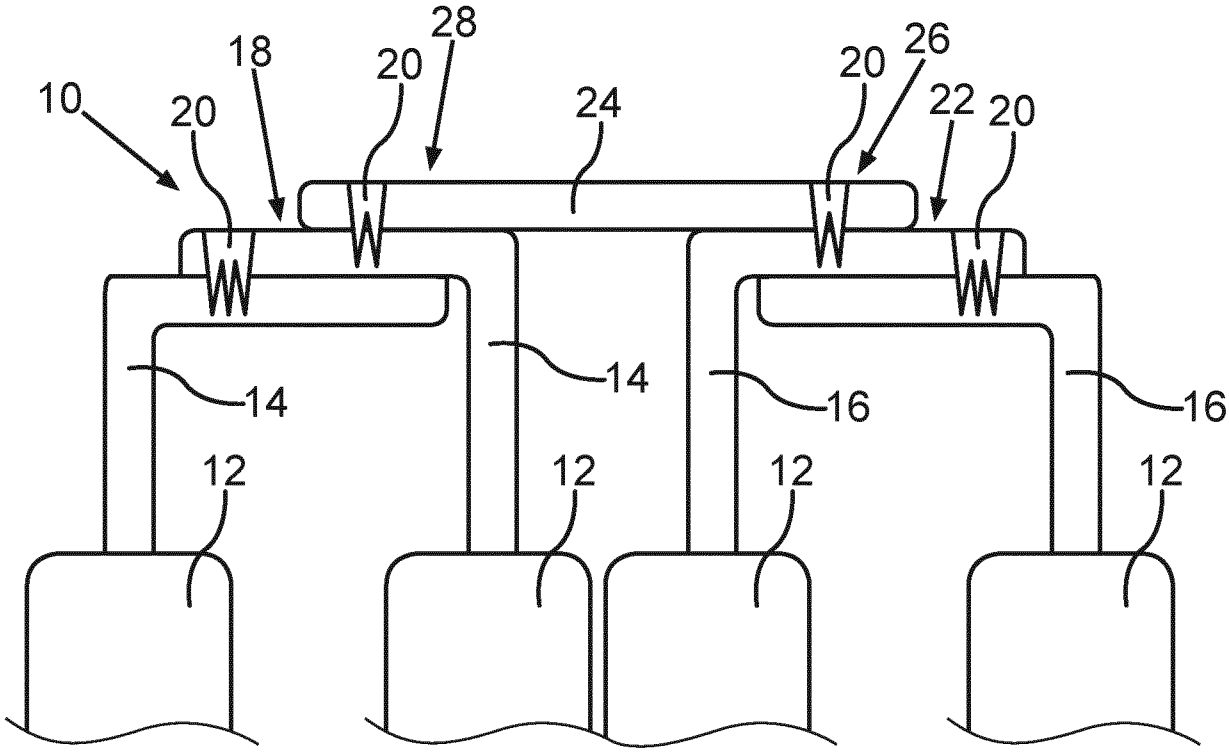

10
20
18
20
28
24
20
26
22
20
14
14
16
16
12
12
12
12

Fig.1

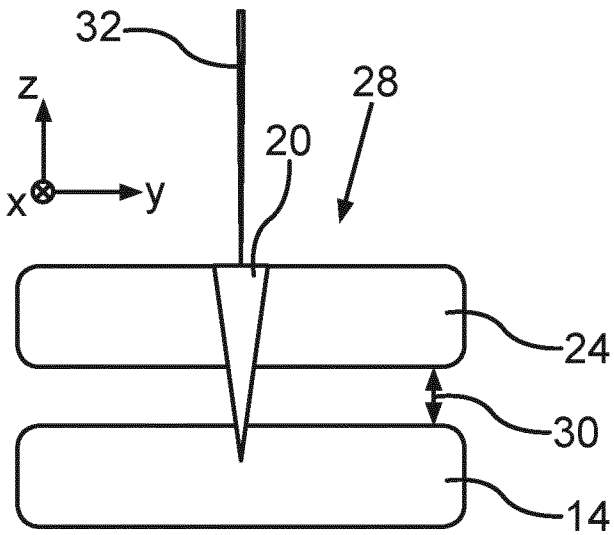

32
z
x
y
28
20
24
30
14

Fig.2

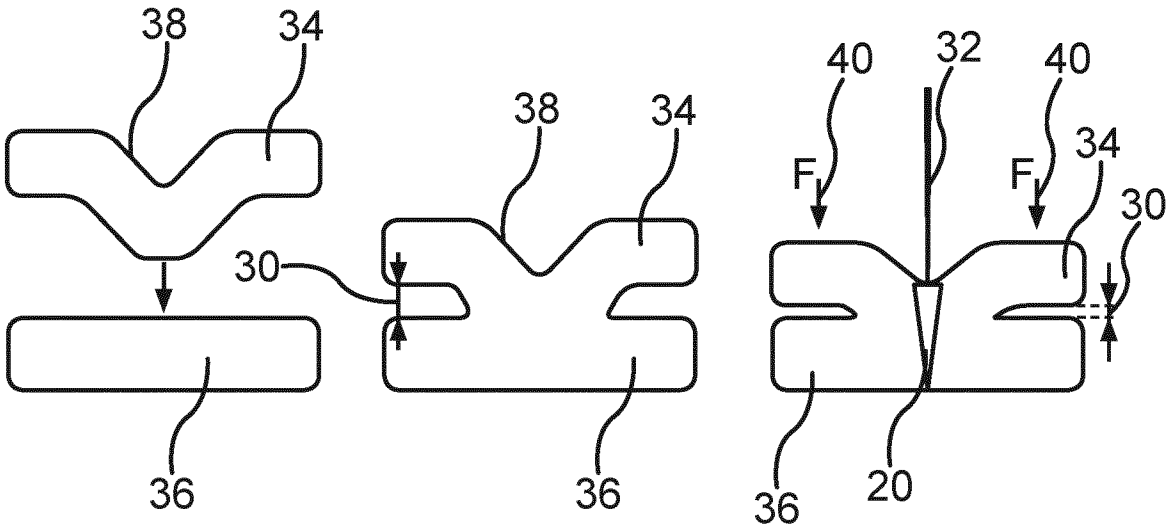


Fig.3

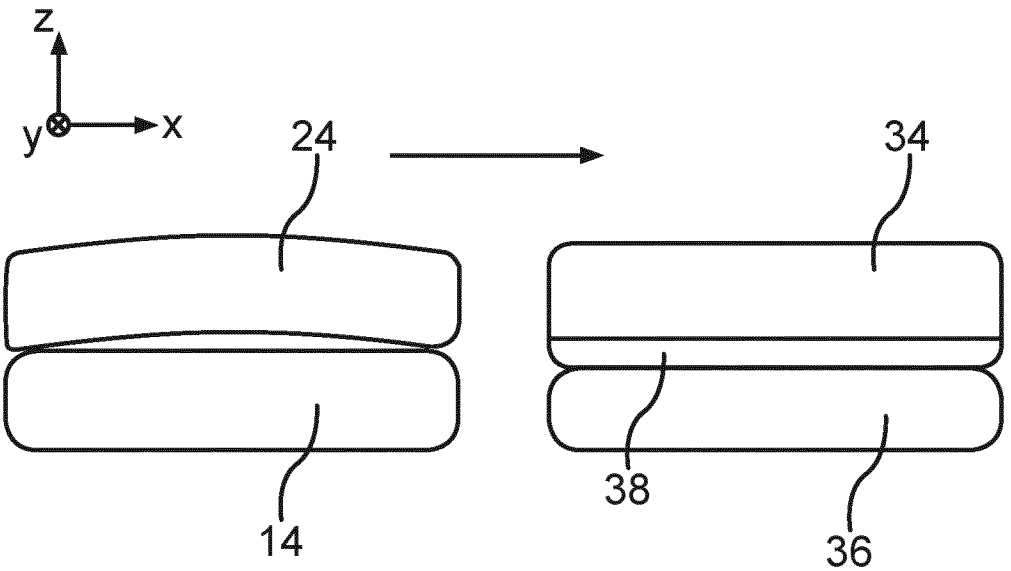


Fig.4

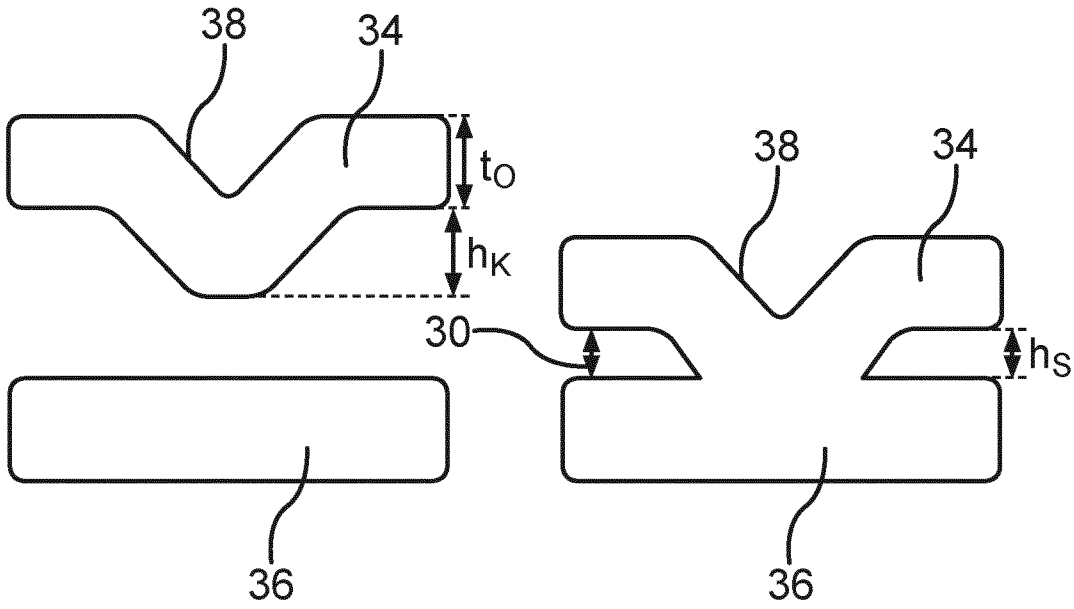

38
34
t_O
h_K
30
38
34
h_S
36
36

Fig.5

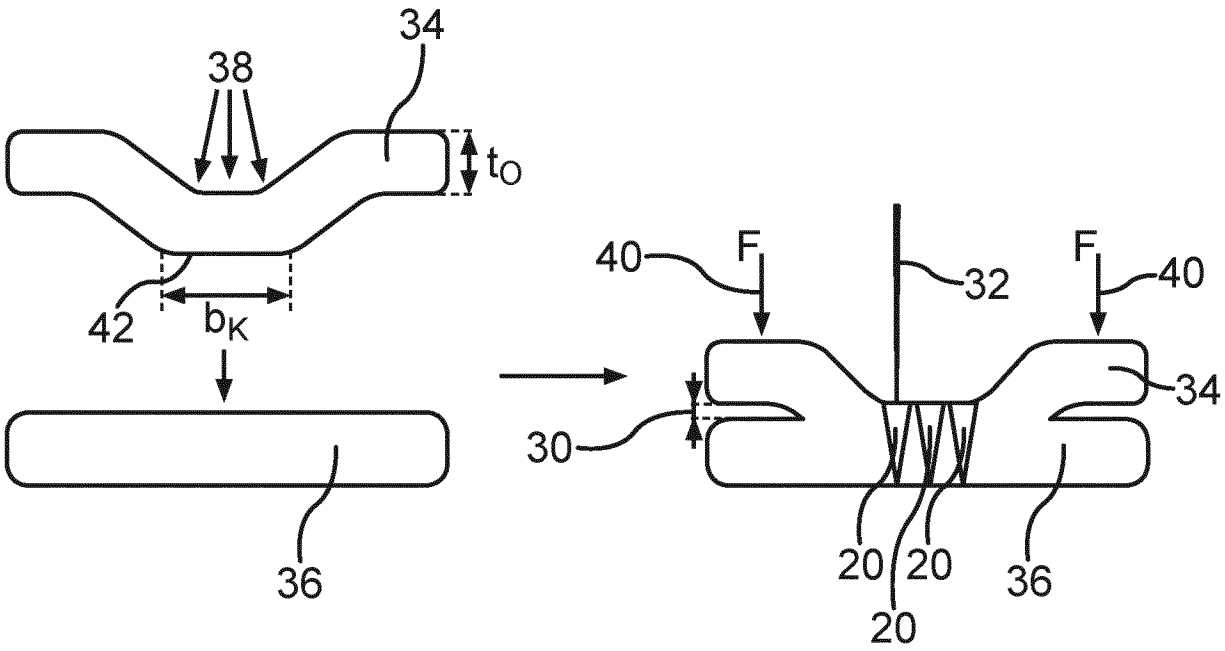

34
38
t_O
42
b_K
36
40
F
32
F
40
34
30
20
20
20
36

Fig.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2020/053494

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 2/20(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2018294465 A1 (NAGAI HIROKI [JP] ET AL) 11 October 2018 (2018-10-11) figures 2,3 paragraphs [0006], [0007], [0014], [0015], [0034], [0035] claim 1	1-8
X	EP 0717453 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 19 June 1996 (1996-06-19) column 1, lines 32-35 column 5, line 29 - column 7, line 3 claims 1-3, 7, 9 figures 1,2	1-8
X	DE 102012221780 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; SAMSUNG SDI CO [KR]) 28 May 2014 (2014-05-28) paragraphs [0030], [0049], [0050] claims 1,3,4,10 figure 2	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 April 2020	**29 April 2020**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**Riederer, Florian** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2020/053494

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2018294465 A1	11 October 2018	CN 108695457 A	23 October 2018
		JP 2018181552 A	15 November 2018
		KR 20180114511 A	18 October 2018
		US 2018294465 A1	11 October 2018
EP 0717453 A1	19 June 1996	CN 1135662 A	13 November 1996
		DE 69500985 D1	11 December 1997
		DE 69500985 T2	30 April 1998
		EP 0717453 A1	19 June 1996
		HK 1000949 A1	08 May 1998
		JP H08171896 A	02 July 1996
		US 5659946 A	26 August 1997
DE 102012221780 A1	28 May 2014	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2020/053494

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01M2/20
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2018/294465 A1 (NAGAI HIROKI [JP] ET AL) 11. Oktober 2018 (2018-10-11) Abbildungen 2,3 Absätze [0006], [0007], [0014], [0015], [0034], [0035] Anspruch 1 -----	1-8
X	EP 0 717 453 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 19. Juni 1996 (1996-06-19) Spalte 1, Zeilen 32-35 Spalte 5, Zeile 29 - Spalte 7, Zeile 3 Ansprüche 1-3, 7, 9 Abbildungen 1,2 ----- -/--	1-8

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
17. April 2020	29/04/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Riederer, Florian

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2020/053494

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2012 221780 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; SAMSUNG SDI CO [KR]) 28. Mai 2014 (2014-05-28) Absätze [0030], [0049], [0050] Ansprüche 1,3,4,10 Abbildung 2 -----	1

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2020/053494

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2018294465 A1	11-10-2018	CN 108695457 A	23-10-2018
		JP 2018181552 A	15-11-2018
		KR 20180114511 A	18-10-2018
		US 2018294465 A1	11-10-2018
EP 0717453 A1	19-06-1996	CN 1135662 A	13-11-1996
		DE 69500985 D1	11-12-1997
		DE 69500985 T2	30-04-1998
		EP 0717453 A1	19-06-1996
		HK 1000949 A1	08-05-1998
		JP H08171896 A	02-07-1996
		US 5659946 A	26-08-1997
DE 102012221780 A1	28-05-2014	KEINE	