

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1868/2010
(22) Anmeldetag: 12.11.2010
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2014

(51) Int. Cl. : **H01M 2/26** (2006.01)
H01M 10/50 (2006.01)

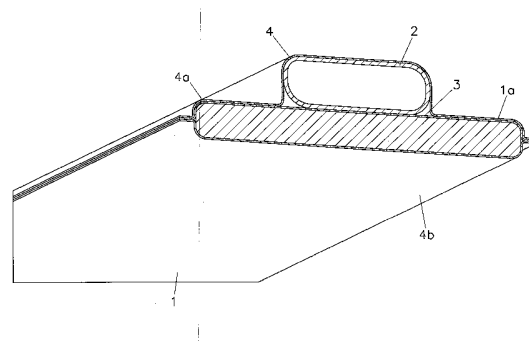
(56) Entgegenhaltungen:
DE 102005028066 B3
US 6010800 A GB 714824 A

(73) Patentinhaber:
AVL LIST GMBH
8020 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:
STÜTZ HARALD DIPL.ING. (FH)
SEMRIACH (AT)
YANKOSKI EDWARD
GRAZ (AT)
MICHELITSCH MARTIN DIPL.ING. (FH)
KUMBERG (AT)
KALTENEGGER BERNHARD DIPL.ING. (FH)
GRAZ (AT)

(54) **POLBRÜCKE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Polbrücke (1) für eine wiederaufladbare Batterie, insbesondere eine Fahrzeugbatterie für ein Elektrofahrzeug, mit einer mit der Polbrücke (1) thermisch verbundenen Kühleinrichtung. Um auf möglichst einfache Weise eine optimale Temperierung der Batterie zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass die Kühleinrichtung durch zumindest einen Kühlkanal (2) gebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Polbrücke für eine wiederaufladbare Batterie, insbesondere eine Fahrzeugbatterie für ein Elektrofahrzeug, mit zumindest einer mit der Polbrücke thermisch verbundenen Kühleinrichtung, wobei die Kühleinrichtung zumindest einen Kühlkanal aufweist und wobei zwischen dem Kühlkanal und der Polbrücke zumindest eine elektrisch isolierende erste Schicht angeordnet ist.

[0002] Aus der DE 12 48 769 B ist eine Elektrodenverbindung für elektrische Akkumulatorbatterien bekannt, bei der die Platten durch Einklemmen zwischen Teilen einer mit mehreren Polkappen versehenen Polbrücke gehalten werden, wobei in der Polbrücke ein Kanal zur Aufnahme von Kühlmittel vorgesehen ist.

[0003] Batteriebrücken mit integrierten Kühlkanälen sind weiters aus der GB 2 068 633 A bekannt.

[0004] Des weiteren sind aus den Veröffentlichungen JP 2006-271 063 A2 und JP 2005-071 674 A2 Polbrücken für Batterien mit aus Kühlrippen bestehenden Kühleinrichtungen bekannt, welche als Wärme an die Umgebung abgebende Kühlrippen ausgebildet sind.

[0005] Die DE 10 2005 028 066 B3 beschreibt eine Polbrücke für eine Batterie, wobei zur Kühlung der Polbrücke Wasser über eine Bohrung in die Polbrücke und über einen Strömungskanal zu einer zweiten Bohrung geleitet wird, so dass eine Wasserzirkulation ermöglicht wird.

[0006] Die Druckschrift US 6,010,800 A offenbart ein Verfahren zur Steuerung der Temperatur einer Batterie, welche Polbrücken aufweist, die mit Wärmeleitrohren oder Kühlkanälen eines Kühlkreislaufes verbunden sind. Die Kühlkanäle sind thermisch mit den Polbrücken verbunden, jedoch elektrisch isoliert.

[0007] Aus der GB 714 824 A ist eine weitere Batterie mit einem in die Polbrücken integrierten Kühlkanal bekannt, der an einen Kühlkreislauf angeschlossen ist.

[0008] Insbesondere bei in Elektrofahrzeugen zum Einsatz kommenden Hochspannungsbatterien ist ein Temperaturmanagement zur Temperierung der Batterien mit einem leistungsfähigen Kühlsystem unumgänglich.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, auf möglichst einfache und sichere Weise eine optimale Temperierung einer Batterie zu gewährleisten.

[0010] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass der Kühlkanal und/oder die Polbrücke zumindest überwiegend von zumindest einer elektrisch isolierenden zweiten Schicht ummantelt sind. Dadurch können Kurzschlüsse und elektrische Kriechströme vermieden werden.

[0011] Die Kühleinrichtung dient dabei der Temperierung der Batterie, wobei bei kalten Umgebungstemperaturen die Kühleinrichtung auch zum Aufwärmen der Batterie verwendet werden kann.

[0012] Die die Polbrücke und/oder den Kühlkanal umgebende zweite Schicht kann durch eine Folie oder eine Schale beispielsweise aus Kunststoff gebildet sein.

[0013] Eine besonders einfache Fertigung und Montage lässt sich erreichen, wenn der Kühlkanal durch ein elektrisch isolierendes Klebemittel, vorzugsweise eine beidseitig klebende Klebefolie, auf der Polbrücke befestigt ist. Dabei kann die elektrisch isolierende erste Schicht als Klebefolie ausgebildet sein. Die Klebeverbindung zwischen dem Kühlkanal und der Polbrücke gewährleistet eine stabile thermische Verbindung, wobei unterschiedliche thermische Ausdehnungen zwischen der Polbrücke und dem Kühlkanal ausgeglichen werden.

[0014] Eine besonders zuverlässige Wärmeabfuhr lässt sich erzielen, wenn der Kühlkanal an einen Flüssigkeitskreislauf eines Kühlsystems und/oder Heizsystems angeschlossen ist, wobei vorzugsweise im Flüssigkeitskreislauf zumindest ein Heizkörper und/oder ein Kühlkörper angeordnet ist. Dadurch lässt sich - je nach Umgebungstemperatur und Betriebszustand - die Batterie

rie auf Betriebstemperatur aufwärmen oder abkühlen.

[0015] Der Kühlkanal kann aus Kupfer oder aus Leichtmetall, beispielsweise aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehen. Alternativ dazu ist es auch möglich, dass der Kühlkanal aus einem elektrisch nicht leitenden Material besteht. Dabei können als Material für den Kühlkanal temperaturfeste Kunststoffe oder Keramikwerkstoffe eingesetzt werden. Eine einfache Fertigung kann auch erzielt werden, wenn der aus Kunststoff bestehende Kühlkanal als Spritzgussteil ausgebildet ist, wobei vorzugsweise zumindest zwei Spritzgusshalbkörper miteinander verschweißt, beispielsweise reibverschweißt, sind.

[0016] In Weiterführung der Erfindung kann auch vorgesehen sein, dass der Kühlkanal einteilig mit der die Polbrücke umgebenden isolierenden zweiten Schicht ausgebildet ist, wobei vorzugsweise der Kühlkanal durch die die Polbrücke zumindest überwiegend umgebende Folie oder Schale gebildet ist.

[0017] Als isolierende Schicht kann ein Kunststoff, beispielsweise Polyamid eingesetzt werden.

[0018] Der Kühlkanal kann - zumindest überwiegend - ein kreisrundes, ovales, elliptisches, dreieckiges, rechteckiges oder n-eckiges geschlossenes Profil aufweisen, wobei vorzugsweise eine Kontaktfläche mit der Polbrücke eben ausgebildet ist. Gegebenenfalls kann die Kontaktfläche auch mechanisch bearbeitet sein. Eine besonders einfache Fertigung lässt sich erreichen, wenn der Kühlkanal durch ein zumindest einseitig gequetschtes Rohr gebildet ist. Um die Kontaktfläche zwischen Kühlkanal und Polbrücke zu optimieren, ist es vorteilhaft, wenn der Kühlkanal mittels eines Hydroformverfahren hergestellt ist.

[0019] Die Polbrücke kann beispielsweise aus Kupfer oder Aluminium bzw. einer Aluminiumlegierung bestehen.

[0020] Um einen ausreichenden Wärmeübergang zwischen der Polbrücke und dem Kühlkanal zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn der Querschnitt des Kühlkanals mindestens 30%, vorzugsweise mindestens 50% des Querschnittes der Polbrücke beträgt.

[0021] Die isolierende Kunststoffschiicht kann durch miteinander verschweißte Halbschalen gebildet sein.

[0022] Im Rahmen der Erfindung kann weiters vorgesehen sein, dass in die Polbrücke zumindest ein Steuerungselektronikmodul integriert ist.

[0023] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der schematischen Fig. näher erläutert.

[0024] Die Fig. zeigt in einer geschnittenen Schrägansicht eine aus Aluminium oder aus Kupfer bestehende Polbrücke 1 für eine nicht weiter dargestellte wiederaufladbare Batterie, beispielsweise eine Hochspannungsbatterie eines Elektrofahrzeuges, wobei auf der Oberseite 1a der Polbrücke 1 ein Kühlkanal 2, welcher beispielsweise aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehen kann, unverlierbar befestigt ist. Zur elektrischen Isolierung ist zwischen dem Kühlkanal 2 und der Polbrücke 1 eine elektrisch isolierende erste Schicht 3 angeordnet, welche beispielsweise durch eine beidseitige Klebefolie aus Kunststoff bestehen kann.

[0025] Der Kühlkanal 2 ist mit einem nicht weiter dargestellten Flüssigkeitskreislauf eines Kühl- und Heizsystems in Verbindung. Das nicht weiter dargestellte Kühl- oder Heizsystem weist ein ebenfalls nicht dargestellter Kühl- oder Heizkörper auf, beispielsweise einen Wärmetauscher und/oder ein elektrisches Heiz- und/oder Kühlelement. Das elektrische Heiz- und/oder Kühlelement kann beispielsweise durch ein Peltierelement gebildet sein. Dadurch kann sehr effektiv die Batterie im optimalen Betriebstemperaturbereich gehalten werden.

[0026] Weiters ist die Polbrücke 1 und der Kühlkanal 2 durch eine elektrisch isolierende zweite Schicht 4 umgeben, wobei die zweite Schicht 4 durch verschweißte Schalen 4a, 4b aus Kunststoff gebildet sein kann.

[0027] Die Klebeverbindung zwischen dem Kühlkanal 2 und der Polbrücke 1 gewährleistet eine stabile thermische Verbindung, wobei unterschiedliche thermische Ausdehnungen zwischen der Polbrücke 1 und dem Kühlkanal 2 ausgeglichen werden. Dabei ist eine sehr robuste und kom-

pakte Bauweise realisierbar.

[0028] Der Kühlkanal 2 kann dabei vollständig aus Kunststoff bestehen oder durch die isolierende zweite Schicht 4 selbst gebildet sein. Der Kunststoffkanal 2 kann auch durch ein extrudiertes Kunststoffprofil gebildet sein.

[0029] Im Falle eines metallischen Kühlkanals 2 ist eine hydraulische Formgebung (Hydroforming) von Vorteil, um die thermische Kontaktfläche zwischen dem Kühlkanal 2 und der Polbrücke zu optimieren. In einer einfachen Bauweise kann der Kühlkanal 2 auch aus einem flach gepressten ovalen Aluminiumprofilrohr bestehen.

[0030] Gegebenenfalls kann in die Polbrücke 1 ein Steuerungselektronikmodul integriert werden.

Patentansprüche

1. Polbrücke (1) für eine wiederaufladbare Batterie, insbesondere eine Fahrzeugbatterie für ein Elektrofahrzeug, mit zumindest einer mit der Polbrücke (1) thermisch verbundenen Kühleinrichtung, wobei die Kühleinrichtung zumindest einen Kühlkanal (2) aufweist und wobei zwischen dem Kühlkanal (2) und der Polbrücke (1) zumindest eine elektrisch isolierende erste Schicht (3) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlkanal (2) und/oder die Polbrücke (1) zumindest überwiegend von zumindest einer elektrisch isolierenden zweiten Schicht (4) ummantelt sind.
2. Polbrücke (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlkanal (2) an einer den Batteriezellen abgewandten Oberseite (1a) der Polbrücke (1) angeordnet ist.
3. Polbrücke (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlkanal (2) als separater Bauteil ausgebildet und mit der Polbrücke (1) fest verbunden ist.
4. Polbrücke (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrisch isolierende zweite Schicht (4) durch zumindest eine den Kühlkanal (2) und/oder die Polbrücke (1) zumindest überwiegend umgebende Folie oder Schale gebildet ist.
5. Polbrücke (1) Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlkanal (2) durch zumindest ein elektrisch isolierendes Klebemittel, vorzugsweise eine Klebefolie, auf der Polbrücke (1) befestigt ist, wobei vorzugsweise die elektrisch isolierende erste Schicht (3) als Klebefolie ausgebildet ist.
6. Polbrücke (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlkanal (2) aus Leichtmetall, vorzugsweise aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht.
7. Polbrücke (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Polbrücke (1) aus Kupfer oder Aluminium besteht.
8. Polbrücke (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlkanal (2) aus Kunststoff besteht.
9. Polbrücke (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der aus Kunststoff bestehende Kühlkanal (2) als Spritzgussteil ausgebildet ist, wobei vorzugsweise zumindest zwei Spritzgusshalbkörper miteinander verschweißt, vorzugsweise reibverschweißt, sind.
10. Polbrücke (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlkanal (2) an einen Flüssigkeitskreislauf angeschlossen ist, wobei im Flüssigkeitskreislauf zumindest ein Heizkörper und/oder ein Kühlkörper angeordnet ist.
11. Polbrücke (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrisch isolierende Schicht (3, 4) aus Kunststoff, vorzugsweise aus Polyamid besteht.
12. Polbrücke (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlkanal (2), zumindest teilweise, in die Polbrücke (1) integriert ist, wobei vorzugsweise die Innenwand des Kühlkanals (2) eine elektrische Isolierschicht aufweist.
13. Polbrücke (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlkanal (2) einteilig mit der die Polbrücke (1) umgebenden isolierenden zweiten Schicht (4) ausgebildet ist, wobei vorzugsweise der Kühlkanal (2), zumindest abschnittsweise, durch die die Polbrücke (1) zumindest überwiegend umgebende Folie oder Schale gebildet ist.
14. Polbrücke (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querschnitt des Kühlkanals (2) mindestens 30%, vorzugsweise mindestens 50% des Querschnittes der Polbrücke (1) beträgt.
15. Polbrücke (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlkanal (2) durch ein gequetschtes Rohr gebildet ist.

16. Polbrücke (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlkanal (2), zumindest abschnittsweise, ein kreisrundes, ovales, elliptische oder rechteckiges geschlossenes Profil aufweist, wobei vorzugsweise zumindest eine Kontaktfläche mit der Polbrücke (1) eben ausgebildet ist.
17. Polbrücke (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlkanal (2) durch ein Hydroformverfahren herstellbar ist.
18. Polbrücke (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass in die Polbrücke (1) zumindest ein Steuerungselektronikmodul integriert ist.
19. Batterie, insbesondere Fahrzeugbatterie für ein Elektrofahrzeug, mit einer Polbrücke (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 18.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

