

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21)	Anmeldenummer:	A 50461/2023	(51)	Int. Cl.:	H01M 10/42	(2006.01)
(22)	Anmeldetag:	13.06.2023			H01M 10/61	(2014.01)
(43)	Veröffentlicht am:	15.12.2024			H01M 10/647	(2014.01)
					H01M 10/6554	(2014.01)
					H01M 10/6572	(2014.01)
					H01M 10/6556	(2014.01)
					H01M 10/6567	(2014.01)
					G01R 31/00	(2006.01)
					G01R 31/378	(2019.01)

(56)	Entgegenhaltungen: DE 102018123626 A1 KR 20160041679 A EP 4067920 A1 WO 2021203153 A1 "Wärmetauscher", 2023. Wikipedia [online]. [ermittelt am 24. April 2024]. Ermittelt von < https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=W%C3%A4rmetauscher&oldid=239872324 > CN 114740380 A KR 20150141040 A US 8835039 B2	(71)	Patentanmelder: AVL List GmbH 8020 Graz (AT)
		(72)	Erfinder: Kohs Wolfram Dr. 8010 Graz (AT) Schweiger Martin Dipl.-Ing.(FH) 8020 Graz (AT) Gilli Augustin Dipl.-Ing. 8010 Graz (AT)
		(74)	Vertreter: Hartinger Mario Dipl.-Ing. 8020 Graz (AT)

(54) **Batteriezellen-Testeinheit mit Heizung und Kühlung und Batteriezellen-Testsystem**

(57) Die Erfindung betrifft eine Batteriezellen-Testeinheit (10) mit einer Batteriezelle (26), zwei Konditionierplatten (22a, 22b, 22c, 22d), zwischen denen die Batteriezelle (26) eingespannt ist, und welche mit der Batteriezelle (26) eine Prüfungseinheit (12) bilden, einem Testeinheitsrahmen (46), einer elektrischen Anschlusseinrichtung (32), über welche die am Testeinheitsrahmen (46) angeordnete Batteriezelle (26) elektrisch kontaktierbar ist, wobei die Konditionierplatten (22a, 22b, 22c, 22d) während des Tests flächig gegen zwei nach außen weisende Oberflächen der Batteriezelle (26) anliegen, wobei eine erste Konditionierplatte (22a) eine Kühleinrichtung zur Kühlung der Batteriezelle (26) umfasst; und eine zweite Konditionierplatte (22b) eine Heizeinrichtung zur Heizung der Batteriezelle (26) umfasst.

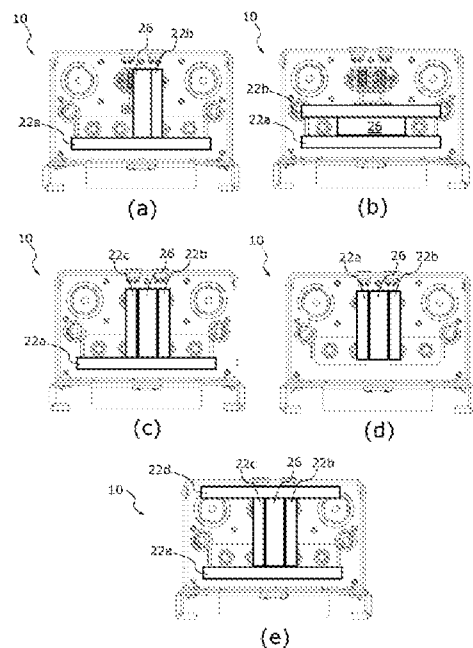


Fig. 2

Zusammenfassung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Batteriezellen-Testeinheit (10) mit einer Batteriezelle (26), zwei Konditionierplatten (22a, 22b, 22c, 22d), zwischen denen die Batteriezelle (26) eingespannt ist, und welche mit der Batteriezelle (26) eine Prüfungseinheit (12) bilden, einem Testeinheitsrahmen (46), einer elektrischen Anschlusseinrichtung (32),
10 über welche die am Testeinheitsrahmen (46) angeordnete Batteriezelle (26) elektrisch kontaktierbar ist, wobei die Konditionierplatten (22a, 22b, 22c, 22d) während des Tests flächig gegen zwei nach außen weisende Oberflächen der Batteriezelle (26) anliegen, wobei eine erste Konditionierplatte (22a) eine Kühleinrichtung zur Kühlung der Batteriezelle
15 (26) umfasst; und eine zweite Konditionierplatte (22b) eine Heizeinrichtung zur Heizung der Batteriezelle (26) umfasst.

Figur 2

B E S C H R E I B U N G

5 **Batteriezellen-Testeinheit mit Heizung und Kühlung und Batteriezellen-Testsystem**

Die Erfindung betrifft eine Batteriezellen-Testeinheit mit einer Batteriezelle, zwei Konditionierplatten, zwischen denen die Batteriezelle eingespannt ist, und welche mit der Batteriezelle eine Prüfungseinheit bilden, einem Testeinheitsrahmen, einer elektrischen Anschlussvorrichtung, über welche die am Testeinheitsrahmen angeordnete Batteriezelle elektrisch kontaktierbar ist, einer ersten Konditionierplatte, die eine Kühleinrichtung zur Kühlung der Batteriezelle umfasst und einer zweiten Konditionierplatte mit einer Heizeinrichtung zur Heizung der Batteriezelle umfasst, sowie ein Batteriezellen-Testsystem für oder mit mehreren solcher Batteriezellen-Testeinheiten.

Durch die zunehmende Elektrifizierung des Straßenverkehrs bildet die Batterie als Energiespeicher in der Automobiltechnik einen immer wichtiger werdenden Baustein zur Erhaltung der Mobilität. Die verwendeten Batterien sind zumeist aus mehreren Pouchzellen oder prismatischen Zellen aufgebaut, die zueinander in Reihe geschaltet werden. Um Haltbarkeiten, Leistungen und daraus resultierend gegebenenfalls mögliche zurückzulegende Entfernungen abschätzen zu können, müssen die einzelnen Batteriezellen Tests unterzogen werden

Diese Tests finden zumeist in Klimakammern, in denen die Umgebungstemperatur auf verschiedene Temperaturen eingestellt werden kann. Hierbei müssen sowohl vorgegebene Temperaturprofile abgefahren werden als auch bei unterschiedlichen konstanten Temperaturen, die resultierenden Leistungen der Batteriezelle ermittelt werden.

In den Klimakammern sind üblicherweise Hochstromstecker, Sensoren, wie Temperatursensoren, und Signalstecker zur Verbindung der Batteriezelle beziehungsweise der Prüfeinheit, bestehend aus der Batteriezelle und den Druckplatten, zwischen denen die Batteriezelle eingespannt ist, mit der
5 entsprechenden Regelung und Energieversorgung, die außerhalb der Klimakammer angeordnet ist, vorhanden. Diese Verbindungen müssen häufig einzeln von Hand hergestellt werden.

Es hat sich jedoch als problematisch erwiesen, dass in solchen
10 Klimakammern nicht alle thermischen Bedingungen der Einbausituation im Fahrzeug realistisch nachgebildet werden können. Insbesondere hat sich als problematisch herausgestellt, dass in Randbereichen der Batteriemodule oder Batteriepacks angeordnete Batteriezellen an unterschiedlichen Seiten unterschiedliche Temperaturen erfahren. Dies führt zu einem
15 Temperaturgradienten über die Batteriezelle hinweg, insbesondere wenn die Batteriezelle von einer Seite geheizt wird, beispielsweise durch andere anliegende Batteriezellen und von der anderen Seite gekühlt wird, beispielsweise durch einen Kontakt zur Umgebung oder zu einer Bodenkühlplatte im Fahrzeug. Mit bekannten Batteriezellen-Testeinheiten
20 und Batteriezellen-Testsystemen werden durch derartige Temperaturgradienten induzierte Fehlerquellen nicht nachgebildet und können daher nicht detektiert werden. Das Ergebnis ist eine unvollständige Detektion möglicher Fehler bei der Testung von Batteriezellen.

25 Es stellt sich daher die Aufgabe, eine Batteriezellen-Testeinheit und ein Batteriezellen-Testsystem zur Verfügung zu stellen, mit dem Messungen an Batteriezellen durchgeführt werden können, die eine größere Anzahl an unterschiedlichen Fehlerquellen detektieren können. .

30 Diese Aufgabe wird durch eine Batteriezellen-Testeinheit gelöst, welche eine Batteriezelle aufweist, die zwischen zwei Konditionierplatten eingespannt ist, und mit diesen Konditionierplatten eine Prüfungseinheit

bildet. Des Weiteren weist die Batteriezellen-Testeinheit ein Testeinheitsrahmen mit einer elektrischen Anschlussvorrichtung auf, über welche die am Testeinheitsrahmen angeordnete Batteriezelle elektrisch kontaktiert werden kann. Diese Kontaktierung dient sowohl zur

5 Spannungsversorgung als auch zum Abgriff von Signalen. Erfindungsgemäß sind im Testeinheitsrahmen Konditionierplatten angeordnet, die während des Tests flächig gegen zwei Oberflächen der Batteriezelle anliegen. Hierbei umfasst eine erste Konditionierplatte eine Kühleinrichtung zur Kühlung der Batteriezelle und eine zweite Konditionierplatte eine Heizeinrichtung zur

10 Heizung der Batteriezelle. Durch die Anlage dieser Konditionierplatten an der Batteriezelle entsteht eine direkte thermische Kopplung zwischen den Konditionierplatten und der Batteriezelle, so dass die Batteriezelle sehr schnell von unterschiedlichen Seiten auf die gewünschten Temperaturen gekühlt und/oder erwärmt werden kann. Die Batteriezellen-Testeinheit

15 selbst kann dabei weiter Umgebungstemperatur aufweisen. Während die Batteriezellen-Testeinheit in einer einfachen Ausführungsform der Erfindung zwei Konditionierplatten aufweist, ist insbesondere vorgesehen, dass die Batteriezellen-Testeinheit insgesamt mehr als zwei Konditionierplatten aufweist, die an der Batteriezelle angeordnet sind.

20 Hierbei ist insbesondere vorgesehen, dass eine oder mehrere Konditionierplatten jeweils eine Kühleinrichtung umfasst und alle anderen Konditionierplatten eine Heizeinrichtung zur gleichzeitigen Heizung der Batteriezelle umfassen. Die Batteriezellen-Testeinheit kann vorzugsweise vier Konditionierplatten, besonders bevorzugt sechs Konditionierplatten

25 aufweisen. Die Batteriezellen-Testeinheiten können auch sehr klein aufgebaut werden und müssen lediglich die elektrischen Anschlussvorrichtungen zur Kontaktierung der Sensoren und der Batteriezelle aufweisen. Auf diese Weise kann somit die Mess- und Rüstzeit deutlich reduziert werden und entsprechend entstehende Kosten verringert

30 werden. Auf geringem Bauraum kann eine Vielzahl an Messungen durchgeführt werden.

Des Weiteren wird die Aufgabe durch ein Batteriezellentestsystem gelöst, bei dem mehrere Batteriezellen-Testeinheiten über- oder nebeneinander angeordnet sind, wobei die ersten Konditionierplatten zumindest einer ersten Batteriezellen-Testeinheit auf eine erste Temperatur konditioniert sind, die zweiten Konditionierplatten der ersten Batteriezellen Testeinheit auf eine zweite Temperatur konditioniert sind, die ersten Konditionierplatten einer zweiten Batteriezellen-Testeinheit auf eine dritte Temperatur, die sich von der ersten und zweiten Temperatur unterscheidet, konditioniert sind und die zweiten Konditionierplatten der zweiten Batteriezellen Testeinheit auf eine vierte Temperatur konditioniert sind, die sich von der zweiten und dritten Temperatur unterscheidet. Durch entsprechendes Ein- und Ausfahren der Prüfungseinheit von einer Batteriezellen-Testeinheit der ersten in die nächste Batteriezellen-Testeinheit mit einer anderen Temperatur kann diese entsprechend schnell mit vorkonditionierten Konditionierplatten in wärmeleitende Verbindung gebracht werden, so dass auch der entsprechende Temperaturwechsel bei der Testung sehr kurzfristig umgesetzt werden kann, da die Batteriezelle durch die vorhandene Wärmeleitung sehr schnell gekühlt oder erwärmt werden kann.

20

Vorzugsweise sind bei der Batteriezellen-Testeinheit die erste Konditionierplatte und die zweite Konditionierplatte unabhängig voneinander ansteuerbar. Sind mehr als zwei Konditionierplatten vorhanden, sind vorzugsweise alle Konditionierplatten unabhängig voneinander ansteuerbar.

25

Weiter vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die Heizeinrichtung elektrische Heizelemente aufweist.

Weitere Vorteile werden erzielt, wenn die Kühleinrichtung ungleichmäßig angeordnete Kühlschleifen aufweist und/oder die Heizeinrichtung ungleichmäßig angeordnete Heizschleifen aufweist, die jeweils dazu eingerichtet

sind, einen Temperaturgradienten entlang einer Kontaktfläche zur Batteriezelle auf die Batteriezelle aufzuprägen.

Der Begriff "ungleichmäßig" bedeutet hier, dass die Anordnung der Kühl- und/oder Heizschleifen wenigstens eine Symmetrie bricht, die Heizschleifen also insbesondere nicht punktsymmetrisch und/oder nicht spiegelsymmetrisch in einer Konditionierplattebene angeordnet sind. Hierdurch kann jede der Kühlschleifen und Heizschleifen über die an die Batteriezelle anliegende Fläche entsprechend ihrer Anordnung, der Batteriezelle einen Temperaturgradienten aufprägen.

Weitere Vorteile werden erreicht, wenn die Kühleinrichtung und die Heizeinrichtung dazu eingerichtet sind einen Temperaturunterschied von mehr als 30 °C, insbesondere von mehr als 50 °C zu erreichen.

15

Die Konditionierplatten weisen vorzugsweise vier schmale Oberflächen auf, wovon zwei parallele Längsseitenoberflächen und zwei parallele Querseitenoberflächen bilden, die sich senkrecht zu den Längsseitenoberflächen erstrecken, wobei. Hierdurch wird einerseits ein festes Andrücken der Konditionierplatten an die Batteriezelle ermöglicht und andererseits der gesamte Bauraum für die Batteriezellen-Testeinheit reduziert.

In einer bevorzugten Ausführungsform weist die erste Konditionierplatte eine Thermostatisierung über ein Peltier-Element auf und/oder weist die zweite Konditionierplatte eine Thermostatisierung über ein Peltier-Element auf. Ein Peltier-Element ist ein thermoelektrisches Bauteil, das auf dem Peltier-Effekt basiert. Wenn der elektrische Strom in eine Richtung durch das Peltier-Element fließt, wird an einer Verbindungsstelle Wärmeenergie absorbiert und an der anderen Verbindungsstelle abgegeben. Dadurch entsteht ein Temperaturunterschied entlang des Elements. Durch das Anlegen eines Kühlkörpers an die Seite, an der die Wärme abgegeben wird,

kann die Wärme effizient abgeführt werden. Auf diese Weise ist eine elektrische Konditionierung der Batteriezelle auf besonders einfache Weise möglich. Ein Peltier-Element kann je nach Ausrichtung zur Batteriezelle oder je nach Stromrichtung sowohl als Heizeinrichtung zur Heizung der Batteriezelle als auch als Kühleinrichtung zur Kühlung der Batteriezelle nutzbar sein. Das Peltier-Element besteht aus einer Anordnung von Halbleitermaterialien, die an den Kontaktstellen zwischen ihnen durch Metallschichtkontakte verbunden sind. Vorzugsweise umfasst das Peltier-Element Bismuttellurid (Bi_2Te_3), Bismut-Selenid (Bi_2Se_3) und/oder Antimonbismut (Sb-Bi), wodurch eine besonders hohe Kühlwirkung bzw. Heizwirkung erreicht wird. Insbesondere umfasst die Thermostatisierung eine Einrichtung, um die Temperatur zu überwachen und entsprechende Anpassungen vorzunehmen, insbesondere ein Thermostat. Die Einrichtung kann basierend auf vordefinierten Parametern automatisch Einstellungen vornehmen. Wenn die Temperatur von der gewünschten Zieltemperatur abweicht, lässt sich die Temperatur anpassen, beispielsweise durch Regeln, Ein- oder Ausschalten von Peltier-Elementen. Die Thermostatisierung dient dazu, die Temperatur der Batteriezelle konstant zu halten.

Des Weiteren wird es durch einen solchen Aufbau möglich, dass die Batteriezellen-Testeinheit ferner eine dritte Konditionierplatte und eine vierte Konditionierplatte aufweist, wobei jede der dritten Konditionierplatte und der vierten Konditionierplatte jeweils eine Kühleinrichtung zur Kühlung der Batteriezelle oder eine Heizeinrichtung zur Heizeinrichtung zur Heizung der Batteriezelle umfasst. Es kann somit ein komplexer ausgerichteter Temperaturgradient an der Batteriezelle eingestellt werden.

In einer alternativen Ausführungsform sind genau zwei Konditionierplatten jeder Prüfungseinheit zugeordnet, wovon eine erste Konditionierplatte von der ersten Seite gegen die beiden ersten Längsseitenoberflächen anliegt und eine zweite Konditionierplatte von der entgegengesetzten zweiten Seite gegen die beiden zweiten Längsseitenoberflächen der beiden Druckplatten

anliegt. Dies vereinfacht den Aufbau der Batteriezellen-Testeinheit, da für jede Seite nur noch ein Aktor zur Bewegung der Konditionierplatten erforderlich ist. Auch wird der Aufbau insgesamt durch Verringerung der Teileanzahl vereinfacht.

5

Des Weiteren kann die Regelbarkeit der Temperatur der Konditionierplatten dadurch erhöht werden, dass jede Konditionierplatte einen Einlass, einen Auslass und einen inneren Kanal aufweist, der vom Einlass zum Auslass von einem Konditioniermedium durchströmt ist. Über das Medium kann sehr
10 schnell die Temperatur der Konditionierplatten und damit der Druckplatten und der Batteriezelle verändert werden, da stetig optimal konditioniertes Medium zugeführt werden kann, während das erwärmte oder gekühlte Konditioniermedium abgeführt wird. Der Einlass und der Auslass sind vorzugsweise an den schmalen Flächen ausgebildet und für jede
15 Konditionierplatte unabhängig voneinander. Durch Einlass, Auslass und innerem Kanal werden Kühleinrichtung und Heizeinrichtung gebildet. Bei Verwendung von einem Kühlmittel für die Kühleinrichtung und einem Heizmittel für die Heizeinrichtung wird die Wärmeleitung durch die vorhandene Wärmekapazität der Flüssigkeit zusätzlich verbessert.

20

Ein noch besserer Wärmeübergang zu der Außenfläche der Konditionierplatten und damit zur Batteriezelle wird erreicht, indem im inneren Kanal der Konditionierplatten Stege ausgebildet sind. Diese Stege können insbesondere als Turbulatorbleche ausgebildet sein.

25

Vorzugsweise sind die Konditionierplatten in der Batteriezellen-Testeinheit über einen pneumatischen, hydraulischen oder elektrischen Aktor gegen die Oberflächen der Batteriezelle verfahrbar. So ist jeder Konditionierplatte ein linear wirkender Aktor zugeordnet, der die Konditionierplatte gegen die
30 Prüfeinheit verschiebt. Entsprechend kann die thermische Anbindung automatisiert durchgeführt werden.

Die Konditionierplatten sind vorteilhafterweise korrespondierend zu den Oberflächen der Batteriezelle geformt, so dass unabhängig von der Form der Oberflächen immer eine vollflächige thermische Kontaktierung erreicht wird.

5

Auch ist es vorteilhaft, wenn die Konditionierplatten kippbeweglich zum Aktor mit diesem gekoppelt sind. Diese Kippbeweglichkeit sollte auf wenige Winkelgrad eingegrenzt sein. Bei nicht exakter Ausrichtung der Druckplatten zu den Aktoren kann so ein Ausgleich von Toleranzen durch
10 geringe Kippbewegungen erreicht werden, so dass dennoch eine vollflächige Auflage erfolgt.

Diese Kippbeweglichkeit der Konditionierplatten zum Aktor kann durch elastische Dämpfungselemente hergestellt werden. So passt sich ebenfalls
15 jede Konditionierplatte an die Lage der Oberflächen der Batteriezelle an. Auch so wird eine vollflächige Anlage mit daraus resultierender guter Wärmeleitung erreicht.

Alternativ wird die Kippbeweglichkeit der Konditionierplatten zum Aktor
20 durch eine Kugelkopfverbindung hergestellt. Auch hier kann die Konditionierplatte um den Kugelkopf sowohl vertikal als auch horizontal kippen, um die vollständige Anlage sicher zu stellen.

Des Weiteren ist es möglich, die Konditionierplatten über Linearführungen,
25 die beispielsweise als Schienen ausgeführt werden können, in der Batteriezellen-Testeinheit zu führen. So kann eine exakte lineare Bewegung sichergestellt werden.

Ausrichtungs- und Toleranzfehler der Konditionierplatten relativ zu der
30 eingefahrenen Prüfungseinheit beziehungsweise der Batteriezelle können dann kompensiert werden, indem die Konditionierplatten schwimmend zum Testeinheitsrahmen geführt sind.

Weitere Vorteile werden erreicht, wenn die Konditionierplatten aktiv konditionierbar sind.

- 5 Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn im Innern der Batteriezellen-Testeinheit die elektrische Anschlussvorrichtung ausgebildet ist, in die die Batteriezelle mit ihren Anschlusskontakten fahrbar ist. Somit erfolgt durch das automatische Einfahren gleichzeitig auch die Herstellung der elektrischen Verbindung. Auch hier werden Fehler zuverlässig vermieden
10 und die Bestückungszeit verkürzt.

In einer hierzu weiterführenden bevorzugten Ausführungsform ist an der Transportvorrichtung ein Stromstecker ausgebildet, der beispielweise über flexible Kupferbahnen mit der Batteriezelle elektrisch verbunden ist und der
15 nach dem Einfahren der Transportvorrichtung auf dem Prüfplatz in ein als elektrische Anschlussvorrichtung dienendes Stromsteckergegenstück greift, welches an der Batteriezellen-Testeinheit ausgebildet ist. So wird auf einfache Weise die gewünschte elektrische Verbindung zur Energieversorgung oder zum Leistungsabgriff hergestellt.

20

Des Weiteren kann die Transportvorrichtung einen Signalstecker aufweisen, der elektrisch mit Sensoren verbunden ist und der nach dem Einfahren der Transportvorrichtung auf dem Prüfplatz in ein Signalsteckergegenstück greift, welches mit dem Stromsteckergegenstück die elektrische
25 Anschlussvorrichtung bildet, so dass gleichzeitig mit der Hochstromsteckverbindung auch die Signalverbindung hergestellt werden kann, wodurch die gesamte Regelung von außerhalb der Batteriezellen-Testeinheit erfolgen kann. Selbstverständlich kann der Hochstromstecker mit dem Signalstecker ebenso wie die Gegenstücke auch als ein Steckerteil
30 hergestellt sein.

Die Konditionierplatten weisen bevorzugt Bohrungen auf, durch die Schrauben ragen, welche zur Einspannung der Batteriezelle zwischen den Druckplatten dienen. So kann vor dem Einfahren in das Gehäuse der Batteriezellen-Testeinheit die Prüfeinheit fertig vorbereitet und eine
5 definierte Einspannkraft aufgebracht werden.

Auch ist es möglich, mehrere Prüfungseinheiten übereinander in eine Batteriezellen-Testeinheit zu fahren, wobei mehrere elektrische Anschlussvorrichtungen übereinander in der Batteriezellen-Testeinheit
10 angeordnet sind, in die die Batteriezellen mit ihren Anschlusskontakten oder die Prüfungseinheiten mit ihren Stromsteckern und/oder Signalsteckern einfahrbar sind. So können mehrere Batteriezellen in einer Batteriezellen-Testeinheit getestet werden und dennoch einfach die elektrischen Verbindungen hergestellt werden. Auch bei mehreren übereinander
15 geschichteten Prüfungseinheiten kann jeweils eine Konditionierplatte und ein Aktor pro Seite genutzt werden.

Auch ist es denkbar, mehrere Batteriezellen unter Zwischenlage jeweils einer Druckplatte und/oder einer Konditionierplatte übereinander
20 anzuordnen und Schrauben durch die Bohrungen aller Druckplatten und/oder Konditionierplatten ragen zu lassen, welche zur Einspannung der mehreren Batteriezellen zwischen den Druckplatten und/oder Konditionierplatten dienen. Dies vereinfacht den Aufbau beim Testen mehrerer Batteriezellen zur gleichen Zeit.

25

Die Druckplatten und/oder die Konditionierplatten sind vorzugsweise aus einem Material hergestellt, welches eine Wärmeleitfähigkeit von über 100 W/m*K aufweist. Dies kann beispielweise Aluminium oder Kupfer sein. Diese Materialien stellen die gute Wärmeleitung zur schnellen und korrekten
30 Konditionierung der Batteriezelle über ihre gesamte Oberfläche sicher, da diese Wärme über das Medium schnell den Platten zugeführt oder aus den Platten abgeführt werden kann.

Um eine direkte Zu- und Abführung des Konditioniermediums zu erreichen, ist der Einlass und der Auslass jeweils mit einer Konditioniereinheit verbunden, über welche die Temperatur des Konditioniermediums regelbar ist. So kann der Konditioniereinheit insbesondere über die schmalen Flächen stetig frisches Konditioniermedium zugeführt werden und das erwärmte oder gekühlte Konditioniermedium zur erneuten Aufbereitung der Konditioniereinheit zugeführt werden.

10 Bezüglich des Testsystems ist es vorteilhaft, wenn die Prüfungseinheiten automatisch über ein Transportsystem von einer Batteriezellen-Testeinheit, in eine zweite Batteriezellen-Testeinheit verfahrbar sind. So kann die Konditionierung in den verschiedenen Batteriezellen-Testeinheiten konstant gehalten werden, wodurch Energie eingespart werden kann, da das
15 Konditioniermedium auf einem gleichbleibenden Niveau gehalten werden kann.

Es wird somit eine Batteriezellen-Testeinheit und ein Batteriezellen-Testsystem geschaffen, mit dem Tests von Batteriezellen durchgeführt werden können, mit denen die auch durch Temperaturgradienten hervorgerufene Fehlerquellen detektierbar sind. Mit der Batteriezellen-Testeinheit und dem Batteriezellen-Testsystem sind daher eine größere Anzahl an unterschiedlichen Fehlerquellen detektierbar. Entsprechend wird die Detektionsfähigkeit des Systems deutlich gesteigert.

25

Ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Batteriezellen-Testeinheit und eines erfindungsgemäßen Batteriezellen-Testsystems ist in den Figuren dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

30 Die Figur 1 zeigt eine Prüfeinheit einer erfindungsgemäßen Batteriezellen-Testeinheit in perspektivischer Darstellung

Die Figur 2 zeigt eine Batteriezellen-Testeinheit vor dem Einfahren der Prüfeinheit auf den Prüfplatz in perspektivischer Darstellung.

Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Batteriezellen-Testeinheit
5 10 gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung. Die Batteriezellen-Testeinheit 10 ist als Einschubmodul für ein Batteriezellen-Testsystem ausgestaltet und umfasst zwei Konditionierplatten 22a, 22b, zwischen denen die Batteriezelle 26 (in dieser Darstellung nicht sichtbar) eingespannt ist, und welche mit der Batteriezelle 26 eine Prüfungseinheit
10 12 bilden. Die Konditionierplatten 22a, 22b liegen während des Tests flächig gegen zwei nach außen weisende Oberflächen der Batteriezelle 26 an. Die erste Konditionierplatte 22a weist eine Kühleinrichtung zur Kühlung der Batteriezelle 26 auf.

Kühlung und Heizung bedeutet eine Temperaturreduktion bzw. eine
15 Temperaturerhöhung gegenüber der Umgebungstemperatur. Die erste Konditionierplatte 22a und die zweite Konditionierplatte 22b sind jeweils unabhängig voneinander ansteuerbar.

Die Prüfungseinheit 12 umfasst eine Batteriezellenaufnahmeeinrichtung 13
20 zur Aufnahme einer zu testenden Batteriezelle 26 und eine erste Positioniereinrichtung 16a zum Positionieren der Prüfungseinheit 12.

Die erste Positioniereinrichtung 16a besteht aus einem unteren Stützelement 17 und einem oberen Klammerelement 20, mit der die zu
25 Prüfungseinheit 12, aus in diesem Fall einer unteren Konditionierplatte 22a, einer oberen Konditionierplatte 22b und einer dazwischen angeordneten Batteriezelle 26 gegenüber einem Testeinheitsrahmen 46 in Position gehalten wird.

30 Eine zweite Positioniereinrichtung 16b ist spiegelsymmetrisch gegenüber der ersten Positioniereinrichtung 16a angeordnet und sorgt für zusätzliche Stabilität der Konditionierplatten 22a, 22b. Die Batteriezellenaufnahme-

einrichtung 13 weist in dieser Ausführungsform einen zwischen der unteren Konditionierplatte 22a und der oberen Konditionierplatte 22b angeordneten Aufnahmerahmen 24 auf, der wiederum einen Batteriezellenaufnahmeraum umschließt. Die Konditionierplatten 22a, 22b können im Batteriezellenaufnahmeraum angeordnete Batteriezelle 26 einklemmen. Der auf diese Weise auf die Batteriezelle ausgeübte Druck kann über die Konditionierplatten 22a, 22b fixierende Spannschrauben 30 angepasst werden. Die Konditionierplatten 22a, 22b haben somit neben einer Wirkung als thermisches Konditionierelement eine druckausübende Wirkung und dienen somit zusätzlich als Druckplatten.

Eine derartig komplexe Halterung der Batteriezelle und der Konditionierplatten 22a, 22b hat unter anderem Stabilitätsvorteile gegenüber anderen Ausführungsformen, es kann aber beispielsweise auch eine horizontal auf der Positioniereinrichtung 16 angeordnete erste Konditionierplatte 22a allein als Batteriezellenaufnahmeeinrichtung 13 dienen, wobei eine zweite Konditionierplatte 22b senkrecht dazu an der Batteriezelle 26 anliegt.

Eine Basiseinrichtung 14 ist im Wesentlichen vertikal an einer Basis der Batteriezellen-Testvorrichtung 10 auf einem Testeinheitsrahmen 46 angeordnet. Die Batteriezelle 26 ist ebenfalls über die oben beschriebenen Positioniereinrichtungen 16a, 16b und Konditionierplatten 22a, 22b am Testeinheitsrahmen 46 angeordnet. Die Basiseinrichtung 14 umfasst mehrere Anschlüsse. In der in Fig. 1 dargestellten Perspektive sind insbesondere manche der batteriezellenseitigen Anschlüsse 18 zu sehen, wobei davon gegenüberliegende, testsystemseitige Anschlüsse nur eingeschränkt erkennbar sind.

Die batteriezellenseitigen Anschlüsse 18 der Basiseinrichtung 14 umfassen eine aus zwei Anschlüssen bestehende, elektrische Anschlusseinrichtung 32 zum Anschluss an die zu testende Batteriezelle, eine Signalanschlusseinrichtung 34 zum Anschluss an eine mit einem Sensor verbundene Signalleitung sowie eine Kühlmittelanschlusseinrichtung 36a und eine

Heizmittelanschlusseinrichtung 36b zum strömungstechnischen Anschluss der Konditionierplatte 22a, 22b an mit einer externen Kühlmittelquelle bzw. einer externen Wärmemittelquelle (jeweils nicht dargestellt) verbundene Testsystemanschlüsse.

5

Der Anschluss einer der Kühlmittelanschlusseinrichtungen 36a oder der Heizmittelanschlusseinrichtungen 36b an die Konditionierplatte 22b kann über die Konditionierplattenanschlüsse 38 erfolgen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind dafür vorgesehene Anschlussleitungen hier nicht mit

10 dargestellt.

Die elektrischen Anschlusseinrichtungen 32 sind über Flachbandkabel 40 mit Batteriezellenanschlüssen 42 verbunden. Zur Kühlung der elektrischen Batteriezellenanschlüsse 42 während eines Testlaufs ist über diesen ein

15 Axialventilator 44 angeordnet, mit dem ein Luftstrom über den Batteriezellenanschlüssen 42 erzeugt werden kann, was eine günstige Alternative zu bekannten Druckluftkühlungen darstellt. Eine Kühlung der Batteriezelle 26 ist durch den Axialventilator 44 in dieser Anordnung nicht vorgesehen.

20

Figur 2 zeigt eine schematische Draufsicht auf mögliche Anordnungen einer Batteriezelle 26 relativ zu den ersten und zweiten Konditionierplatten 22a, 22b sowie gegebenenfalls einer dritten Konditionierplatte 22c und einer vierten Konditionierplatte 22d.

25

In Figur 2a ist eine erste Konditionierplatte 22a horizontal, eine Batteriezelle 26 vertikal und eine zweite Konditionierplatte ebenfalls vertikal angeordnet, was eine mögliche Montageanordnung mit unterschiedlichem Wärmeübertrag oder Kälteübertrag von der ersten Konditionierplatte 22a

30 zu einer der schmalen Seitenflächen der Batteriezelle 26 und einen Wärmeübertrag oder Kälteübertrag von der zweiten Konditionierplatte 22b zur hohen und breiten Seitenfläche der Batteriezelle 26 ermöglicht. Weitere

Seitenflächen der Batteriezelle 26 liegen frei und sind der Umgebungstemperatur ausgesetzt.

Figur 2b zeigt eine Anordnung, in der die erste Konditionierplatte 22a und
5 die Batteriezelle 26 beide in horizontaler Ausrichtung aneinander
angeordnet sind, was einen hohen Wärmeübertrag von der ersten
Konditionierplatte 22a zur Batteriezelle 26 ermöglicht. Mit der ersten
Konditionierplatte 22a, die eine Kühleinrichtung aufweist, wird ein Kontakt
zu einer Wärmesenke simuliert. Auf der gegenüberliegenden Seite der
10 Batteriezelle 26 wird mit einer eine Heizeinrichtung umfassenden
Konditionierplatte 22b ein Kontakt zu einer Wärmequelle simuliert. In dieser
Einbauanordnung wird über das Volumen der Batteriezelle 26 ein
gleichmäßiger Wärmegradient erreicht.

15 Die in Figur 2c dargestellte Anordnung basiert auf der in Fig. 2a gezeigten
Anordnung von horizontaler erster Konditionierplatte 22a, vertikaler
Batteriezelle 26 und zweiter Konditionierplatte 22b, wobei zusätzlich eine
dritte Konditionierplatte 22c vertikal ausgerichtet an der Batteriezelle 26
angeordnet ist. Hierdurch wird ermöglicht, unterschiedliche
20 Temperaturkonditionierungen von einer schmalen Seite der Batteriezelle 26
und zwei gegenüberliegenden Seiten der Batteriezelle vorzunehmen.
Hierdurch kann beispielsweise eine vertikale Einbausituation einer
Batteriezelle 26 zwischen zwei weiteren Batteriezellen 26, die diese von den
Seitenflächen aus heizen, simuliert werden, während gleichzeitig die
25 Batteriezelle von der Unterseite aus durch die erste Konditionierplatte 22a
gekühlt wird. Hierdurch kann ein inhomogenes Temperaturprofil in der
Batteriezelle nachgebildet und die Reaktion der Batteriezelle 26 darauf
getestet werden. Es ist zu erkennen, dass die Größe der Batteriezelle 26 in
vertikaler Richtung, der Größe der zweiten und dritten Konditionierplatte
30 22b, 22c in vertikaler Richtung entspricht. Hierdurch kann das Set aus
Batteriezelle 26, zweiter Konditionierplatte 22b und dritter
Konditionierplatte 22c plan auf der ersten Konditionierplatte angeordnet

werden, ohne dass zusätzliche Temperatur-Inhomogenitäten durch über die Batteriezelle 26 überstehende Elemente entstehen.

Die in Figur 2d dargestellte Anordnung basiert auf der in Figur 2c gezeigten
5 Anordnung, wobei lediglich zwei seitlich angeordnete Konditionierplatten 22a, 22b an der Batteriezelle angeordnet sind, wodurch ermöglicht wird, mit nur zwei Konditionierplatten eine effizientere thermische Konditionierung der Batteriezelle 26 in vertikaler Ausrichtung auszuüben.

- 10 Die in Figur 2e dargestellte Anordnung basiert ebenfalls auf der in Figur 2c dargestellten, weist jedoch eine zusätzliche, vierte Konditionierplatte 2d gegenüber der ersten Konditionierplatte 22a an einer der schmalen Seitenflächen der Batteriezelle 26 auf. Diese Anordnung ermöglicht eine komplexe thermische Konditionierung von vier Seitenflächen der
15 Batteriezelle 26 gleichzeitig. In dieser und allen anderen dargestellten Ausführungsformen der Erfindung sind die Konditionierplatten 22a-d grundsätzlich unabhängig voneinander ansteuerbar.

Es sollte deutlich sein, dass im Vergleich zu den Ausführungsbeispielen
20 verschiedene Modifikationen möglich sind. So können mehrere Stapel an Batteriezellen 26 und Konditionierplatten 22 eine Prüfeinheit bilden, die dann über ein oder mehrere Stecker elektrisch angebunden wird.

Die voranstehenden Erläuterungen zu den Ausführungsformen beschreiben
25 die vorliegende Erfindung ausschließlich im Rahmen von Beispielen.

Bezugszeichenliste

	10	Batteriezellen-Testeinheit
5	12	Prüfungseinheit
	13	Batteriezellenaufnahmeeinrichtung
	14	Basiseinrichtung
	16	Positioniereinrichtung
	17	Stützelement
10	18	batteriezellenseitige Anschlüsse
	20	oberes Klammerelement
	22	Konditionierplatte
	24	Aufnahmerahmen
	26	Batteriezelle
15	30	Spannschraube
	32	elektrische Anschlusseinrichtung
	34	Signalanschlusseinrichtung
	36a	Kühlmittelanschlusseinrichtung
	36b	Heizmittelanschlusseinrichtung
20	38	Konditionierplattenanschluss
	40	Flachbandkabel
	42	Batteriezellenanschluss
	44	Axialventilator
	46	Testeinheitsrahmen

Patentansprüche

- 5 1. Batteriezellen-Testeinheit (10) mit
einer Batteriezelle (26),
zwei Konditionierplatten (22a, 22b, 22c, 22d), zwischen denen die
Batteriezelle (26) eingespannt ist, und welche mit der Batteriezelle
(26) eine Prüfungseinheit (12) bilden,
10 einem Testeinheitsrahmen (46),
einer elektrischen Anschlusseinrichtung (32), über welche die am
Testeinheitsrahmen (46) angeordnete Batteriezelle (26) elektrisch
kontaktierbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
15 die Konditionierplatten (22a, 22b, 22c, 22d) während des Tests flächig
gegen nach außen weisende Oberflächen der Batteriezelle (26)
anliegen, wobei eine erste Konditionierplatte (22a) eine
Kühleinrichtung zur Kühlung der Batteriezelle (26) umfasst; und
eine zweite Konditionierplatte (22b) eine Heizeinrichtung zur Heizung
20 der Batteriezelle (26) umfasst.
2. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die erste Konditionierplatte (22a) und die zweite Konditionierplatte
25 (22b) unabhängig voneinander ansteuerbar sind.
3. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach einem der vorhergehenden
Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
30 die erste Konditionierplatte (22a) eine Thermostatisierung über ein
Peltier-Element aufweist und/oder die zweite Konditionierplatte (22b)
eine Thermostatisierung über ein Peltier-Element aufweist.

4. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Heizeinrichtung elektrische Heizelemente aufweist.

5

5. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Kühleinrichtung ungleichmäßig angeordnete Kühlschleifen

10

aufweist und/oder die Heizeinrichtung ungleichmäßig angeordnete

Heizschleifen aufweist, die jeweils dazu eingerichtet sind, einen

Temperaturgradienten entlang einer Kontaktfläche zur Batteriezelle

(26) auf die Batteriezelle (26) aufzuprägen.

15

6. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

genau zwei Konditionierplatten (22a, 22b, 22c, 22d) der Prüfungseinheit (10) zugeordnet sind, wovon eine erste

20

Konditionierplatte (22a) von einer ersten Seite gegen eine erste Längsseitenoberfläche der Batteriezelle (26) anliegt und eine zweite

Konditionierplatte (22b) von einer der ersten Seite entgegengesetzten zweiten Seite gegen die eine zweite Längsseitenoberfläche der

Batteriezelle (26) anliegt.

25

7. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Batteriezellen-Testeinheit (10) ferner eine dritte Konditionierplatte

30

(22c) und/oder eine vierte Konditionierplatte (22d) aufweist, wobei

insbesondere jede der dritten Konditionierplatte (22c) und/oder der

vierten Konditionierplatte (22d) jeweils eine Kühleinrichtung zur

Kühlung der Batteriezelle oder eine Heizeinrichtung zur Heizung der Batteriezelle umfasst .

8. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

jede Konditionierplatte (22a, 22b, 22c, 22d) einen Einlass, einen Auslass und einen inneren Kanal aufweist, der vom Einlass zum Auslass von einem Kühlmedium oder Heizmedium durchströmt ist.

9. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, dass

im inneren Kanal der Konditionierplatten (22a, 22b, 22c, 22d) Stege ausgebildet sind.

10. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Konditionierplatten (22a, 22b, 22c, 22d) in der Batteriezellen-Testeinheit (10) über einen pneumatischen, hydraulischen oder elektrischen Aktor gegen die Oberflächen der Batteriezelle (26) verfahrbar sind.

11. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Konditionierplatten (22a, 22b, 22c, 22d) korrespondierend zu den Oberflächen der Batteriezelle (26) geformt sind.

12. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die erste Konditionierplatte (22a) und die zweite Konditionierplatte (22b) senkrecht zueinander angeordnet sind.

13. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Konditionierplatten aktiv konditionierbar sind.

14. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die die Konditionierplatten (22a, 22b, 22c, 22d) aus einem Material sind, welches eine Wärmeleitfähigkeit von über 100 W/m*K aufweist.

15. Batteriezellen-Testsystem für mehrere Batteriezellen-Testeinheiten (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

mehrere Batteriezellen-Testeinheiten (10) über- oder nebeneinander angeordnet sind, wobei die ersten Konditionierplatten (22a) zumindest einer ersten Batteriezellen-Testeinheit (10) auf eine erste Temperatur konditioniert sind, die zweiten Konditionierplatten (22b) der ersten Batteriezellen Testeinheit (10) auf eine zweite Temperatur konditioniert sind, die ersten Konditionierplatten (22a) einer zweiten Batteriezellen-Testeinheit (10) auf eine dritte Temperatur, die sich von der ersten und der zweiten Temperatur unterscheidet, konditioniert sind und die zweiten Konditionierplatten (22b) der zweiten Batteriezellen Testeinheit (10) auf eine vierte Temperatur konditioniert sind, die sich zumindest von der zweiten und dritten Temperatur unterscheidet.

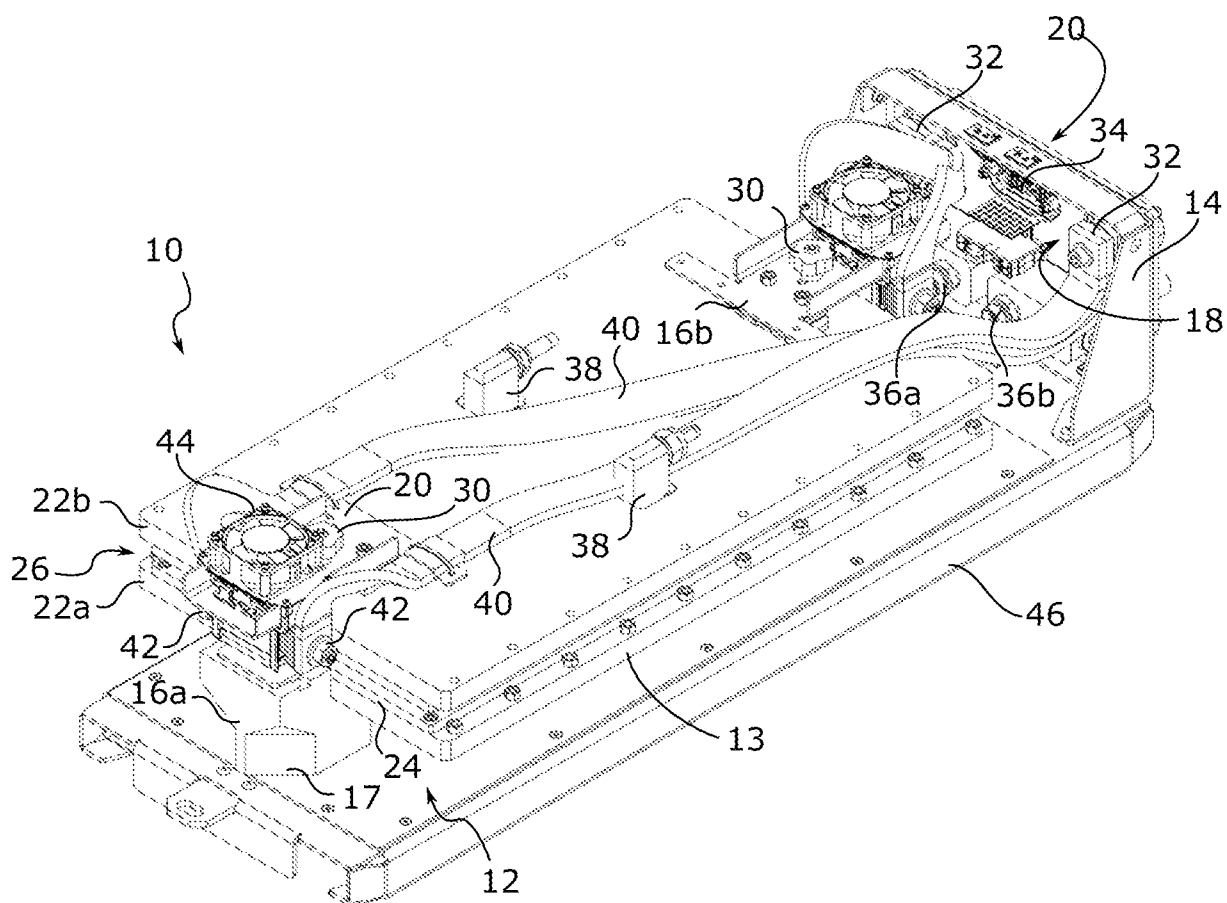


Fig. 1

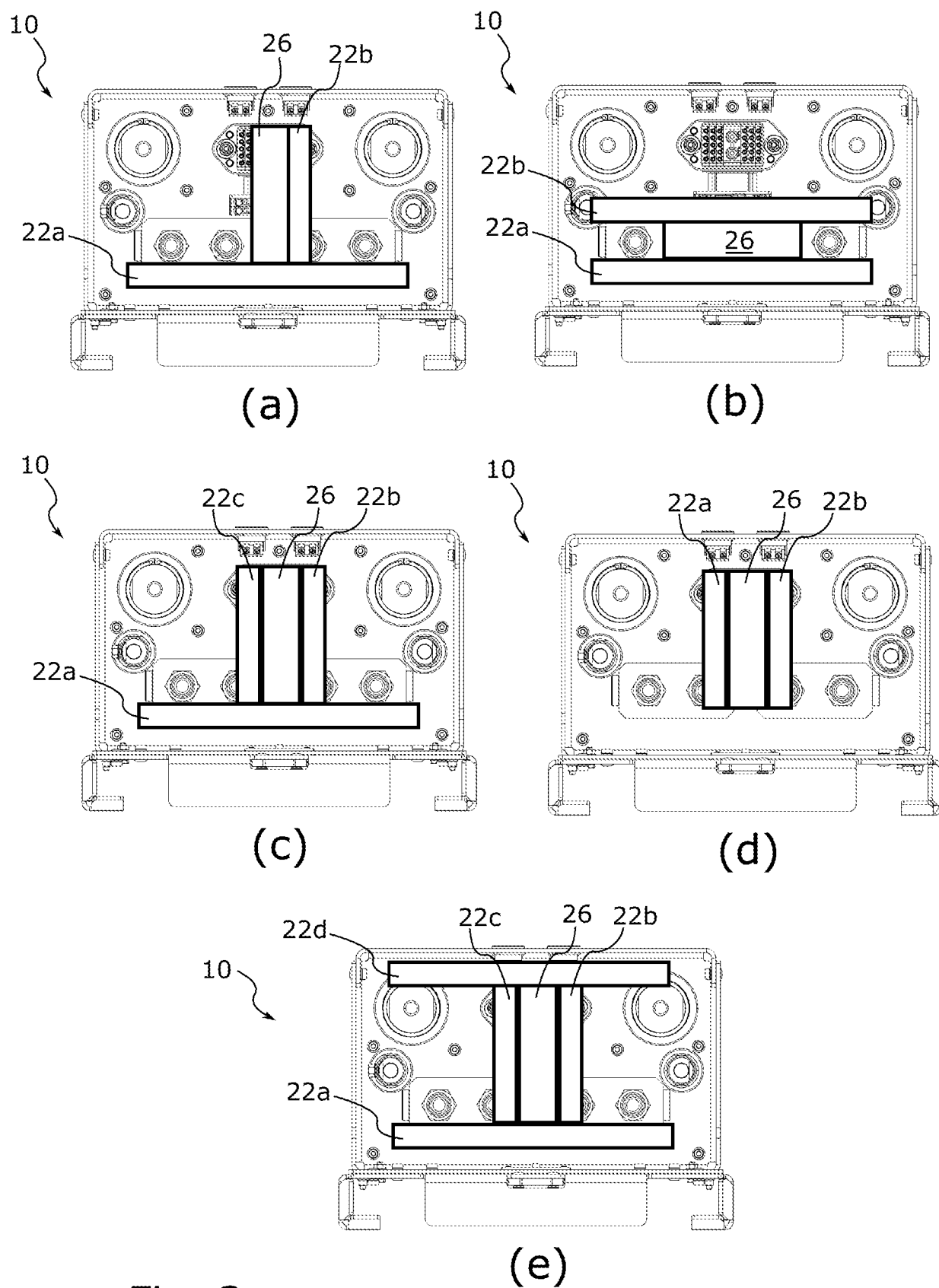


Fig. 2

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

H01M 10/42 (2006.01); **H01M 10/61** (2014.01); **H01M 10/647** (2014.01); **H01M 10/6554** (2014.01);
H01M 10/6572 (2014.01); **H01M 10/6556** (2014.01); **H01M 10/6567** (2014.01); **G01R 31/00** (2006.01);
G01R 31/378 (2019.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

H01M 10/4285 (2013.01); **H01M 10/61** (2015.04); **H01M 10/647** (2015.04); **H01M 10/6554** (2015.04);
H01M 10/6572 (2015.04); **H01M 10/4207** (2013.01); **H01M 10/6556** (2015.04); **H01M 10/6567**
(2015.04); **H01M 2220/20** (2013.01); **G01R 31/003** (2013.01); **G01R 31/378** (2019.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

H01M, G01R

Konsultierte Online-Datenbank:

EPDOC, WPI, PATDEW, PATENW

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 13.06.2023 eingereichten Ansprüchen 1-15 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 102018123626 A1 (FEV EUROPE GMBH) 04. Juli 2019 (04.07.2019) Fig. 4, Abs. [0021] - [0026]	1-4, 6, 7, 11-15
Y	Fig. 4, Abs. [0021] - [0026]	5, 8-10
Y	KR 20160041679 A (LG CHEMICAL LTD) 18. April 2016 (18.04.2016) Fig. 4, Fig. 5, Abs. [0064]	5
Y	EP 4067920 A1 (LG ENERGY SOLUTION LTD) 05. Oktober 2022 (05.10.2022) Abs. [0065], [0066], Fig. 3	8, 9
Y	WO 2021203153 A1 (AVL LIST GMBH) 14. Oktober 2021 (14.10.2021) Fig. 4, Seite 4, Abs. 2 und 3	10
A	"Wärmetauscher", 2023. Wikipedia [online]. [ermittelt am 24. April 2024]. Ermittelt von < https://de.wikipedia.org/w/index.php? title=W%C3%A4rmetauscher&oldid=239872324 > Abschnitt "Materialien"	14
A	CN 114740380 A (SHANGHAI LUOKE INTELLIGENT TECH CO LTD) 12. Juli 2022 (12.07.2022) das gesamte Dokument	1-15
A	KR 20150141040 A (LG CHEMICAL LTD) 17. Dezember 2015 (17.12.2015) das gesamte Dokument	1-15
Datum der Beendigung der Recherche: 24.04.2024		
Seite 1 von 1		Prüfer(in): PLEVNIK Gernot

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.
- P** Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „älteres Recht“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.

Geänderte Patentansprüche

1. Batteriezellen-Testeinheit (10) mit

einer Batteriezelle (26),

zwei Konditionierplatten (22a, 22b), zwischen denen die Batteriezelle (26) eingespannt ist, und welche mit der Batteriezelle (26) eine Prüfungseinheit (12) bilden,

einem Testeinheitsrahmen (46),

einer elektrischen Anschlusseinrichtung (32), über welche die am Testeinheitsrahmen (46) angeordnete Batteriezelle (26) elektrisch kontaktierbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Konditionierplatten (22a, 22b) während des Tests flächig gegen nach außen weisende Oberflächen der Batteriezelle (26) anliegen,

wobei eine erste Konditionierplatte (22a) eine Kühleinrichtung zur Kühlung der Batteriezelle (26) umfasst;

eine zweite Konditionierplatte (22b) eine Heizeinrichtung zur Heizung der Batteriezelle (26) umfasst; **dadurch gekennzeichnet, dass**

die erste Konditionierplatte (22a) und die zweite Konditionierplatte (22b) unabhängig voneinander ansteuerbar sind, und

die Kühleinrichtung ungleichmäßig angeordnete Kühlschleifen

aufweist und/oder die Heizeinrichtung ungleichmäßig angeordnete

Heizschleifen aufweist, die jeweils dazu eingerichtet sind, einen

Temperaturgradienten entlang einer Kontaktfläche zur Batteriezelle

(26) auf die Batteriezelle (26) aufzuprägen.

2. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die erste Konditionierplatte (22a) eine Thermostatisierung über ein Peltier-Element aufweist und/oder die zweite Konditionierplatte (22b) eine Thermostatisierung über ein Peltier-Element aufweist.

3. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Heizeinrichtung elektrische Heizelemente aufweist.

5

4. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

10 die erste Konditionierplatte (22a) von einer ersten Seite gegen eine erste Längsseitenoberfläche der Batteriezelle (26) anliegt und die zweite Konditionierplatte (22b) von einer der ersten Seite entgegengesetzten zweiten Seite gegen eine zweite Längsseitenoberfläche der Batteriezelle (26) anliegt.

- 15 5. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

20 die Batteriezellen-Testeinheit (10) ferner eine dritte Konditionierplatte (22c) und/oder eine vierte Konditionierplatte (22d) aufweist, wobei jede der dritten Konditionierplatte (22c) und/oder der vierten Konditionierplatte (22d) jeweils eine Kühleinrichtung zur Kühlung der Batteriezelle oder eine Heizeinrichtung zur Heizung der Batteriezelle umfasst.

- 25 6. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

30 jede Konditionierplatte (22a, 22b, 22c, 22d) einen Einlass, einen Auslass und einen inneren Kanal aufweist, der vom Einlass zum Auslass von einem Kühlmedium oder Heizmedium durchströmt ist.

7. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, dass

im inneren Kanal der Konditionierplatten (22a, 22b, 22c, 22d) Stege ausgebildet sind.

- 5 8. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

- 10 die Konditionierplatten (22a, 22b, 22c, 22d) in der Batteriezellen-Testeinheit (10) über einen pneumatischen, hydraulischen oder elektrischen Aktor gegen die Oberflächen der Batteriezelle (26) verfahrbare sind.

9. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

15 **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Konditionierplatten (22a, 22b, 22c, 22d) korrespondierend zu den Oberflächen der Batteriezelle (26) geformt sind.

- 20 10. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Konditionierplatten aktiv konditionierbar sind.

- 25 11. Batteriezellen-Testeinheit (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Konditionierplatten (22a, 22b, 22c, 22d) aus einem Material sind, welches eine Wärmeleitfähigkeit von über 100 W/m*K aufweist.

- 30 12. Batteriezellen-Testsystem für mehrere Batteriezellen-Testeinheiten (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

mehrere Batteriezellen-Testeinheiten (10) über- oder nebeneinander angeordnet sind, wobei die ersten Konditionierplatten (22a) zumindest einer ersten Batteriezellen-Testeinheit (10) auf eine erste Temperatur konditioniert sind, die zweiten Konditionierplatten (22b) der ersten Batteriezellen Testeinheit (10) auf eine zweite Temperatur konditioniert sind, die ersten Konditionierplatten (22a) einer zweiten Batteriezellen-Testeinheit (10) auf eine dritte Temperatur, die sich von der ersten und der zweiten Temperatur unterscheidet, konditioniert sind und die zweiten Konditionierplatten (22b) der zweiten Batteriezellen Testeinheit (10) auf eine vierte Temperatur konditioniert sind, die sich zumindest von der zweiten und dritten Temperatur unterscheidet.