

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50074/2023
(22) Anmeldetag: 07.02.2023
(43) Veröffentlicht am: 15.08.2024

(51) Int. Cl.: **H01M 10/48** (2006.01)
G01R 31/396 (2019.01)
H01M 10/61 (2014.01)
G01R 31/385 (2019.01)
G01R 31/36 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2020064407 A1
DE 102012206917 A1
DE 102013202226 A1
US 2014097797 A1
WO 2017211379 A1

(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)
Stalin Benoit
E8 4QF London (GB)
Walenta Peter
8045 Graz (AT)

(74) Vertreter:
Hartinger Mario Dipl.-Ing.
8020 Graz (AT)

(54) **Testfeld und Verfahren für die Testung einer Anzahl von Batteriezellen**

(57) Die Erfindung liefert ein Testfeld (10) mit einer Anzahl von Testslots (14) für Testvorrichtungen für Batteriezellen, wobei die Testslots (14) auf eine vorbestimmte Testtemperatur zum Testen der Batteriezellen konfiguriert sind, und wobei 70% der Testslots (14) auf eine erste Testtemperatur von 24°C konfiguriert sind; 10% der Testslots (14) auf eine zweite Testtemperatur von 40°C konfiguriert sind; 5% der Testslots (14) auf eine dritte Testtemperatur von -25°C konfiguriert sind; 4,5% der Testslots (14) auf eine vierte Testtemperatur von 0°C konfiguriert sind; und 2,5% der Testslots (14) auf eine fünfte Testtemperatur von +45°C konfiguriert sind.

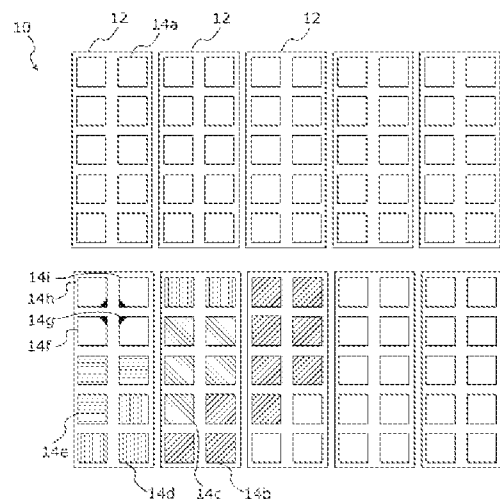


Fig. 1

Zusammenfassung

Die Erfindung liefert ein Testfeld (10) mit einer Anzahl von Testslots (14) für Testvorrichtungen für Batteriezellen, wobei die Testslots (14) auf eine vorbestimmte Testtemperatur zum Testen der Batteriezellen konfiguriert sind, und wobei 70% der Testslots (14) auf eine erste Testtemperatur von 24°C konfiguriert sind; 10% der Testslots (14) auf eine zweite Testtemperatur von 40°C konfiguriert sind; 5% der Testslots (14) auf eine dritte Testtemperatur von -25°C konfiguriert sind; 4,5% der Testslots (14) auf eine vierte Testtemperatur von 0°C konfiguriert sind; und 2,5% der Testslots (14) auf eine fünfte Testtemperatur von +45°C konfiguriert sind.

Fig. 1



Testfeld und Verfahren für die Testung einer Anzahl von Batteriezellen

Die Erfindung betrifft ein Testfeld mit einer Anzahl von Testslots für Testvorrichtungen für Batteriezellen, und ein Verfahren zum Testen von Batteriezellen mit einem solchen Testfeld.

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 Testslots von Klimakammern oder in Testslots eines Batteriezellen-Testsystems mit direkt an den Batteriezellen angeordneten Konditionierplatten statt. In den Klimakammern kann die Umgebungstemperatur auf verschiedene Temperaturen eingestellt werden kann, was jedoch Zeit benötigt und für eine Temperaturänderung Energie aufgewendet werden muss. Eine oder mehrere Batteriezellen-Testsysteme bilden ein Testfeld aus einer Anzahl von Testslots.

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 entsprechenden Regelung und Energieversorgung, die außerhalb der Klimakammer angeordnet ist, vorhanden. Diese Verbindungen müssen häufig einzeln von Hand hergestellt werden.

Die thermische Konditionierung durch Konditionierplatten ist weniger energieaufwändig und lässt sich zumindest teilweise automatisieren, jedoch muss jeder Testslot mit einem Wärmeträger einer bestimmten Temperatur konfiguriert werden, damit zugehörige Anschlüsse eine Konditioniereinrichtung wie eine an der Batteriezelle angeordnete Konditionierplatte entsprechend mit einem dem Wärmeträger versorgen können. Auch diese Schritte sind technisch und zeitlich aufwändig.

Für die Testung einer Batteriezelle muss diese unter einerseits realistischen, aber auch unter Grenzbedingungen getestet werden. Dabei müssen Daten über das Verhalten der Batteriezelle unter unterschiedlichen thermischen Bedingungen gesammelt werden, die Aufschluss über das

Verhalten der Batteriezelle im langfristigen Einsatz im Fahrzeug geben. Dazu müssen bei unterschiedlichen konstanten Temperaturen, die resultierenden Leistungen und/oder Kapazitäten der Batteriezelle ermittelt werden. Problematisch hierbei ist jedoch, dass die Testzeiten insgesamt möglichst kurz sein sollen.

Die Optimierung dieser Tests von Batteriezellen ist ein Problem mit vielen Variablen, welches bei falscher Auswahl von Parametern dazu führen kann, dass Fehlfunktionen nicht detektiert werden oder im Test befindliche Batteriezellen wegen unrealistischer Testparameter fälschlicherweise als nicht geeignet erachtet werden. Welches Parameterset aus Testtemperaturen und Testzeiten ein realistisches Testszenario darstellt lässt sich lediglich aus einer großen Anzahl an länger aufgenommenen Betriebsdaten der Batteriezellen ermitteln.

In einem Testfeld zur Testung von Batteriezellen können die Batteriezellen durch einen Ortswechsel auf unterschiedliche Testtemperaturen konfiguriert werden.

Um die oben genannten Testbedingungen zu erfüllen sind für unterschiedliche Testtemperaturen teilweise stark unterschiedliche Testzeiten notwendig. Damit eine möglichst optimale Auslastung eines Testfelds für Batteriezellen für Fahrzeugbatterien erreicht wird, ist die Konfiguration der Testtemperaturen der Testvorrichtungen entsprechend der notwendigen Testzeiten auszuwählen.

Es stellt sich daher die Aufgabe, ein Testfeld mit einer Anzahl von Testvorrichtungen für Batteriezellen zur Verfügung zu stellen, mit dem Messungen an Batteriezellen für den Einsatz in Fahrzeugen mit realistischer Prüfung der Funktionscharakteristik, sicherer Detektion von Fehlfunktionen und möglichst geringerem zeitlichen Testaufwand durchgeführt werden können.

Diese Aufgabe wird gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung gelöst durch ein Testfeld mit einer Anzahl von Testslots für Testvorrichtungen für Batteriezellen, wobei die Testslots auf eine vorbestimmte Testtemperatur zum Testen der Batteriezellen konfiguriert sind, und wobei

70% der Testslots auf eine erste Testtemperatur von 24°C konfiguriert sind;

10% der Testslots auf eine zweite Testtemperatur von 40°C konfiguriert sind;

5% der Testslots auf eine dritte Testtemperatur von -25°C konfiguriert sind;

4,5% der Testslots auf eine vierte Testtemperatur von 0°C konfiguriert sind; und

2,5% der Testslots auf eine fünfte Testtemperatur von +45°C konfiguriert sind.

Für die Fehlergrenzen der relativen Anzahl, der auf die erste Testtemperatur konfigurierten Testslots, ist ein Toleranzbereich von bis zu drei Prozentpunkten in positive und negative

Richtung erlaubt, ohne, von der Lehre der Erfindung abzuweichen. Die relative Anzahl der auf die erste Testtemperatur konfigurierten Testslots beträgt damit zwischen 67% und 73%.

Für die Fehlergrenzen der relativen Anzahl, der auf die zweite Testtemperatur konfigurierten Testslots, ist ein Toleranzbereich von bis zu zwei Prozentpunkten in positive und negative Richtung erlaubt, ohne, von der Lehre der Erfindung abzuweichen. Die relative Anzahl der auf die zweite Testtemperatur konfigurierten Testslots kann damit zwischen 8% und 12% betragen.

Für die Fehlergrenzen der relativen Anzahl der auf die dritte und alle weiteren Testtemperatur konfigurierten Testslots ist in gleicher Weise ein Toleranzbereich von bis zu einem Prozentpunkt in positive und negative Richtung erlaubt, ohne, von der Lehre der Erfindung abzuweichen.

Die Fehlergrenzen der Testtemperaturen betragen in positiver und negativer Richtung jeweils 1°C.

Als Testfeld wird ein System zur Testung einer Anzahl von Batteriezellen mit einer Anzahl Testslots, in denen jeweils eine Batteriezelle getestet werden kann, verstanden.

Mit einer wie oben beschriebenen erfindungsgemäßen Konfiguration des Testfelds sind etwa 95% der Testtemperaturen der Testslots vorgegeben. Durch die Auswahl der weiteren Testtemperaturen entsprechend der in den abhängigen Ansprüchen genannten Vorgaben, oder durch andere Testtemperaturen, können besondere Testszenarien durchgeführt werden.

Der Erfindung liegt die, durch eine große Anzahl von Tests einer Vielzahl von Batteriezellen über einen längeren Zeitraum im Testfeld und in Fahrzeugen erlangte, aber überraschende Erkenntnis zugrunde, dass mit einer solchen Konfiguration eine Auslastung der Testslots im Testfeld mit besonders hoher Effizienz bei gleichzeitig realitätsnaher Prüfung der Funktionsweise der Batteriezellen, insbesondere auch deren Charakteristika an Systemgrenzen möglich ist.

Weitere Vorteile werden erzielt, wenn bei dem Testfeld 2% der Testslots auf eine sechste Testtemperatur von 10°C konfiguriert sind.

Zusätzliche Vorteile werden erreicht, wenn bei dem Testfeld 1% der Testslots auf eine siebte Testtemperatur von 20°C konfiguriert sind.

Insbesondere ist es von Vorteil, wenn 1% der Testvorrichtungen eine achte Testtemperatur von 35°C konfiguriert sind.

Weitere Vorteile werden erreicht, wenn wenigstens eine weitere Testvorrichtung auf eine neunte Testtemperatur konfiguriert ist, die sich von jeder der ersten bis achten Testtemperatur unterscheidet.

Die neunte Testtemperatur kann beispielsweise -28°C , vorzugsweise -15°C , besonders bevorzugt -7°C und am bevorzugtesten -10°C betragen.

Hierdurch ist eine weiter verbesserte Testung der Charakteristika der Batteriezelle an den Systemgrenzen möglich.

Weitere Vorteile werden erreicht, wenn die Anzahl der Testvorrichtungen wenigstens 100, vorzugsweise wenigsten 1000 beträgt.

Schließlich ist es von Vorteil, wenn die Testvorrichtungen durch einen flüssigen Wärmeträger thermisch konditioniert sind.

Ein Wärmeträger ist ein fluides Wärmetransportmittel und kann je nach Anwendungszweck und Temperaturbereich auch als Heizmedium, Kühlmittel oder Kälteträger bezeichnet werden. Mit einem flüssigen Wärmeträger ist es möglich, eine besonders große Wärmemenge zu transportieren und somit eine schnellere Konditionierung zu erreichen, was die für die Testung benötigten Zeiten weiter senkt.

Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Testen von Batteriezellen, umfassend die Schritte:

- a) Bereitstellen von einem Testfeld nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
- b) Anordnen von Testvorrichtungen mit Batteriezellen in den Testslots des Testfelds;
- c) Konditionieren der Batteriezellen auf die Testtemperatur desjenigen Testslots in dem sie angeordnet sind;
- d) Durchführen von einem ersten Testlauf an den Batteriezellen;
- e) Umordnen von wenigstens einigen der Testvorrichtungen mit Batteriezellen in den Testslots;
- f) Konditionieren der Batteriezellen auf die Testtemperatur desjenigen Testslots in dem sie angeordnet sind; und
- g) Durchführen von einem zweiten Testlauf an den Batteriezellen.

Weitere Vorteile werden erreicht, wenn der erste Testlauf und der zweite Testlauf gleich sind.

Bei dem Verfahren ist es ferner besonders vorteilhaft, wenn die Schritte b) bis g) automatisiert durchgeführt werden.

Es wird somit ein Testfeld für die Testung von Batteriezellen und, ein Verfahren zum Testen von Batteriezellen geschaffen, mit dem besonders realitätsnah und genau eine Testung einer Vielzahl von Batteriezellen gleichzeitig durchgeführt werden kann. Die Testzeit kann im Vergleich zu bekannten Ausführungen deutlich reduziert werden. Entsprechend wird die Effizienz des Systems deutlich gesteigert.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung Ausführungsbeispiele der Erfindung im Einzelnen beschrieben sind. Es zeigt schematisch:

Figur 1 ein Testfeld mit einer Anzahl von Testslots für Testvorrichtungen für Batteriezellen.

Das in Figur 1 gezeigte Testfeld 10 umfasst zehn Batteriezellen-Testsysteme 12. Jedes der Batteriezellen-Testsysteme umfasst zehn, in dieser schematischen Ansicht quadratische, Testslots 14 zum Testen jeweils einer Batteriezelle. Jeder der insgesamt einhundert Testslots 14 ist auf eine vorbestimmte Testtemperatur konfiguriert. Je nach Testtemperatur, auf die die Testslots konfiguriert sind, ist ein Füllmuster der quadratischen Testslots 14 ausgewählt. Gleiche Füllmuster bedeuten eine gleiche Testtemperatur, auf die die Testslots 14 konfiguriert sind, unterschiedliche Füllmuster bedeuten unterschiedliche Testtemperaturen, auf die die Testslots 14 konfiguriert sind. Darüber hinaus haben die Füllmuster keine weitere technische Bedeutung.

In diesem Ausführungsbeispiel sind 70 der einhundert Testslots 14 als erste Testslots 14a auf eine erste Testtemperatur von 24°C konfiguriert. Diese ersten Testslots 14a sind ohne Füllmuster dargestellt. Weiter sind zehn der einhundert Testslots 14 als zweite Testslots 14b auf eine zweite Testtemperatur von 40°C konfiguriert. Weiter sind fünf der Testslots 14 als dritte Testslots 14c auf eine dritte Testtemperatur von -25°C konfiguriert. Ferner sind ebenfalls fünf der Testslots als vierte Testslots 14d auf eine vierte Testtemperatur von 0°C konfiguriert und insgesamt drei der Testslots als fünfte Testslots 14e auf eine fünfte Testtemperatur von +45°C konfiguriert.

Ein sechster Testslot 14f ist auf eine sechste Temperatur von 10°C konfiguriert. Ein siebter Testslot 14g ist auf eine Temperatur von 20°C konfiguriert. Ein achter Testslot 14h ist auf eine Temperatur von 35°C konfiguriert. Ein neunter Testslot 14i ist auf eine Temperatur von -10°C konfiguriert.

Zum Testen der Batteriezellen wird zunächst ein solches Testfeld 10 bereitgestellt. In den auf die Testtemperaturen vorkonfigurierten Testslots werden Testvorrichtungen mit Batteriezellen angeordnet. Die Batteriezellen werden anschließend auf die Testtemperatur desjenigen Testslots, in dem sie angeordnet sind, konditioniert. Sobald die Konditionierung fertig

durchgeführt ist, wird über eine Steuereinheit ein Testlauf in jedem Testslot 14 und damit an jeder der Batteriezellen gestartet und durchgeführt. Zur Durchführung des Testlauf wird die an der Zelle anliegende Spannung, der von der Zelle oder zu der Zelle fließende Strom, die Temperatur der Zelle und gegebenenfalls der auf die Zelle wirkende Druck gemessen. Jeder Testlauf kann grundsätzlich mehrere Lade- und Entladezyklen umfassen. Mit der Durchführung des Testlaufs wird das Lade- und Entladeverhalten der Batteriezelle bei der Testtemperatur und aufgenommen.

Anschließend folgt ein Schritt des Umordnens von wenigstens einigen der Testvorrichtungen mit Batteriezellen in den Testslots. Durch das Umordnen können die Batteriezellen mit der Testtemperatur des Testslots, in dem sie neu angeordnet sind, einem Testlauf mit unterschiedlicher Testtemperatur unterzogen werden. Anschließend folgt ein Schritt des Konditionierens der Batteriezellen auf die Testtemperatur desjenigen Testslots, in dem sie angeordnet sind, bevor ein zweiter Testlauf an den Batteriezellen durchgeführt wird. Der zweite Testlauf kann grundsätzlich dem ersten entsprechen. Es ist selbstverständlich auch möglich, je nach gewünschtem Testszenario einen zweiten Testlauf durchzuführen, der sich von dem ersten Testlauf unterscheidet. Häufig ist es sinnvoll, neben dem ersten und dem zweiten Testlauf einen dritten und weitere, vorzugsweise identische, Testläufe durchzuführen, wobei zumindest einige der Testvorrichtungen zwischen den aufeinander folgenden Testläufen in andere Testslots umgeordnet werden.

Mit einer automatischen Entnahmevorrichtung können die Testvorrichtungen umgeordnet werden, wodurch es möglich ist, das Verfahren zumindest teilweise zu automatisieren.

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

Patentansprüche

1. Testfeld (10) mit einer Anzahl von Testslots (14) für Testvorrichtungen für Batteriezellen, wobei
die Testslots (14) auf eine vorbestimmte Testtemperatur zum Testen der Batteriezellen konfiguriert sind, und wobei
70% der Testslots (14) auf eine erste Testtemperatur von 24°C konfiguriert sind;
10% der Testslots (14) auf eine zweite Testtemperatur von 40°C konfiguriert sind;
5% der Testslots (14) auf eine dritte Testtemperatur von -25°C konfiguriert sind;
4,5% der Testslots (14) auf eine vierte Testtemperatur von 0°C konfiguriert sind; und
2,5% der Testslots (14) auf eine fünfte Testtemperatur von +45°C konfiguriert sind.
2. Testfeld (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
2% der Testslots (14) auf eine sechste Testtemperatur von 10°C konfiguriert sind.
3. Testfeld (10) nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass
1% der Testslots (14) auf eine siebte Testtemperatur von 20°C konfiguriert sind.
4. Testfeld (10) nach einem der vorhergehende Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
1% der Testslots (14) auf eine achte Testtemperatur von 35°C konfiguriert sind.
5. Testfeld (10) nach einem der vorhergehende Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
Wenigstens ein weiterer Testslot (14) auf eine neunte Testtemperatur konfiguriert ist, die
sich von jeder der ersten bis achten Testtemperatur unterscheidet.
6. Testfeld (10) nach einem der vorhergehende Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
Die Anzahl der Testslots (14) wenigstens 100, vorzugsweise wenigsten 1000 beträgt.

7. Testfeld (10) nach einem der vorhergehende Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Die Testslots (14) durch einen flüssigen Wärmeträger thermisch konfiguriert sind.

8. Verfahren zum Testen von Batteriezellen, umfassend die Schritte:
 - a) Bereitstellen von einem Testfeld (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 - b) Anordnen von Testvorrichtungen mit Batteriezellen in den Testslots (14) des Testfelds (10);
 - c) Konditionieren der Batteriezellen auf die Testtemperatur desjenigen Testslots (14) in dem sie angeordnet sind;
 - d) Durchführen von einem ersten Testlauf an den Batteriezellen;
 - e) Umordnen von wenigstens einigen der Testvorrichtungen mit Batteriezellen in den Testslots (14);
 - f) Konditionieren der Batteriezellen auf die Testtemperatur desjenigen Testslots in dem sie angeordnet sind; und
 - g) Durchführen von einem zweiten Testlauf an den Batteriezellen.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Testlauf und der zweite Testlauf gleich sind.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schritte b) bis g) automatisiert durchgeführt werden.

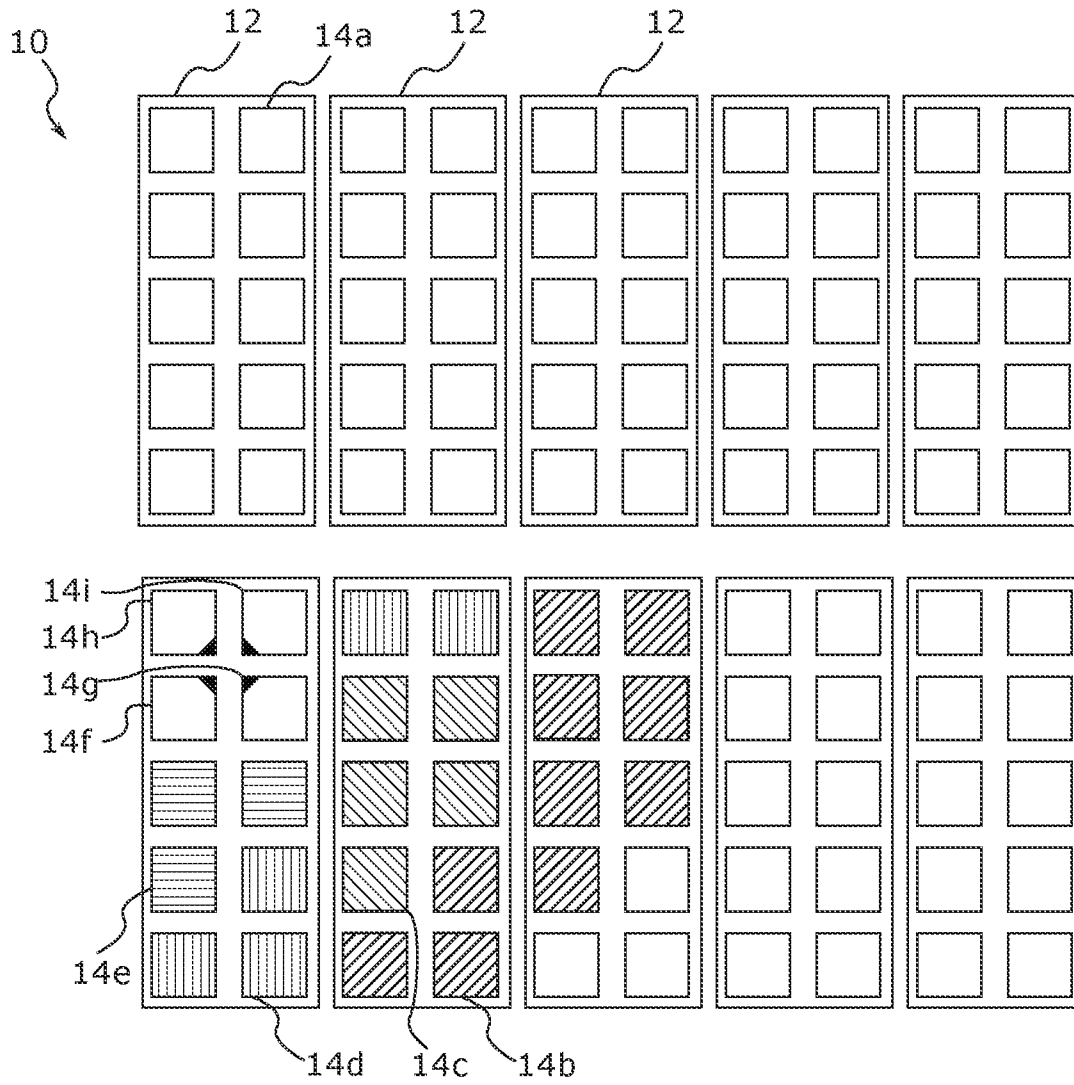


Fig. 1

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: <i>H01M 10/48</i> (2006.01); <i>G01R 31/396</i> (2019.01); <i>H01M 10/61</i> (2014.01); <i>G01R 31/385</i> (2019.01); <i>G01R 31/36</i> (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: <i>H01M 10/486</i> (2023.08); <i>G01R 31/396</i> (2019.01); <i>H01M 10/61</i> (2015.04); <i>G01R 31/3865</i> (2019.01); <i>G01R 31/36</i> (2019.01); <i>H01M 10/48</i> (2023.08)		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): H01M, G01R		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPIAP, PATDEW, PATENW, Espacenet, Internet		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 07.02.2023 eingereichten Ansprüchen 1-10 erstellt.		
Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 2020064407 A1 (ZHANG CHAOJIONG) 27. Februar 2020 Zusammenfassung; Ansprüche 1-2, 4-6, 8-10, 14, 21, 24-35; Absätze [4-5], [8], [11-21], [35-37], [41-43], [45-50]; Fig. 1-2, 5-7	1-6, 8-9
A	gesamtes Dokument	7, 10
X	DE 102012206917 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC) 08. November 2012 Zusammenfassung; Ansprüche 1-2, 4, 8-10; Absätze [3], [13- 21], [24-25], [29]; Fig. 1	1-10
X	DE 102013202226 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC) 22. August 2013 Zusammenfassung; Anspruch 10; Absätze [8-9], [14-16], [39], [46-53]; Fig. 1-6	1-7
A	gesamtes Dokument	8-10
A	US 2014097797 A1 (HENDRIX ANTHONY SEAN ET. AL.) 10. April 2014 gesamtes Dokument	1-10
A	WO 2017211379 A1 (EL-CELL GMBH) 14. Dezember 2017 gesamtes Dokument	1-10
Datum der Beendigung der Recherche: 09.08.2023		Seite 1 von 1
		Prüfer(in): NIGISCHER Paul
*) Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand 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 bis 10

(Reinschrift)

1. Testfeld (10) mit einer Anzahl von Testslots (14a-14i) für Testvorrichtungen für Batteriezellen, wobei
die Testslots (14a-14i) auf eine vorbestimmte Testtemperatur zum Testen der Batteriezellen konfiguriert sind, und dadurch gekennzeichnet sind, dass
70% der Testslots (14a-14i) auf eine erste Testtemperatur von 24°C konfiguriert sind;
10% der Testslots (14a-14i) auf eine zweite Testtemperatur von 40°C konfiguriert sind;
5% der Testslots (14a-14i) auf eine dritte Testtemperatur von -25°C konfiguriert sind;
4,5% der Testslots (14a-14i) auf eine vierte Testtemperatur von 0°C konfiguriert sind; und
2,5% der Testslots (14a-14i) auf eine fünfte Testtemperatur von +45°C konfiguriert sind.
2. Testfeld (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
2% der Testslots (14a-14i) auf eine sechste Testtemperatur von 10°C konfiguriert sind.
3. Testfeld (10) nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass
1% der Testslots (14a-14i) auf eine siebte Testtemperatur von 20°C konfiguriert sind.
4. Testfeld (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
1% der Testslots (14a-14i) auf eine achte Testtemperatur von 35°C konfiguriert sind.
5. Testfeld (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
wenigstens ein weiterer Testslot (14a-14i) auf eine neunte Testtemperatur konfiguriert ist,
die sich von jeder der ersten bis achten Testtemperatur unterscheidet.
6. Testfeld (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
die Anzahl der Testslots (14a-14i) wenigstens 100, vorzugsweise wenigsten 1000 beträgt.

7. Testfeld (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Testslots (14a-14i) durch einen flüssigen Wärmeträger thermisch konfiguriert sind.

8. Verfahren zum Testen von Batteriezellen, umfassend die Schritte:
 - a) Bereitstellen von einem Testfeld (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 - b) Anordnen von Testvorrichtungen mit Batteriezellen in den Testslots (14a-14i) des Testfelds (10);
 - c) Konditionieren der Batteriezellen auf die Testtemperatur desjenigen Testslots (14a-14i) in dem sie angeordnet sind;
 - d) Durchführen von einem ersten Testlauf an den Batteriezellen;
 - e) Umordnen von wenigstens einigen der Testvorrichtungen mit Batteriezellen in den Testslots (14a-14i);
 - f) Konditionieren der Batteriezellen auf die Testtemperatur desjenigen Testslots in dem sie angeordnet sind; und
 - g) Durchführen von einem zweiten Testlauf an den Batteriezellen.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Testlauf und der zweite Testlauf gleich sind.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schritte b) bis g) automatisiert durchgeführt werden.