



(11) **EP 3 264 533 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.01.2018 Patentblatt 2018/01

(51) Int Cl.:
H01R 4/62 (2006.01) H01R 4/30 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16176671.2**

(22) Anmeldetag: **28.06.2016**

(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:
MA MD

(71) Anmelder: **Jean Müller GmbH Elektrotechnische Fabrik**
65343 Eltville (DE)

(72) Erfinder:
• **Pnischeck, Christopher**
55252 Mainz - Kastel (DE)
• **Geysel, Hartmut**
65193 Wiesbaden (DE)

(74) Vertreter: **Quermann, Helmut et al**
Quermann - Sturm - Weilnau
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Unter den Eichen 5
65195 Wiesbaden (DE)

(54) **LOCHSCHEIBE SOWIE DEREN VERWENDUNG BEI MITEINANDER VERBUNDENEN STROMSCHIENEN UNTERSCHIEDLICHER MATERIALIEN**

(57) Die Erfindung schlägt zunächst eine Lochscheibe vor mit folgenden Merkmalen:

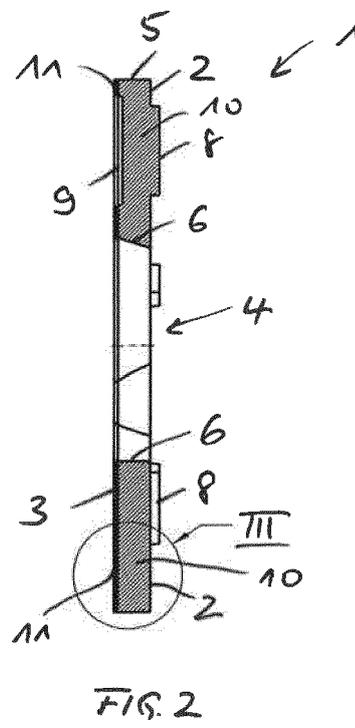
- die aus Metall bestehende Lochscheibe (1) weist auf abgewandten Scheibenseite Hauptflächen (2, 3) auf,
- im Bereich der einen, ersten Hauptfläche (2) besteht die Lochscheibe (1) aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung,

- im Bereich der anderen, zweiten Hauptfläche (3) besteht die Lochscheibe (1) aus Kupfer oder Kupferlegierung,

gekennzeichnet durch folgendes Merkmal:

- die Lochscheibe (1) weist im Bereich der die erste Hauptfläche (2) aufweisenden Scheibenseite Erhöhungen (8) auf, die über die erste Hauptfläche (2) der Lochscheibe (1) auf dieser Scheibenseite überstehen.

Eine solche Lochscheibe findet insbesondere Verwendung als Verbindungsplättchen zwischen überlappend angeordneten, miteinander verbundenen Stromschienen (12, 13) unterschiedlicher Materialien, wobei ein Befestigungsmittel (14) Löcher in den Stromschienen (12, 13) durchsetzt und die Stromschienen (12, 13) fest verbindet, wobei die Lochscheibe (1) im Bereich deren Erhöhungen (8) die eine, aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehende Stromschiene (12) kontaktiert und die Lochscheibe (1) im Bereich der den Erhöhungen (8) abgewandten Seite die andere, aus Kupfer oder einer Kupferlegierung bestehende Stromschiene (13) kontaktiert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Lochscheibe sowie deren Verwendung als Verbindungsplättchen zwischen überlappend angeordneten, miteinander verbundenen Stromschienen unterschiedlicher Materialien.

[0002] In der Praxis sind Anwendungsfälle zu verzeichnen, gemäß derer Stromschienen miteinander zu verbinden sind, um über diese Stromschienen Strom transportieren zu können. Aus Kostengründen kann es vorkommen, dass statt des besser leitfähigen Materials Kupfer bzw. einer Kupferlegierung das weniger leitfähige und kostengünstigere Material Aluminium bzw. eine Aluminiumlegierung eingesetzt wird. Nachteilig ist bei der Verwendung von Stromschienen aus Aluminium bzw. einer Aluminiumlegierung, dass Aluminium unter Einwirkung von Umgebungsluft oxidiert. Es bildet sich eine Aluminiumoxidschicht auf der Oberfläche einer aus Aluminium bzw. einer Aluminiumlegierung bestehenden Stromschiene, mit der Konsequenz, dass der Übergangswiderstand bei der Stromleitung zwischen den Stromschienen unterschiedlicher Materialien steigt.

[0003] Eine Schiene aus Aluminium bzw. Aluminiumlegierung, die eine Oxidschicht aufweist, muss vorbehandelt werden, beispielsweise mechanisch mit einer geeigneten Bürste, um die Oxidschicht zu entfernen. Anschließend ist es erforderlich, die Stromschiene zu fetten, sodass eine sauerstoffdichte Verbindung entsteht. Ein solches Prozedere ist recht aufwendig und wird in der Praxis nur unzureichend durchgeführt. Die Konsequenz ist, dass sich bei miteinander verbundenen Stromschienen aufgrund der Oxidschicht der einen Stromschiene aus Aluminium bzw. aus einer Aluminiumlegierung der Übergangswiderstand erhöht und die Verbindung in der Praxis ausfällt.

[0004] Im Zusammenhang mit der Verwendung von Lochscheiben zwischen überlappend angeordneten, miteinander verbundenen Stromschienen unterschiedlicher Materialien, insbesondere der Verbindung einer Stromschiene aus Aluminium bzw. einer Aluminiumlegierung mit einer Stromschiene aus Kupfer bzw. einer Kupferlegierung ist es aus der Praxis bekannt, eine Lochscheibe zu verwenden, die auf abgewandten Scheibenseiten Hauptflächen aufweist, wobei die Lochscheibe im Bereich der einen, ersten Hauptfläche aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht und im Bereich der anderen, zweiten Hauptfläche aus Kupfer oder einer Kupferlegierung besteht. Die Hauptflächen sind parallel zueinander angeordnet und es weisen die Lochscheiben jeweils eine kreisrunde Außenkontur und eine kreisrunde Innenkontur auf. Die Lochscheiben bestehen aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, wobei hierunter verstanden wird, dass sie nahezu vollständig hieraus bestehen, weil auf den Grundkörper aus Aluminium bzw. der Aluminiumlegierung eine relativ dünne Schicht aus Kupfer bzw. einer Kupferlegierung aufgebracht ist. Die Aluminiumseite der Lochscheibe gelangt bei Verbindung der beiden Stromschienen in Kontakt mit der Aluminium-

Stromschiene, die Kupferseite der Lochscheibe in Kontakt mit der Kupferschiene.

[0005] Nachteilig ist bei dieser bekannten Lochscheibe, dass diese beidseitig flächig an den zugeordneten Stromschienen bei Verbindung der Stromschienen mittels Befestigungsmitteln anliegt. Bildet sich im Bereich der Aluminiumseite der Lochscheibe eine Oxidschicht, ist die erforderliche Leitung des Stroms wegen des hohen Übergangswiderstands in diesem Bereich nicht gegeben.

[0006] Eine solche Lochscheibe kann beispielsweise bei einer Leiste für NH-Sicherungen, wie sie beispielsweise aus der EP 2 546 856 A1 bekanntgeworden ist, Verwendung finden. Hierbei sind Stromschienen der Leiste, die aus Kupfer bzw. einer Kupferlegierung bestehen, mit Sammelschienen eines Sammelschienen-systems zu verbinden bei Zwischenanordnung der Lochscheiben. Die Sammelschienen bestehen aus Aluminium bzw. einer Aluminiumlegierung.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Lochscheibe anzugeben, die eine besonders gute elektrische Verbindung zweier Stromschienen unterschiedlicher Stromschienenmaterialien bei Anordnung zwischen diesen gewährleistet. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es ferner, eine besondere Verwendung einer solchen Lochscheibe anzugeben.

[0008] Gelöst wird die Aufgabe durch eine Lochscheibe, die gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 ausgebildet ist.

[0009] Die erfindungsgemäße Lochscheibe besteht aus Metall. Sie weist auf abgewandten Scheibenseiten Hauptflächen auf. Im Bereich der einen, ersten Hauptfläche besteht die Lochscheibe aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung. Im Bereich der anderen, zweiten Hauptfläche besteht die Lochscheibe aus Kupfer oder einer Kupferlegierung. Wesentlich ist, dass die Lochscheibe im Bereich der die erste Hauptfläche aufweisenden Scheibenseite Erhöhungen aufweist, die über die erste Hauptfläche der Lochscheibe auf dieser Scheibenseite überstehen.

[0010] Aufgrund der erfindungsgemäßen Gestaltung der Lochscheibe ist es weder erforderlich, diese, zur Verhinderung einer Oxidschicht zu fetten, um die Sauerstoffdichtigkeit zu erhalten, noch ist es erforderlich, eine evtl. entstandene Oxidschicht zu entfernen, beispielsweise mittels einer Bürste. Es ist unerheblich, ob die Lochscheibe auf deren Aluminiumseite und/oder die mit dieser Aluminiumseite zusammenwirkende Aluminiumschiene jeweils eine Oxidschicht angesetzt haben. Ist eine solche Aluminiumoxidschicht vorhanden, wird diese von den Erhöhungen der Lochscheibe beim Pressen der Lochscheibe zwischen den beiden Schienen durchdrungen. Unter dem Druck, den die beiden Schienen auf die Lochscheibe ausüben, dringt die Lochscheibe mit ihren Erhöhungen geringfügig in die zugeordnete Aluminiumschiene ein, sodass eine leitende Verbindung zwischen der Lochscheibe und der Aluminiumschiene gewährleistet ist. Eine eventuelle auf der Aluminiumseite der Loch-

scheibe auf deren Erhöhungen befindliche Oxidschicht wird beim Verbinden der beiden Schienen aufgrund Einwirkung der Aluminiumschiene abgetragen. Eine eventuelle auf der Aluminiumschiene befindliche Oxidschicht wird beim Verbinden der Schienen von den Erhöhungen der Lochscheibe durchdrungen.

[0011] Vorzugsweise besteht die Lochscheibe nahezu vollständig aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung. Kupfer bzw. eine Kupferlegierung ist somit nur im Bereich einer Schichtstärke der Lochscheibe vorhanden. Demzufolge wird es als vorteilhaft angesehen, wenn die Lochscheibe im Bereich der zweiten Hauptfläche eine Schicht aus Kupfer oder einer Kupferlegierung aufweist.

[0012] Insbesondere weist die Lochscheibe eine durch Aufwalzen oder Aufspritzen oder Abscheiden erzeugte Schicht aus Kupfer oder einer Kupferlegierung auf.

[0013] Durch diese Ausbildung und Materialbeschaffenheit der Lochscheibe, nämlich dahingehend, dass diese im Wesentlichen aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht, und Kupfer oder einer Kupferlegierung nur in einer dünnen Schicht aufgetragen wird, ergeben sich sehr geringe Materialkosten für die Lochscheibe. Hierbei ist dennoch sichergestellt, dass die Aluminiumseite der Lochscheibe in Kontakt mit der Aluminiumschiene und die Kupferseite der Lochscheibe in Kontakt mit der Kupferschiene gelangt.

[0014] Als besonders vorteilhaft wird es angesehen, wenn die Erhöhungen als Ausprägungen ausgebildet sind, wobei die Lochscheibe auf der die zweite Hauptfläche aufweisenden Scheibenseite beim Ausprägen erzeugte Vertiefungen und auf der die erste Hauptfläche aufweisenden Scheibenseite, die beim Ausprägen erzeugten Erhöhung bzw. Ausprägungen aufweist. Somit lässt sich die Lochscheibe besonders einfach herstellen.

[0015] Die Lochscheibe weist insbesondere einen abrupten Höhengsprung von der ersten Hauptfläche zur jeweiligen Erhöhung auf.

[0016] Die Erhöhungen sind insbesondere radial verlaufend angeordnet. Hierdurch lässt sich ein Erhöhungsmuster erzeugen, das über eine vorteilhafte Verteilung im Bereich der zugeordneten Hauptfläche der Lochscheibe eine günstige Druckverteilung zwischen Lochscheibe und zugeordneter Aluminiumschiene beim Verbinden der beiden Schienen sicherstellt.

[0017] Besonders zweckmäßig ist es, wenn die Erhöhungen über einen Vollkreis gleichmäßig verteilt angeordnet sind. Insbesondere ist vorgesehen, dass über den Vollkreis vier bis sechs, vorzugsweise fünf Erhöhungen angeordnet sind. Diese geringe Zahl von Erhöhungen gewährleistet eine relativ hohe Flächenpressung zwischen den Erhöhungen und der Aluminiumschiene, sodass nicht nur die Durchdringung der Oxidschicht mittels der Erhöhungen gewährleistet ist, sondern auch eine gewisse Verformung der Aluminiumschiene unter Einwirkung der Erhöhungen, die sich geringfügig in die Aluminiumschiene einpressen.

[0018] Die Lochscheibe ist vorzugsweise derart gestaltet, dass sie eine kreisrunde oder eckige Außenkon-

tur und/oder eine zumindest über Teilabschnitte kreisrunde Innenkontur aufweist. Bei eckiger Außenkontur ist diese bevorzugt viereckig, insbesondere quadratisch ausgebildet. Mittels der zumindest über Teilabschnitte kreisrunden Innenkontur wird erreicht, dass eine definierte Führung der Lochscheibe in einem die Schienen verbindenden Befestigungsmittel möglich ist. Aufgrund dieser Führung ist die Lochscheibe im Befestigungsmittel weitgehend verliersicher gehalten. Dies vereinfacht die Montage von Stromschienen, Befestigungsmittel und Lochscheibe. Unter diesem Aspekt wird es als besonders vorteilhaft angesehen, wenn die Lochscheibe eine kreisrunde Innenkontur mit mehreren nach innen gewölbten Teilbereichen aufweist, insbesondere drei nach innen gewölbte Teilbereiche aufweist.

[0019] Die jeweilige Erhöhung erstreckt sich vorzugsweise im Wesentlichen über die radiale Erstreckung der Lochscheibe. Hierunter wird die radiale Erstreckung zwischen dessen Außenkontur und dessen Innenkontur verstanden. Insbesondere erstreckt sich die jeweilige Erhöhung über eine Länge von mehr als 50 % der radialen Erstreckung der Lochscheibe zwischen der Außenkontur und der Innenkontur.

[0020] Die jeweilige Erhöhung weist zweckmäßig ein größeres Längen-Breitenverhältnis auf, insbesondere bei Längenausrichtung der Erhöhung in Radialrichtung der Lochscheibe. Das Längen-Breitenverhältnis beträgt vorzugsweise 5 bis 8.

[0021] Gelöst wird die Aufgabe ferner durch eine besondere Verwendung der erfindungsgemäßen und gemäß Weiterbildungen beschriebenen Lochscheibe. Diese findet Verwendung als Verbindungsplättchen zwischen überlappend angeordneten, miteinander verbundenen Stromschienen unterschiedlicher Materialien. Hierbei durchsetzt ein Verbindungsmittel Löcher in den Stromschienen und verbindet die Stromschienen fest miteinander. Die Lochscheibe kontaktiert im Bereich deren Erhöhungen die eine aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehende Stromschiene und die Lochscheibe kontaktiert im Bereich der den Erhöhungen abgewandten Seite die andere aus Kupfer oder einer Kupferlegierung bestehende Stromschiene.

[0022] Gemäß einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Lochscheibe im Zusammenhang mit einem Verbindungsmittel verwendet wird, das eine Schraube und eine Mutter aufweist. Insbesondere kann unter einen Schraubenkopf der Schraube und unter die Mutter jeweils eine Spannscheibe gelegt sein. Bei diesem Verbindungsmittel kann es sich durchaus um ein handelsübliches Produkt handeln. Diesbezüglich ist somit auf keine besondere Materialwahl zu achten.

[0023] Es wird ferner als vorteilhaft angesehen, wenn die Lochscheibe mit deren nach innen gewölbten Teilbereichen auf einen Gewindeabschnitt der Schraube mit Spiel aufschraubbar ist. Diese Anordnung dient der verliersicheren Positionierung der Lochscheibe bei der Montage der Anordnung der beiden Stromschienen und vereinfacht somit das Handling deutlich.

[0024] Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der Beschreibung der Zeichnung und der Zeichnung selbst dargestellt, wobei bemerkt wird, dass alle Einzelmerkmale und alle Kombinationen von Einzelmerkmalen erfindungswesentlich sind.

[0025] In der Zeichnung ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und einer bevorzugten Verwendung dargestellt, ohne hierauf beschränkt zu sein.

[0026] Es zeigt:

- Fig. 1 eine Draufsicht einer Lochscheibe,
 Fig. 2 einen Schnitt durch die Lochscheibe gemäß der Linie II-II in Fig. 1,
 Fig. 3 ein Detail der Lochscheibe gemäß der Schnittansicht III in Fig. 2,
 Fig. 4 eine Unteransicht der Lochscheibe in räumlicher Darstellung,
 Fig. 5 eine Draufsicht der Lochscheibe in räumlicher Darstellung,
 Fig. 6 eine Draufsicht einer Anordnung von zwei mittels eines Befestigungsmittels verbundener Stromschienen unter Verwendung der Lochscheibe gemäß dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 bis 5,
 Fig. 7 einen Schnitt durch die Anordnung gemäß der Linie VII-VII in Fig. 6,
 Fig. 8 ein Detail der Anordnung gemäß der Schnittansicht VIII in Fig. 7,
 Fig. 9 die Anordnung gemäß der Fig. 6 und 7 in einer räumlichen Darstellung, schräg von oben gesehen.

Figurenbeschreibung:

[0027] Die Lochscheibe 1 ist als Einzelteil in den Fig. 1 bis 5 veranschaulicht:

Die Lochscheibe 1 besteht nahezu vollständig aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung. Dies ist in der Schnittdarstellung gemäß Fig. 2 durch die gestrichelten Linien veranschaulicht. Dieser Aluminium-Grundkörper ist im Bereich einer Hauptfläche der Lochscheibe 1 mit einer Beschichtung aus Kupfer oder einer Kupferlegierung versehen.

[0028] Konkret ist gezeigt, dass die Lochscheibe 1 auf abgewandten Scheibenseiten Hauptflächen 2 und 3 aufweist. Diese sind parallel zueinander angeordnet. Die Lochscheibe 1 durchsetzt ein Loch 4. Die Lochscheibe 1 weist eine kreisrunde Außenkontur 5 und eine über Teilabschnitte kreisrunde Innenkontur 6 auf. Diese Innenkontur 6 ist mit drei nach innen gewölbten Teilbereichen 7 versehen.

[0029] Demnach besteht die Lochscheibe 1 im Bereich der Hauptfläche 2 aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung. Im Bereich der anderen Hauptfläche 3 besteht die Lochscheibe 1 aus Kupfer oder einer Kupferlegierung.

[0030] Die Lochscheibe 1 weist im Bereich der die Hauptfläche 2 aufweisenden Scheibenseite fünf Erhöhungen 8 auf. Diese stehen über die Hauptfläche 2 auf dieser Scheibenseite über.

5 **[0031]** Die Erhöhungen 8 sind als Ausprägungen ausgebildet. Hierbei weist die Lochscheibe 1 auf der die Hauptfläche 3 aufweisenden Scheibenseite beim Ausprägen erzeugte fünf Vertiefungen 9 und auf der die Hauptfläche 2 aufweisenden Scheibenseite die beim
 10 Ausprägen erzeugten Ausprägungen, somit Erhöhungen 8 auf. Diese Erhöhungen 8 sind radial verlaufend angeordnet. Sie sind über den Vollkreis der Lochscheibe 1 gleichmäßig verteilt angeordnet, somit unter einem Winkel von 72° positioniert.

15 **[0032]** Die jeweilige Erhöhung 8 erstreckt sich im Wesentlichen über die radiale Erstreckung der Lochscheibe 1. Sie erstreckt sich insbesondere über eine Länge von mehr als 50 % der Radialerstreckung der Lochscheibe zwischen Außenkontur 5 und Innenkontur 6.

20 **[0033]** Die jeweilige Erhöhung 8 weist ein großes Längen-Breitenverhältnis auf, beispielsweise von 5 bis 8, bei Längenausrichtung der Erhöhung 8 in Radialrichtung der Lochscheibe.

25 **[0034]** Die jeweilige Erhöhung 8 stellt sich aufgrund der Bildung durch Prägen als stabförmiger Vorsprung bezüglich der Hauptfläche 2 dar. Die Lochscheibe 1 weist somit einen abrupten Höhensprung im Übergang von der Hauptfläche 2 zur jeweiligen Erhöhung 8 auf. Die jeweilige Erhöhung ist als gerader stabförmiger Vorsprung
 30 bezüglich der Hauptfläche 2 ausgebildet.

[0035] Die Lochscheibe weist beispielsweise einen Durchmesser von 30 mm auf, bei einer Stärke von 2 mm zwischen den beiden Hauptflächen 2, 3. Die Höhe der jeweiligen Erhöhung beträgt beispielsweise 0,5 mm.

35 **[0036]** In der Schnittdarstellung gemäß Fig. 2 ist der Bereich der Lochscheibe 1, der aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht, mit der Bezugsziffer 10 und der Bereich der Beschichtung aus Kupfer oder Kupferlegierung mit der Bezugsziffer 11 bezeichnet.

40 **[0037]** Die Fig. 6 bis 9 veranschaulichen die Verbindung zweier Stromschienen 12, 13 unter Verwendung eines Befestigungsmittels 14 bei Anordnung der Lochscheibe 1 zwischen den beiden Stromschienen 12, 13.

45 **[0038]** Die dickere Stromschiene 12 besteht hierbei aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, die dünnere Stromschiene 13 aus Kupfer oder einer Kupferlegierung. Die Breite der Stromschienen 12, 13 ist gleich.

[0039] Verbunden werden die beiden Stromschienen 12, 13 mittels eines handelsüblichen Befestigungsmittels 14 aus Stahl. Hierbei handelt es sich um eine Schraube 15, eine Mutter 16 sowie zwei Spannscheiben 17. Zum Verbinden der beiden Stromschienen 12, 13 wird zunächst die Schraube 15 mit einem Gewindeabschnitt 18 der Schraube 15 durch die eine Spannscheibe 17 und
 50 eine dem Gewindeabschnitt 18 angepasstes Loch der Stromschiene 12 gesteckt und auf den freien Bereich des Gewindeabschnitts 18 die Lochscheibe 1 mit Spiel aufgedreht. Ein Aufstecken der Lochscheibe 1 ist hierbei

infolge des Eingriffs der Teilbereiche 7 der Lochscheibe 1 in den Gewindeabschnitt 18 nicht möglich. Somit ist die Lochscheibe 1 für den weiteren Montagevorgang verliersicher auf dem Gewindeabschnitt 18 gehalten.

[0040] Die Lochscheibe 1 ist mit ihrer Aluminiumseite der Aluminiumstromschiene 12 zugewandt, womit auch die Erhöhungen 8 der Lochscheibe 1 dieser Stromschiene 12 zugewandt sind.

[0041] Anschließend wird die Schraube 15 durch ein bezüglich deren Gewindeabschnitt 18 angepasstes Loch der Kupferstromschiene 13 gesteckt, und zwar in beliebiger Montagelage, und anschließend auf den freien Gewindeabschnitt 18 die weitere Spannscheibe 17 gesteckt und die Mutter 16 aufgeschraubt. Durch Ansetzen geeigneter Werkzeuge an der Mutter 16 und dem Kopf 19 der Schraube 15 werden dann die Stromschienen 12, 13 gegeneinander verspannt bei zwischen diesen angeordneter Lochscheibe 1. Die Aluminiumseite der Lochscheibe 1 gelangt hierbei über deren Erhöhungen 8 in Kontakt mit der Aluminiumstromschiene 12 und es hinterlassen diese Erhöhungen 8 geringfügige Vertiefungen in der Stromschiene 12. Die Kupferstromschiene 13 kontaktiert die Kupferseite der Lochscheibe 1.

[0042] Eine etwaige Oxidschicht im Bereich der Aluminiumerhöhungen 8 der Lochscheibe 1 und/oder der der Lochscheibe 1 zugewandten Seite der Aluminiumstromschiene 12 wird hierbei aufgrund des Zusammenwirkens der Erhöhungen 8 mit der Stromschiene 12 durchbrochen, sodass eine optimale Stromleitung zwischen der Stromschiene 12 und der Lochscheibe 1 gewährleistet ist.

Bezugszeichenliste

[0043]

1	Lochscheibe
2	Hauptfläche
3	Hauptfläche
4	Loch
5	Außenkontur
6	Innenkontur
7	Teilbereich
8	Erhöhung
9	Vertiefung
10	Bereich
11	Bereich
12	Stromschiene
13	Stromschiene
14	Befestigungsmittel
15	Schraube
16	Mutter
17	Spannscheibe
18	Gewindeabschnitt
19	Kopf

Patentansprüche

1. Lochscheibe (1) mit folgenden Merkmalen:

- 5 - die aus Metall bestehende Lochscheibe (1) weist auf abgewandten Scheibenseite Hauptflächen (2, 3) auf,
- im Bereich der einen, ersten Hauptfläche (2) besteht die Lochscheibe (1) aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung,
- 10 - im Bereich der anderen, zweiten Hauptfläche (3) besteht die Lochscheibe (1) aus Kupfer oder Kupferlegierung, **gekennzeichnet durch** folgendes Merkmal:
- 15 - die Lochscheibe (1) weist im Bereich der die erste Hauptfläche (2) aufweisenden Scheibenseite Erhöhungen (8) auf, die über die erste Hauptfläche (2) der Lochscheibe (1) auf dieser Scheibenseite überstehen.

2. Lochscheibe nach Anspruch 1, wobei diese aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht, wobei die Lochscheibe (1) im Bereich der zweiten Hauptfläche (3) eine Schicht aus Kupfer oder einer Kupferlegierung aufweist.

3. Lochscheibe nach Anspruch 2, wobei die Lochscheibe (1) einen durch Aufwalzen oder Aufspritzen oder Abscheiden erzeugte Schicht (10) aus Kupfer oder Kupferlegierung aufweist.

4. Lochscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Erhöhungen (8) als Ausprägungen ausgebildet sind, wobei die Lochscheibe (1) auf der die zweite Hauptfläche (3) aufweisenden Scheibenseite beim Ausprägen erzeugte Vertiefungen (9) und auf der die erste Hauptfläche (2) aufweisenden Scheibenseite die beim Ausprägen erzeugten Ausprägungen (8) aufweist.

5. Lochscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Erhöhungen (8) radial verlaufend angeordnet sind.

45 6. Lochscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Erhöhungen (8) über einen Vollkreis gleichmäßig verteilt angeordnet sind, insbesondere über den Vollkreis vier bis sechs, vorzugsweise fünf Erhöhungen (8) angeordnet sind.

50 7. Lochscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei diese eine kreisrunde oder eckige Außenkontur (5) und/oder eine zumindest über Teilabschnitte kreisrunde Innenkontur (6) aufweist.

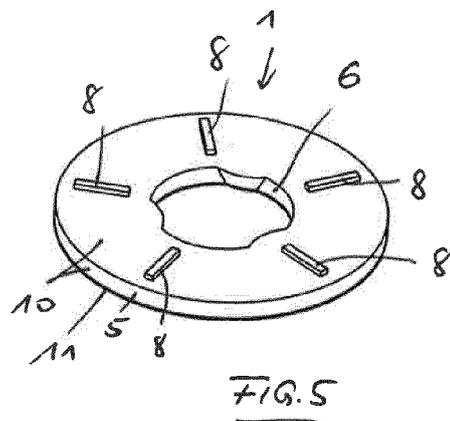
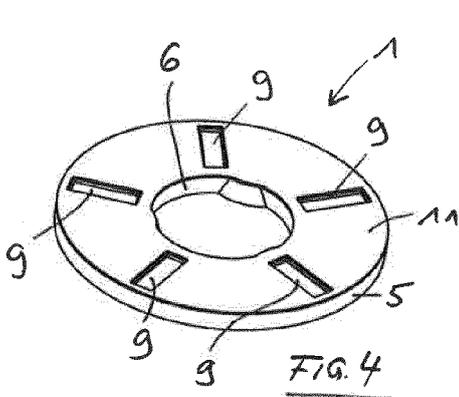
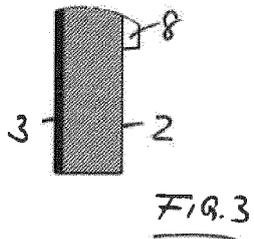
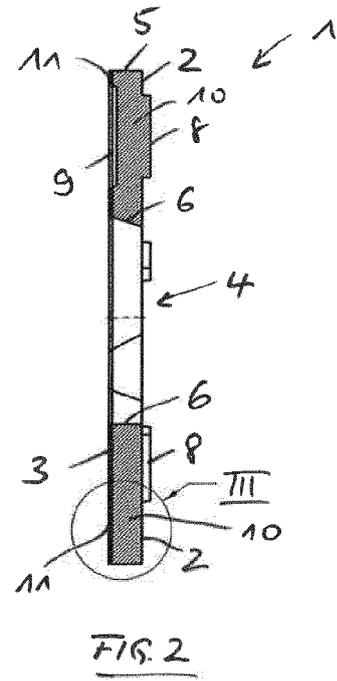
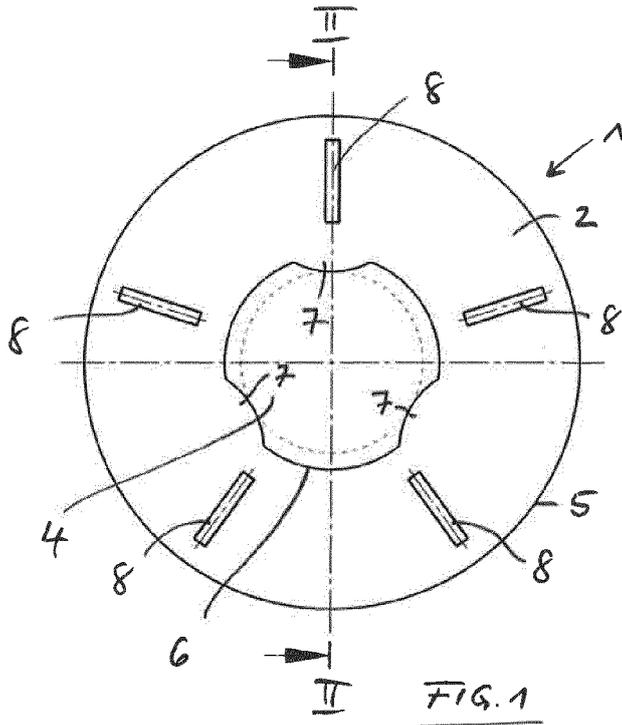
55 8. Lochscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei sich die jeweilige Erhöhung (8) im Wesentlichen über die radiale Erstreckung der Lochscheibe (1) er-

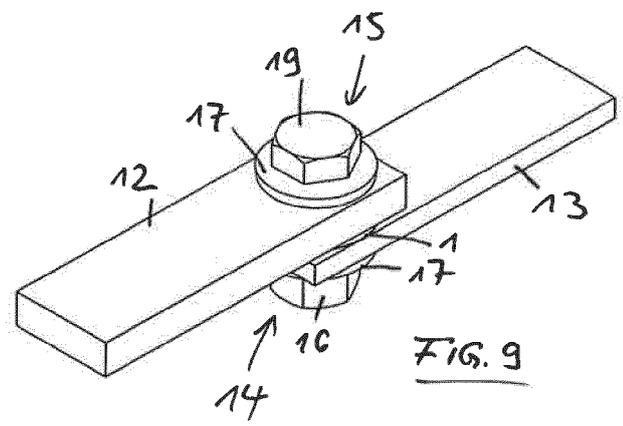
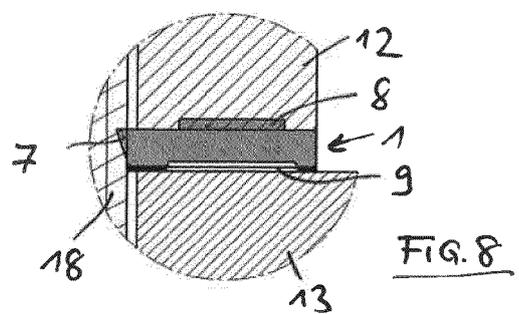
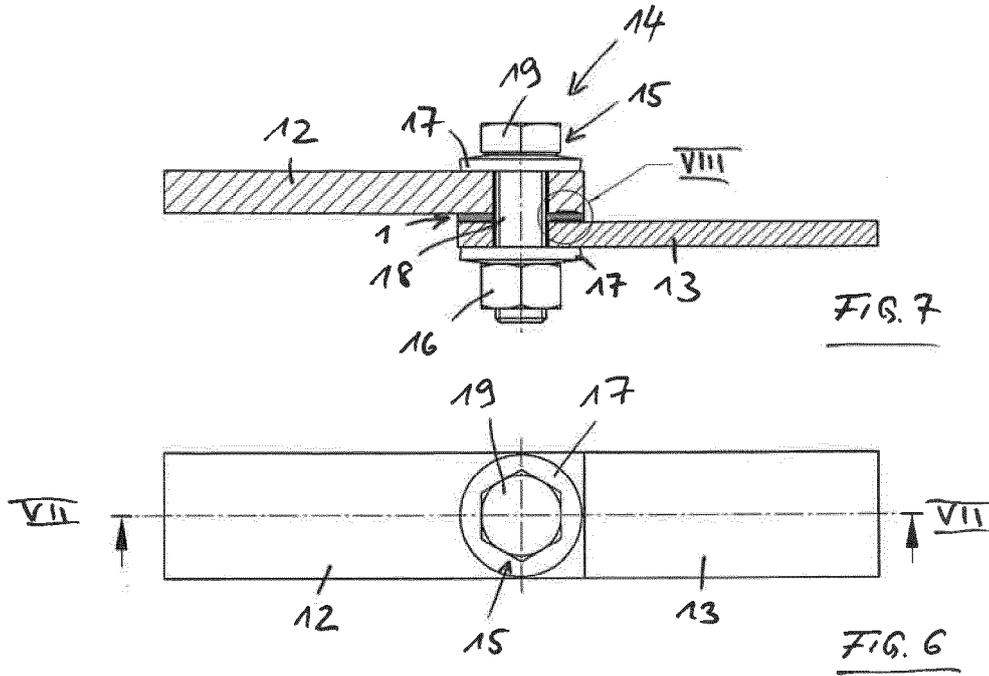
streckt, insbesondere über eine Länge von mehr als 50 % in der radialen Erstreckung der Lochscheibe (1) zwischen der Außenkontur (5) und der Innenkontur (6).

5

9. Lochscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die jeweilige Erhöhung (8) ein großes Längen-Breitenverhältnis aufweist, insbesondere bei Längenausrichtung der Erhöhung (8) in Radialrichtung der Lochscheibe (1). 10
10. Lochscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Erhöhung (8) in Art eines stabförmigen Vorsprungs bezüglich der ersten Hauptfläche (2), insbesondere in Art eines geraden stabförmigen Vorsprungs ausgebildet ist. 15
11. Lochscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei diese eine kreisrunde Innenkontur (6) mit mehreren nach innen gewölbten Teilbereichen (7) aufweist, insbesondere drei nach innen gewölbte Teilbereiche (7) aufweist. 20
12. Verwendung einer Lochscheibe (1) gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11 als Verbindungsplättchen zwischen überlappend angeordneten, miteinander verbundenen Stromschienen (12, 13) unterschiedlicher Materialien, wobei ein Befestigungsmittel (14) Löcher in den Stromschienen (12, 13) durchsetzt und die Stromschienen (12, 13) fest verbindet, wobei die Lochscheibe (1) im Bereich deren Erhöhungen (8) die eine, aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehende Stromschiene (12) kontaktiert und die Lochscheibe (1) im Bereich der den Erhöhungen (8) abgewandten Seite die andere, aus Kupfer oder einer Kupferlegierung bestehende Stromschiene (13) kontaktiert. 25
30
35
13. Verwendung einer Lochscheibe nach Anspruch 12 im Zusammenhang mit einem Befestigungsmittel (14), das eine Schraube (15) und eine Mutter (16) aufweist, insbesondere bei unter einen Schraubenkopf (19) der Schraube (15) und unter die Mutter (16) gelegten Spannscheiben (17). 40
45
14. Verwendung einer Lochscheibe nach Anspruch 12 oder 13, wobei die Lochscheibe (1) mit deren nach innen gewölbten Teilbereichen (7) auf einen Gewindeabschnitt (18) der Schraube (15) mit Spiel aufschraubbar ist. 50

55







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 17 6671

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)
X	FR 2 150 153 A5 (PFISTERER ELEKTROTECH KARL) 30. März 1973 (1973-03-30)	1,12-14	INV. H01R4/62 H01R4/30
Y	* Abbildungen 1-10 * * Seite 6, Zeilen 25-27; Ansprüche 1,10 *	2-11	
Y	JP 2013 235764 A (JAPAN AVIATION ELECTRON) 21. November 2013 (2013-11-21) * Absatz [0018]; Abbildungen 1-11 *	4-11	
X	FR 2 631 746 A1 (MULLER YVES [FR]) 24. November 1989 (1989-11-24) * Abbildungen 1-4 *	1	
A	CN 201 698 781 U (WUXI XIRONG POWER CAPACITOR CO LTD) 5. Januar 2011 (2011-01-05) * Abbildung 1 *	1	
Y	CN 102 760 516 B (CHINA NAT PETROLEUM CORP; DAQING OILFIELD CO LTD) 18. Juni 2014 (2014-06-18) * Abbildung 8 *	2,3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Recherchenort		Abschlussdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		18. November 2016	Ferreira, João
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 16 17 6671

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.

18-11-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	FR 2150153	A5	30-03-1973	AT 321395 B	25-03-1975
BE 787224 A1				01-12-1972	
CH 551698 A				15-07-1974	
DE 2141550 B1				18-01-1973	
FR 2150153 A5				30-03-1973	
20	JP 2013235764	A	21-11-2013	JP 5956825 B2	27-07-2016
JP 2013235764 A				21-11-2013	
25	FR 2631746	A1	24-11-1989	KEINE	
	CN 201698781	U	05-01-2011	KEINE	
	CN 102760516	B	18-06-2014	KEINE	
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2546856 A1 [0006]