



(10) **DE 10 2013 200 375 A1** 2014.07.17

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 200 375.7**

(22) Anmeldetag: **14.01.2013**

(43) Offenlegungstag: **17.07.2014**

(51) Int Cl.: **H01M 2/02 (2006.01)**
H01M 2/10 (2006.01)

(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE;
Samsung SDI Co., Ltd., Yongin, Kyonggi, KR

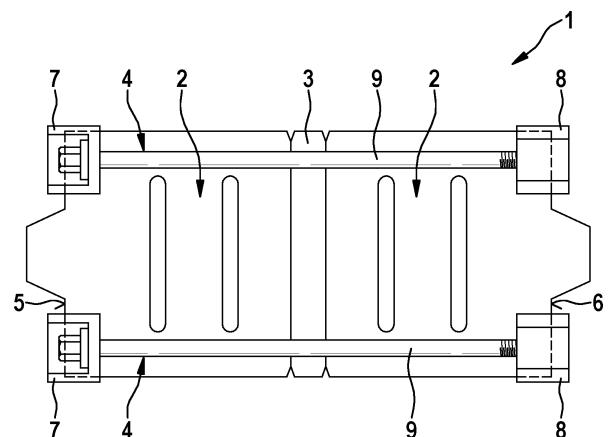
(72) Erfinder:
Kohlberger, Markus, 70174, Stuttgart, DE; Biedert,
Johannes, 70563, Stuttgart, DE

(74) Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Mechanische Verbindung zwischen Akkumulatormodulen und einer Tragplatte**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum mechanischen Verbinden von wenigstens zwei Akkumulatormodulen (2) eines modular aufgebauten Akkumulators (1) mit einer zwischen den Akkumulatormodulen (2) angeordneten Tragplatte (3). Um eine verbesserte mechanische Verbindung zwischen Akkumulatormodulen (2) und einer Tragplatte (3) zu schaffen, durch die die Steifigkeit eines entsprechend ausgebildeten Akkumulators (1) erhöht wird, wird mit der Erfindung vorgeschlagen, dass die Vorrichtung wenigstens ein Zugmittel (4) aufweist, dass bei seiner bestimmungsgemäßen Anordnung an dem Akkumulatormodul (2) und der Tragplatte (3) einerseits an der der Tragplatte (3) abgewandten Seite (10, 11) des auf einer Seite der Tragplatte (3) angeordneten Akkumulatormoduls (2) und andererseits an der der Tragplatte (3) abgewandten Seite (10, 11) des auf der anderen Seite der Tragplatte (3) angeordneten Akkumulatormoduls (2) angreift.



Beschreibung

Offenbarung der Erfindung

Stand der Technik

[0001] In elektrisch angetriebenen Kraftfahrzeugen, insbesondere Elektrofahrzeugen, Plug-in-Hybridfahrzeugen und Hybridfahrzeugen, werden Akkumulatoren eingesetzt, um mit ihnen über ein fahrzeugseitiges elektrisches Hochvolt-Antriebsnetz elektrische Antriebseinrichtungen des Kraftfahrzeugs mit elektrischer Energie zu versorgen. Hierzu werden Akkumulatormodule verwendet, die wenigstens zwei Akkumulatorzellen aufweisen, wobei die Akkumulatorzellen seriell oder parallel verschaltet sein können. Diese Akkumulatormodule können zu größeren Akkumulatoruntereinheiten, auch Sub-Units genannt, zusammengefasst werden, wobei die zu einer solchen Akkumulatoruntereinheit zusammengefassten Akkumulatormodule mit einer gemeinsamen Kühleinrichtung kombiniert werden können. Aus zwei oder mehreren der Akkumulatoruntereinheiten kann letztlich ein Akkumulator aufgebaut werden. Je nach vorhandenem Bauraum können die Akkumulatormodule und Akkumulatoruntereinheiten zur Ausbildung eines Akkumulators in mehreren Ebenen übereinander angeordnet werden.

[0002] Es ist zu erwarten, dass in Zukunft sowohl bei stationären Anwendungen von Akkumulatoren, beispielsweise bei Windkraftanlagen, in Kraftfahrzeugen als auch im Consumer-Bereich, beispielsweise im Bereich von Laptops, Mobiltelefonen und ähnlichem, neue Akkumulatorsysteme zum Einsatz kommen werden, an die sehr hohe Anforderungen bezüglich ihrer Zuverlässigkeit, Leistungsfähigkeit und Lebensdauer gestellt werden. Ein wichtiger Parameter für die Leistungsfähigkeit ist die spezifische Energie eines Akkumulators, die in Wattstunden pro Kilogramm (Wh/kg) gemessen wird und angibt, wie viel elektrische Energie in einem Kilogramm eines Akkumulators gespeichert werden kann.

[0003] Die Akkumulatormodule werden üblicherweise einzeln mechanisch mit einer Tragplatte, welche als Kühleinrichtung dienen kann, verbunden. Eine mechanische Verbindung der Akkumulatormodule untereinander ist meist nicht vorgesehen. Die mechanische Verbindung zwischen den einzelnen Akkumulatormodulen und der Tragplatte erfolgt in der Regel über Verschraubungen unter Verwendung von Schrauben kurzer Länge. Durch die großen Massen der Akkumulatormodule und die beabstandeten von den Verschraubungen angeordneten Schwerpunkte der Akkumulatormodule kommt es im Betrieb eines entsprechend ausgestatteten Kraftfahrzeugs zu hohen dynamischen Lasten an den Verschraubungen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine verbesserte mechanische Verbindung zwischen Akkumulatormodulen und einer Tragplatte zu schaffen, durch die die Steifigkeit eines entsprechend ausgebildeten Akkumulators erhöht wird.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1, eine Vorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 3 sowie einen Akkumulator mit den Merkmalen von Anspruchs 15. Bevorzugte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben, die jeweils für sich genommen oder in Kombination miteinander einen Aspekt der Erfindung darstellen können.

[0006] Mit Patentanspruch 1 wird eine Vorrichtung zum mechanischen Verbinden von wenigstens zwei Akkumulatormodulen eines modular aufgebauten Akkumulators mit einer zwischen den Akkumulatormodulen angeordneten Tragplatte vorgeschlagen, gekennzeichnet durch wenigstens ein Zugmittel, dass bei seiner bestimmungsgemäßen Anordnung an dem Akkumulatormodul und der Tragplatte einerseits an der der Tragplatte abgewandten Seite des auf einer Seite der Tragplatte angeordneten Akkumulatormoduls und andererseits an der der Tragplatte abgewandten Seite des auf der anderen Seite der Tragplatte angeordneten Akkumulatormoduls angreift.

[0007] Bei Verwendung einer Vorrichtung nach Patentanspruch 1 ist keine herkömmliche mechanische Verbindung der Akkumulatormodule mit der Tragplatte über direkte Schraubverbindungen erforderlich. Stattdessen wird die mechanische Verbindung zwischen den Akkumulatormodulen und der dazwischen angeordneten Tragplatte durch die bestimmungsgemäße Anordnung von wenigstens einem Zugmittel hervorgerufen, welches Zugkräfte aufbringt und hierdurch die Tragplatte zwischen den beiden Akkumulatormodulen einspannt. Das Zugmittel gemäß Patentanspruch 1 ist aufgrund des Abstands der genannten Angreifpunkte deutlich länger als Schrauben herkömmlicher Schraubverbindungen ausgebildet, was mit einer Verringerung von Vorspannkräften und einer sehr guten dynamischen Belastbarkeit eines entsprechend ausgestatteten Akkumulators einhergeht. Hierdurch wird dem Zugmittel auch eine höhere Lebensdauer als Schrauben von herkömmlichen Schraubverbindungen verliehen.

[0008] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Zugmittel wenigstens zwei Lagerblöcke und zumindest ein Spannmittel auf, wobei ein Lagerblock an der der Tragplatte abgewandten Seite des auf einer Seite der Tragplatte angeordneten Akkumulatormoduls und der andere Lagerblock an der der Tragplatte abgewandten Seite des auf der anderen

Seite der Tragplatte angeordneten Akkumulatormoduls angreift, wobei die Lagerblöcke über das Spannmittel mechanisch miteinander verbunden und gegeneinander verspannbar sind. Die Formgebung der Lagerblöcke ist vorzugsweise an die jeweilige Formgebung der Oberfläche, an der sie jeweils angreifen, angepasst. Bevorzugt sind unterschiedlich ausgestaltete Lagerblöcke mit einem bestimmten Spannmittel kombinierbar, um die Vorrichtung auf einfache Art und Weise an verschiedene Anwendungsfälle anpassen zu können. Sind die Lagerblöcke eines Zugmittels bestimmungsgemäß an den Akkumulatormodulen angeordnet, wird über das Spannmittel eine Kraft auf die Lagerblöcke ausgeübt, wobei die auf den einen Lagerblock ausgeübte Kraft entgegengesetzt zu der auf den anderen Lagerblock ausgeübte Kraft ist, wodurch das Verspannen der Lagerblöcke gegeneinander bewirkt werden kann.

[0009] Mit Patentanspruch 3 wird eine Vorrichtung zum mechanischen Verbinden von wenigstens einem Akkumulatormodul eines modular aufgebauten Akkumulators mit einer Tragplatte vorgeschlagen, gekennzeichnet durch wenigstens ein Zugmittel, dass bei seiner bestimmungsgemäßen Anordnung an dem Akkumulatormodul und der Tragplatte einerseits an der der Tragplatte abgewandten Seite des Akkumulatormoduls und andererseits an der dem Akkumulatormodul abgewandten Seite der Tragplatte angreift.

[0010] Bei Verwendung einer Vorrichtung nach Patentanspruch 3 ist keine herkömmliche mechanische Verbindung des Akkumulatormoduls mit der Tragplatte über direkte Schraubverbindungen erforderlich. Stattdessen wird die mechanische Verbindung zwischen dem Akkumulatormodul und der Tragplatte durch die bestimmungsgemäße Anordnung von wenigstens einem Zugmittel hervorgerufen, welches Zugkräfte aufbringt und hierdurch die Tragplatte gegen das Akkumulatormodul presst. Das Zugmittel gemäß Patentanspruch 3 ist aufgrund des Abstands der genannten Angreifpunkte deutlich länger als Schrauben herkömmlicher Schraubverbindungen ausgebildet, was mit einer Verringerung von Vorspannkräften und einer sehr guten dynamischen Belastbarkeit eines entsprechend ausgestatteten Akkumulators einhergeht. Hierdurch wird dem Zugmittel auch eine höhere Lebensdauer als Schrauben von herkömmlichen Schraubverbindungen verliehen.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Zugmittel wenigstens zwei Lagerblöcke und zumindest ein Spannmittel auf, wobei ein Lagerblock an der der Tragplatte abgewandten Seite des Akkumulatormoduls und der andere Lagerblock an der dem Akkumulatormodul abgewandten Seite der Tragplatte angreift, wobei die Lagerblöcke über das Spannmittel mechanisch miteinander verbunden und gegeneinander verspannbar sind. Die Formgebung der Lagerblöcke ist vorzugsweise an

die jeweilige Formgebung der Oberfläche, an der sie jeweils angreifen, angepasst. Bevorzugt sind unterschiedlich ausgestaltete Lagerblöcke mit einem bestimmten Spannmittel kombinierbar, um die Vorrichtung auf einfache Art und Weise an verschiedene Anwendungsfälle anpassen zu können. Sind die Lagerblöcke eines Zugmittels bestimmungsgemäß an dem Akkumulatormodul bzw. der Lagerplatte angeordnet, wird über das Spannmittel eine Kraft auf die Lagerblöcke ausgeübt, wobei die auf den einen Lagerblock ausgeübte Kraft entgegengesetzt zu der auf den anderen Lagerblock ausgeübten Kraft ist, wodurch das Verspannen der Lagerblöcke gegeneinander bewirkt werden kann.

[0012] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist das Spannmittel als Spannschraube oder Spanngurt ausgebildet. Die jeweilige Wahl der Art des Spannmittels hängt von den jeweiligen technischen Gegebenheiten ab. Wenn eine Spannschraube als Spannmittel gewählt wird, kann diese vorzugsweise mit einem an einem der Lagerblöcke des Zugmittels ausgebildeten Innengewinde zusammenwirken. Eine derartig ausgebildetes Zugmittel kann auch als Zuganker bezeichnet werden. Vorzugsweise ist die wenigstens eine Spannschraube bei der Montage eines entsprechend ausgebildeten Akkumulators im Kraftfahrzeug von oben zugänglich. Hierdurch wird die mit einem entsprechend ausgebildeten Akkumulator verbundene Montagefreundlichkeit erhöht. Als Spanngurt kann ein aus einem Gewebe gebildeter Spanngurt verwendet werden.

[0013] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass bei wenigstens zwei mechanisch mit der Tragplatte zu verbindenden Akkumulatormodulen zumindest ein Zugmittel gleichzeitig an den der Tragplatte abgewandten Seiten von zwei benachbart zueinander angeordneten Akkumulatormodulen angreift. Hierdurch lässt sich die insgesamt benötigte Anzahl von Zugmitteln reduzieren, was mit einer entsprechenden Gewichtsersparnis einhergeht.

[0014] Es wird weiter als vorteilhaft erachtet, wenn bei wenigstens zwei mechanisch mit der Tragplatte zu verbindenden Akkumulatormodulen zumindest zwei auf einer gemeinsamen Seite der Akkumulatormodule benachbart zueinander angeordnete Zugmittel über mindestens ein zusätzliches Spannmittel mechanisch miteinander verbunden sind. Hierdurch wird die Gesamtkonstruktion zur Verspannung der Akkumulatormodule untereinander weiter verbessert, insbesondere um auf einen entsprechend ausgebildeten Akkumulator einwirkende dynamische Belastungen besser auffangen zu können.

[0015] Vorteilhafterweise greift das zusätzliche Spannmittel einerseits an zumindest einem Lagerblock eines Zugmittels und andererseits an zumindest einem Lagerblock eines benachbart zu diesem

Zugmittel angeordneten weiteren Zugmittels an. Die Lagerblöcke sind hierzu entsprechend auszugestalten. Da hiernach das zusätzliche Spannmittel nicht an den Spannmitteln von benachbart zueinander angeordneten Zugmitteln angreift, wirken keine Querkräfte auf die Spannmittel dieser Zugmittel ein, welche zu einem Lösen des zugehörigen Zugmittels führen könnten.

[0016] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung greift das zusätzliche Spannmittel einerseits an dem an der der Tragplatte abgewandten Seite eines Akkumulatormoduls angreifenden Lagerblock eines Zugmittels und andererseits an dem an der dem Akkumulatormodul abgewandten Seite der Tragplatte angreifenden Lagerblock des weiteren Zugmittels an. Hierdurch werden sowohl die von den Zugmitteln aufgebrachten Zugkräfte ergänzt als auch auf einen entsprechend ausgebildeten Akkumulator einwirkende Querkräfte und/oder Scherkräfte optimal von der Vorrichtung aufgenommen.

[0017] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind zwei auf einer gemeinsamen Seite der Akkumulatormodule benachbart zueinander angeordnete Zugmittel über wenigstens zwei Spannmittel mechanisch miteinander verbunden, wobei sich die zusätzlichen Spannmittel bei ihrer bestimmungsgemäßen Anordnung an den Akkumulatormodulen und der Tragplatte kreuzen. Diese Überkreuzverspannung kann auf einen entsprechend ausgebildeten Akkumulator einwirkende Querkräfte und/oder Scherkräfte sehr gut auffangen.

[0018] Vorzugsweise ist die Vorrichtung derart ausgebildet, dass bei wenigstens zwei mechanisch mit der Tragplatte zu verbindenden Akkumulatormodulen zwischen zwei auf einer gemeinsamen Seite der Akkumulatormodule benachbart zueinander angeordneten Zugmitteln zumindest zwei Akkumulatormodule angeordnet sind. Hierdurch lässt sich die Anzahl der benötigten Zugmittel und somit das Gewicht der Vorrichtung weiter reduzieren. Möglich ist auch, dass drei oder mehr Akkumulatormodule zwischen den auf einer gemeinsamen Seite der Akkumulatormodule benachbart zueinander angeordneten Zugmitteln angeordnet sind. Dies führt zu einer weiteren Reduzierung der Anzahl von benötigten Zugmitteln, geht jedoch unter Umständen mit einer Schwächung der Steifigkeit einer entsprechend ausgebildeten Akkumulatoruntereinheit einher.

[0019] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass bei mehreren mechanisch mit der Tragplatte zu verbindenden Akkumulatormodulen die auf einer gemeinsamen Seite der Akkumulatormodule angeordneten Zugmittel versetzt zu auf der dieser Seite gegenüberliegenden gemeinsamen Seite der Akkumulatormodule angeordneten Zugmittel angeordnet sind. Dies gewährleistet eine optimale Verspannung

von Akkumulatormodulen unter dem Einsatz möglichst weniger Zugmittel.

[0020] Es wird weiter als vorteilhaft erachtet, wenn die Tragplatte zumindest teilweise aus einem wärmeleitfähigen Material gebildet ist. Hierdurch kann die Tragplatte als gemeinsame Kühleinrichtung zum Kühlen der daran angeordneten Akkumulatormodule verwendet werden. Hierzu kann die Tragplatte auch vollständig aus einem wärmeleitfähigen Material gebildet sein.

[0021] Ferner wird vorgeschlagen, dass wenigstens ein Lagerblock von zumindest einem Zugmittel derart ausgebildet ist, dass er mechanisch mit einem Akkumulatorgehäuse oder einer Akkumulatorstützstruktur verbunden werden kann. Hierdurch kann die Gesamtkonstruktion aus Akkumulatormodulen, Tragplatte, Zugmitteln und eventuell zusätzlichen Spannmitteln an dem Akkumulatorgehäuse bzw. einer anderweitigen die Akkumulatormodule zumindest teilweise umgebenden Akkumulatorstützstruktur befestigt werden.

[0022] Mit Patentanspruch 15 wird ein Akkumulator mit wenigstens zwei Akkumulatormodulen und einer Tragplatte vorgeschlagen, gekennzeichnet durch wenigstens eine Vorrichtung nach einem der obigen Ausgestaltungen oder einer beliebigen Kombination derselben. Damit sind die oben genannten Vorteile verbunden.

[0023] Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die anliegenden Figuren anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen exemplarisch erläutert, wobei die nachfolgend dargestellten Merkmale sowohl jeweils für sich genommen als auch in Kombination miteinander einen Aspekt der Erfindung darstellen können. Es zeigen

[0024] Fig. 1: eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels für den erfindungsgemäßen Akkumulator,

[0025] Fig. 2: eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für den erfindungsgemäßen Akkumulator,

[0026] Fig. 3: eine schematische und perspektivische Darstellung des in den Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiels für das Zugmittel der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

[0027] Fig. 4: eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für den erfindungsgemäßen Akkumulator,

[0028] Fig. 5: eine schematische und perspektivische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für den erfindungsgemäßen Akkumulator, und

[0029] Fig. 6: eine schematische und perspektivische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für einen Lagerblock eines Zugmittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0030] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels für den erfindungsgemäßen modular aufgebauten Akkumulator 1. Der Akkumulator 1 weist wenigstens zwei Akkumulatormodule 2 auf, welche mechanisch über eine erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer zwischen den Akkumulatormodulen 2 angeordneten Tragplatte 3 aus wärmeleitfähigem Material verbunden sind. Die Vorrichtung umfasst hierzu vier Zugmittel 4, von denen in Fig. 1 nur zwei auf der dem Betrachter zugewandten Seite des Akkumulators 1 angeordnete Zugmittel 4 zu sehen sind. Die Zugmittel 4 sind bestimmungsgemäß an den Akkumulatormodulen 2 und der Tragplatte 3 angeordnet. In dieser bestimmungsgemäßen Anordnung greifen die Zugmittel 4 einerseits an der der Tragplatte 3 abgewandten Seite 5 des auf der in Fig. 1 linken Seite der Tragplatte 3 angeordneten Akkumulatormoduls 2 und andererseits an der der Tragplatte 3 abgewandten Seite 6 des auf der in Fig. 1 rechten Seite der Tragplatte 3 angeordneten Akkumulatormoduls 2 an.

[0031] Die Zugmittel 4 weisen jeweils zwei Lagerblöcke 7 und 8 und ein Spannmittel 9 in Form einer Spannschraube auf. Ein Lagerblock 7 greift an der der Tragplatte 3 abgewandten Seite 5 des auf der linken Seite 5 der Tragplatte 3 angeordneten Akkumulatormoduls 2 und der andere Lagerblock 8 an der der Tragplatte 3 abgewandten Seite 6 des auf der rechten Seite der Tragplatte 3 angeordneten Akkumulatormoduls 2 an. Die Lagerblöcke 7 und 8 sind über das Spannmittel 9 mechanisch miteinander verbunden und gegeneinander verspannbar, wobei diese Verspannung durch Betätigung des Spannmittels 9 bewirkt wird.

[0032] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für den erfindungsgemäßen Akkumulator 1. Der Akkumulator 1 umfasst zwei Akkumulatormodule 2, welche über eine erfindungsgemäße Vorrichtung mechanisch mit der Tragplatte 3 aus wärmeleitfähigem Material verbunden sind. Hierzu weist die Vorrichtung sechs Zugmittel 4 auf, von denen in Fig. 2 nur drei auf der dem Betrachter zugewandten Seite des Akkumulators 1 angeordnete Zugmittel 4 zu sehen sind. Die in Fig. 2 bestimmungsgemäß an den Akkumulatormodulen 2 und der Tragplatte 3 angeordneten Zugmittel 4 greifen jeweils einerseits an der der Tragplatte 3 abgewandten Seite 10 bzw. 11 der Akkumulatormodule 2 und andererseits an der den Akkumulatormodulen 2 abgewandten Seite 12 der Tragplatte 3 an. Die mittleren Zugmittel 4 greifen gleichzeitig an den der Tragplatte 3 abgewandten Seiten 10 und 11 der beiden

benachbart zueinander angeordneten Akkumulatormodule 2 an.

[0033] Die Zugmittel 4 weisen jeweils zwei Lagerblöcke 7 und 8 und ein Spannmittel 9 in Form einer Spannschraube auf. Jeder Lagerblock 7 greift an der der Tragplatte 3 abgewandten Seite 10 bzw. 11 der Akkumulatormoduls 2 und jeder andere Lagerblock 8 an der den Akkumulatormodulen 2 abgewandten Seite der Tragplatte 3 an, wobei die mittleren Lagerblöcke 7 gleichzeitig an den Seiten 10 und 11 der Akkumulatormodule 2 angreifen. Die Lagerblöcke 7 und 8 sind über das Spannmittel 9 mechanisch miteinander verbunden und gegeneinander verspannbar, wobei diese Verspannung durch Betätigung des Spannmittels 9 bewirkt wird.

[0034] Fig. 3 zeigt eine schematische und perspektivische Darstellung des in den Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiels für das Zugmittel 4 der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Die Lagerblöcke 7 und 8 weisen jeweils eine hakenförmige Kontur auf, mit der sie an den Akkumulatormodulen 2 bzw. der Lagerplatte 3 angeordnet werden. Der Kopf 13 des als Spannschraube ausgebildeten Spannmittels 9 stützt sich an einem Widerlager 14 des Lagerblocks 7 ab, während ein an den entgegengesetzten Ende des Spannmittels 9 angeordnetes Außengewinde 15 mit einem an dem Lagerblock 8 ausgebildeten Innengewinde zusammenwirkt, wodurch die Verspannung der Lagerblöcke 7 und 8 gegeneinander möglich ist.

[0035] Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausschnitts eines weiteren Ausführungsbeispiels für den erfindungsgemäßen Akkumulator 1. Die auf der dem Betrachter zugewandten gemeinsamen Seite der Akkumulatormodule 2 benachbart zueinander angeordneten Zugmittel 4 sind über zwei zusätzliche Spannmittel 16 mechanisch miteinander verbunden. Gleiches gilt für die auf der dem Betrachter abgewandten gemeinsamen Seite der Akkumulatormodule 2 benachbart zueinander angeordneten Zugmittel 4. Die zusätzlichen Spannmittel 16 sind ebenfalls als Spannschrauben ausgebildet. Die in Fig. 4 gezeigte Vorrichtung ist derart ausgebildet, dass zwischen zwei auf einer gemeinsamen Seite der Akkumulatormodule 2 benachbart zueinander angeordneten Zugmitteln 4 zwei Akkumulatormodule 2 angeordnet sind. Die Spannmittel 9 und 16 sind von oben betätigbar und somit für Montagezwecke gut zugänglich.

[0036] Die zusätzlichen Spannmittel 16 greifen einerseits an einem Lagerblock 7 bzw. 8 eines Zugmittels 4 und andererseits an zumindest einem Lagerblock 8 bzw. 7 eines benachbart zu diesem Zugmittel 4 angeordneten weiteren Zugmittels 4 an. Die zusätzlichen Spannmittel 16 greifen jeweils einerseits an einem an der der Tragplatte 3 abgewandten Seite 10 bzw. 11 eines Akkumulatormoduls 2 angreifenden Lagerblock 7 eines Zugmittels 4 und andererseits an

dem an der dem Akkumulatormodul 2 abgewandten Seite der Tragplatte 3 angreifenden Lagerblock 8 des weiteren Zugmittels 4 an. Die zusätzlichen Spannmittel 9 kreuzen sich bei ihrer in Fig. 4 gezeigten bestimmungsgemäßen Anordnung an den Akkumulatormodulen 2 und der Tragplatte 3.

[0037] Fig. 5 zeigt eine schematische und perspektivische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für den erfindungsgemäßen Akkumulator 1. Der Aufbau dieses Akkumulators 1 entspricht im Wesentlichen dem in Fig. 4 gezeigten Aufbau des Akkumulatormoduls 1. Die auf der in Fig. 5 vorderen gemeinsamen Seite der Akkumulatormodule 2 angeordneten Zugmittel 4 sind versetzt zu auf der dieser Seite gegenüberliegenden hinteren gemeinsamen Seite der Akkumulatormodule 2 angeordneten Zugmittel 4 angeordnet.

[0038] Fig. 6 zeigt eine schematische und perspektivische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für einen Lagerblock 8 eines Zugmittels 4 der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Der Lagerblock 8 ist derart ausgebildet, dass er mechanisch mit einem nicht gezeigten Akkumulatorgehäuse oder einer Akkumulatorstützstruktur verbunden werden kann. Hierzu sind an dem Lagerblock 8 Bohrungen 17 ausgebildet, durch die ein nicht dargestelltes Befestigungsmittel, beispielsweise eine Schraube, geführt werden kann.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum mechanischen Verbinden von wenigstens zwei Akkumulatormodulen (2) eines modular aufgebauten Akkumulators (1) mit einer zwischen den Akkumulatormodulen (2) angeordneten Tragplatte (3), gekennzeichnet durch wenigstens ein Zugmittel (4), dass bei seiner bestimmungsgemäßen Anordnung an dem Akkumulatormodul (2) und der Tragplatte (3) einerseits an der der Tragplatte (3) abgewandten Seite (5, 6) des auf einer Seite der Tragplatte (3) angeordneten Akkumulatormoduls (2) und andererseits an der der Tragplatte (3) abgewandten Seite (5, 6) des auf der anderen Seite der Tragplatte (3) angeordneten Akkumulatormoduls (2) angreift.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zugmittel (4) wenigstens zwei Lagerblöcke (7, 8) und zumindest ein Spannmittel (9) aufweist, wobei ein Lagerblock (7, 8) an der der Tragplatte (3) abgewandten Seite (5, 6) des auf einer Seite der Tragplatte (3) angeordneten Akkumulatormoduls (2) und der andere Lagerblock (7, 8) an der der Tragplatte (3) abgewandten Seite (5, 6) des auf der anderen Seite der Tragplatte (3) angeordneten Akkumulatormoduls (2) angreift, wobei die Lagerblöcke (7, 8) über das Spannmittel (9) mechanisch miteinander verbunden und gegeneinander verspannbar sind.

3. Vorrichtung zum mechanischen Verbinden von wenigstens einem Akkumulatormodul (2) eines modular aufgebauten Akkumulators (1) mit einer Tragplatte (3), gekennzeichnet durch wenigstens ein Zugmittel (4), dass bei seiner bestimmungsgemäßen Anordnung an dem Akkumulatormodul (2) und der Tragplatte (3) einerseits an der der Tragplatte (3) abgewandten Seite (10, 11) des Akkumulatormoduls (2) und andererseits an der dem Akkumulatormodul (2) abgewandten Seite (12) der Tragplatte (3) angreift.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zugmittel (4) wenigstens zwei Lagerblöcke (7, 8) und zumindest ein Spannmittel (9) aufweist, wobei ein Lagerblock (7) an der der Tragplatte (3) abgewandten Seite (10, 11) des Akkumulatormoduls (2) und der andere Lagerblock (8) an der dem Akkumulatormodul (2) abgewandten Seite (12) der Tragplatte (3) angreift, wobei die Lagerblöcke (7, 8) über das Spannmittel (9) mechanisch miteinander verbunden und gegeneinander verspannbar sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Spannmittel (9) als Spannschraube oder Spanngurt ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei wenigstens zwei mechanisch mit der Tragplatte (3) zu verbindenden Akkumulatormodulen (2) zumindest ein Zugmittel (4) gleichzeitig an den der Tragplatte (3) abgewandten Seiten (10, 11) von zwei benachbart zueinander angeordneten Akkumulatormodulen (2) angreift.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei wenigstens zwei mechanisch mit der Tragplatte (3) zu verbindenden Akkumulatormodulen (2) zumindest zwei auf einer gemeinsamen Seite der Akkumulatormodule (2) benachbart zueinander angeordnete Zugmittel (4) über mindestens ein zusätzliches Spannmittel (16) mechanisch miteinander verbunden sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zusätzliche Spannmittel (16) einerseits an zumindest einem Lagerblock (7, 8) eines Zugmittels (4) und andererseits an zumindest einem Lagerblock (7, 8) eines benachbart zu diesem Zugmittels (4) angeordneten weiteren Zugmittels (4) angreift.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zusätzliche Spannmittel (16) einerseits an dem an der der Tragplatte (3) abgewandten Seite (10, 11) eines Akkumulatormoduls (2) angreifenden Lagerblock (7) eines Zugmittels (4) und andererseits an dem an der dem Akkumulatormodul (2) abgewandten Seite (12) der Tragplatte (3) angreifenden Lagerblock (8) des weiteren Zugmittels (4) angreift.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei auf einer gemeinsamen Seite der Akkumulatormodule (2) benachbart zueinander angeordnete Zugmittel (4) über wenigstens zwei Spannmittel (16) mechanisch miteinander verbunden sind, wobei sich die zusätzlichen Spannmittel (16) bei ihrer bestimmungsgemäßen Anordnung an den Akkumulatormodulen (2) und der Tragplatte (3) kreuzen.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung derart ausgebildet ist, dass bei wenigstens zwei mechanisch mit der Tragplatte (3) zu verbindenden Akkumulatormodulen (2) zwischen zwei auf einer gemeinsamen Seite der Akkumulatormodule (2) benachbart zueinander angeordneten Zugmitteln (4) zumindest zwei Akkumulatormodule (2) angeordnet sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei mehreren mechanisch mit der Tragplatte (3) zu verbindenden Akkumulatormodulen (2) die auf einer gemeinsamen Seite der Akkumulatormodule (2) angeordneten Zugmittel (4) versetzt zu auf der dieser Seite gegenüberliegenden gemeinsamen Seite der Akkumulatormodule (2) angeordneten Zugmittel (4) angeordnet sind.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tragplatte (3) zumindest teilweise aus einem wärmeleitfähigen Material gebildet ist.

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Lagerblock (8) von zumindest einem Zugmittel (4) derart ausgebildet ist, dass er mechanisch mit einem Akkumulatorgehäuse oder einer Akkumulatorstützstruktur verbunden werden kann.

15. Akkumulator (1) mit wenigstens zwei Akkumulatormodulen (2) und einer Tragplatte (3), gekennzeichnet durch wenigstens eine Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

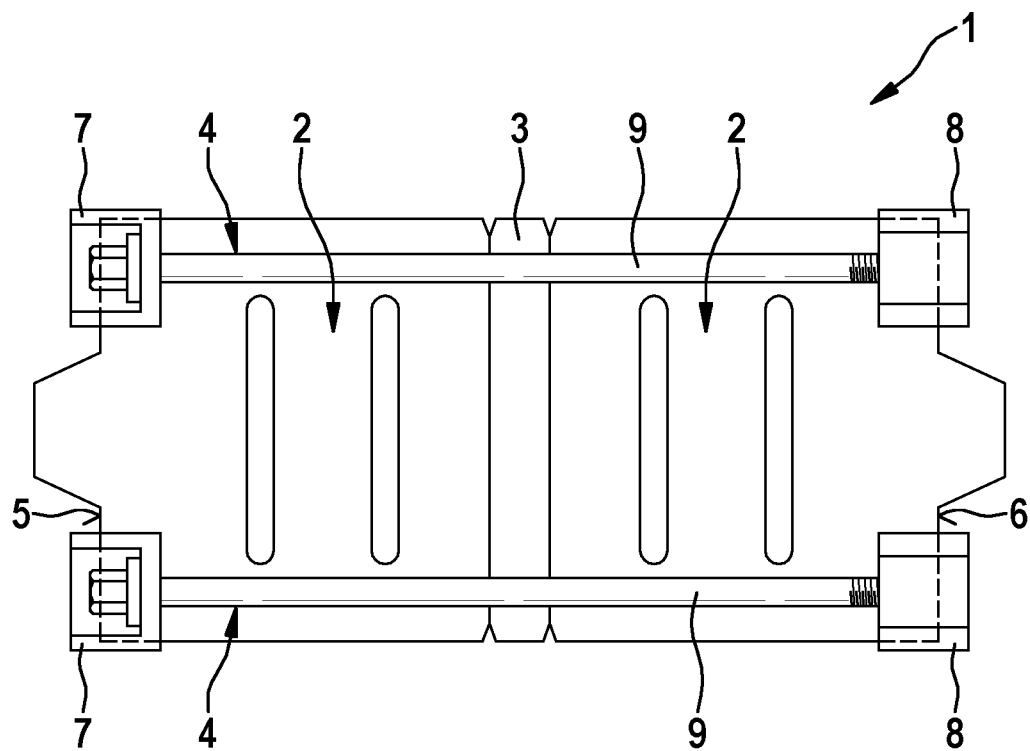


Fig. 1

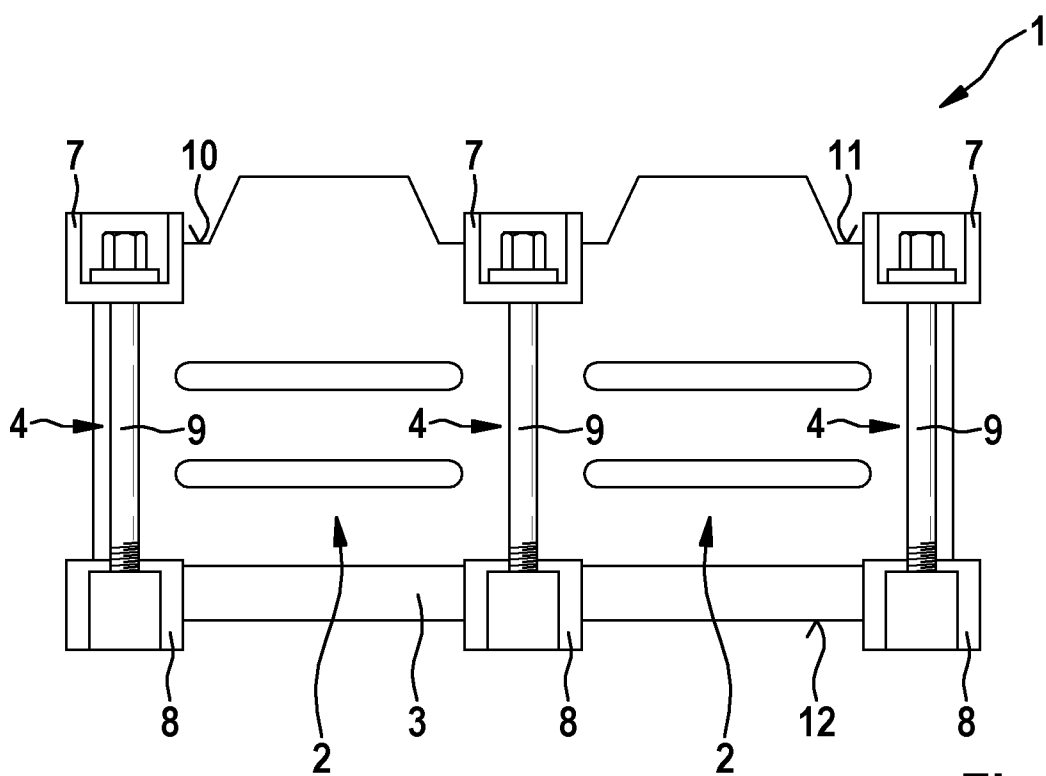
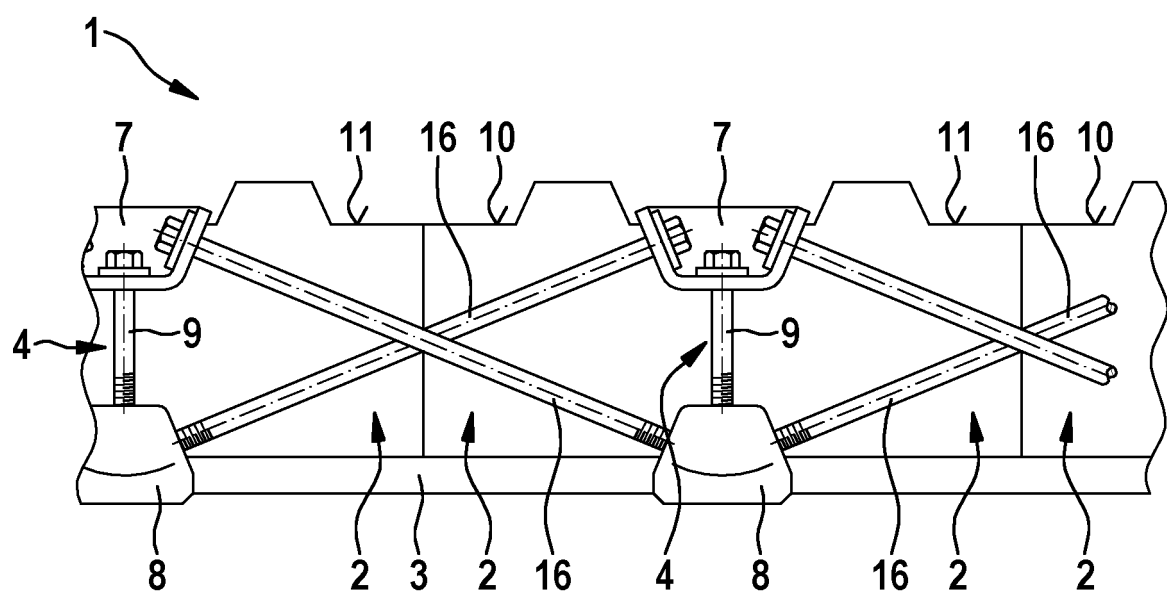
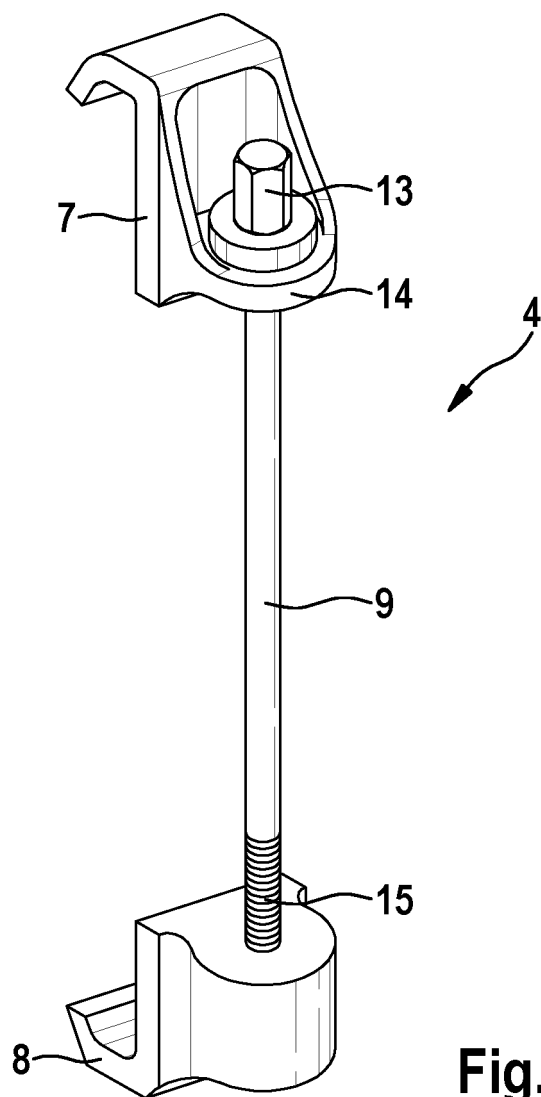


Fig. 2



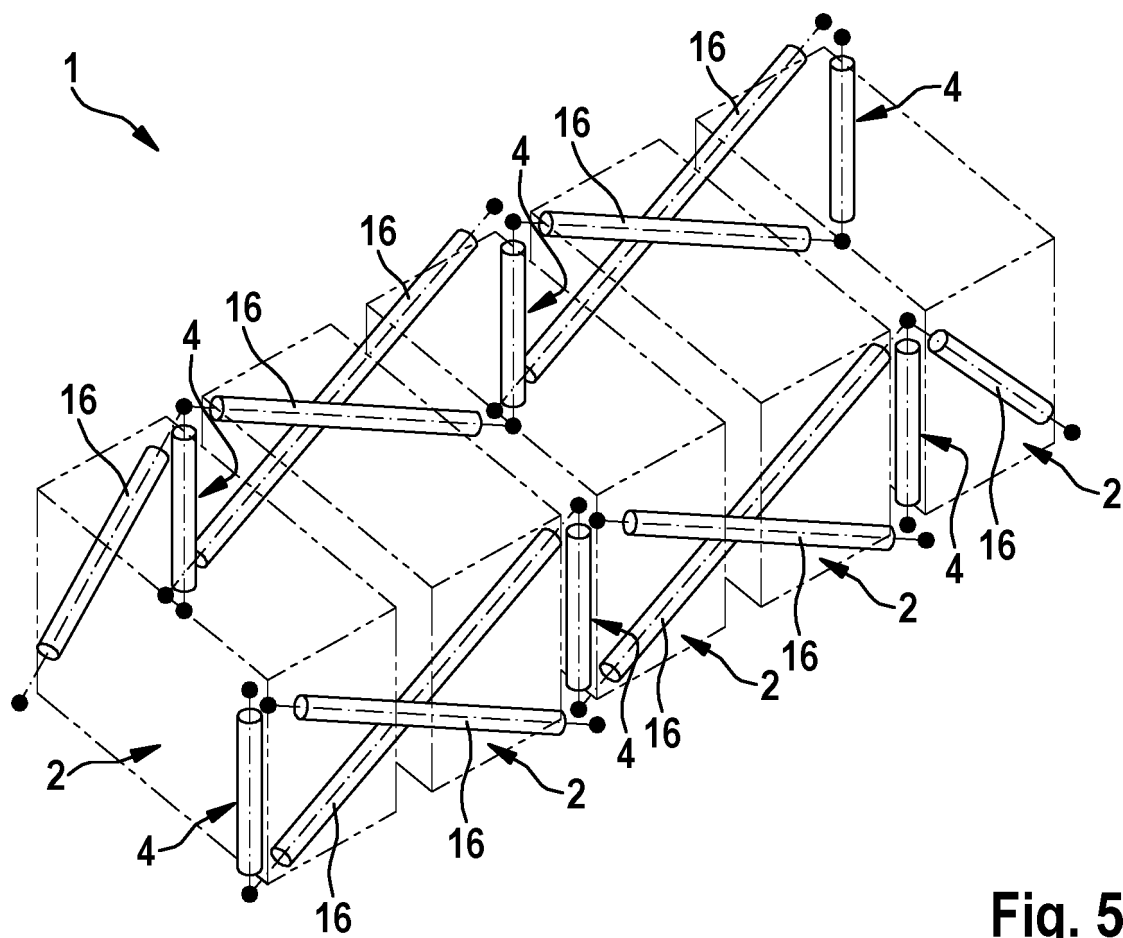


Fig. 5

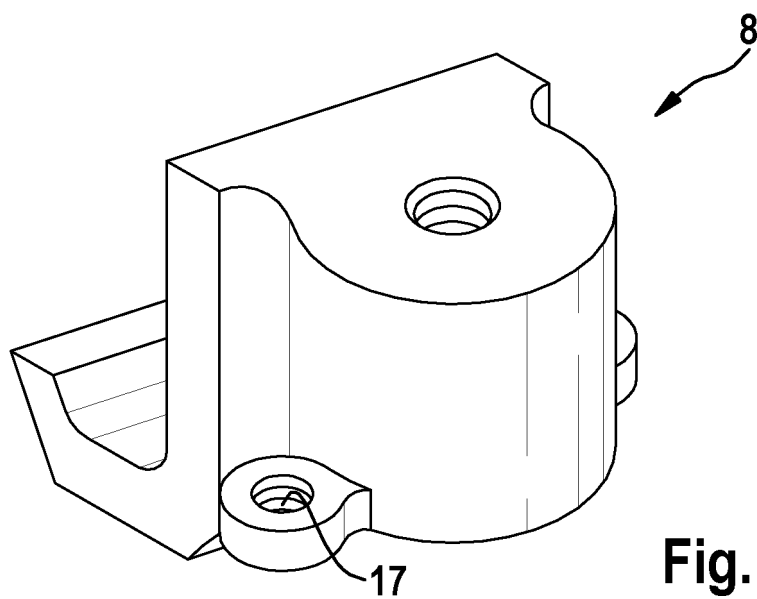


Fig. 6