

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50073/2023
(22) Anmeldetag: 07.02.2023
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2025

(51) Int. Cl.: **H01M 10/613** (2014.01)
H05K 7/20 (2006.01)
H01M 10/6551 (2014.01)
H01M 10/6563 (2014.01)
H01M 10/6556 (2014.01)
G01R 31/385 (2019.01)

(56) Entgegenhaltungen:
KR 101713286 B1
CN 109065797 A
JP 2003100272 A
DE 102018203385 A1

(73) Patentinhaber:
AVL List GmbH
8020 Graz (AT)

(72) Erfinder:
Michelitsch Martin Dipl.-Ing. (FH)
8062 Kumberg (AT)
Dragomir Daniel Alexandru Dipl.-Ing.
032387 Sector 3, Bucharest (RO)
Mardari Viorel Mech. Eng.
021326 Sector 3, Bucharest (RO)
Feldhofer Gerhard Dipl.-Ing.
8051 Thal (AT)
Seidl Manfred Ing.
8330 Mühldorf (AT)
Neumann Franz Ing.
8503 St. Josef (AT)
Puchmann Thomas
8072 Fernitz (AT)

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

(54) **Batteriezellen-Testvorrichtung mit Axialventilator und Batteriezellen-Testsystem**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Batteriezellen-Testvorrichtung (10) zur Verwendung in einem Batteriezellentestsystem, umfassend: eine Batteriezellenhalterung (12) mit einem Rahmen (14) und einer Batteriezellenfixiereinrichtung (22), eine Kontakteinrichtung (24) zur elektrischen Kontaktierung der Batteriezelle, und eine an der Kontakteinrichtung (24) und dem Rahmen (14) angeordnete Temperiereinrichtung (26) mit an der Kontakteinrichtung (24) angeordneten Kühlrippen, einem Axialventilator (28) und einer Strömungsleiteinrichtung (30) zur Leitung eines vom Axialventilator (28) erzeugten Luftstroms an der Kontakteinrichtung (24).

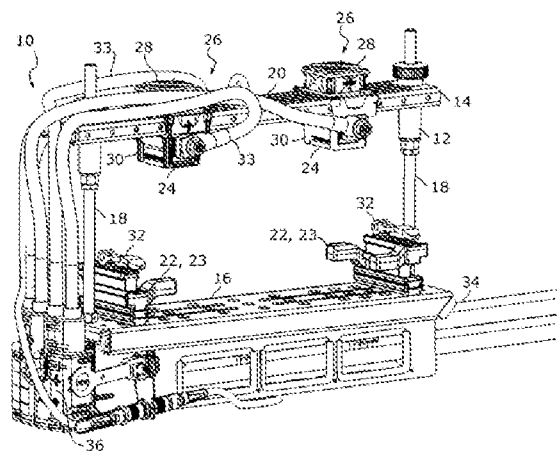


Fig. 1

Beschreibung

BATTERIEZELLEN-TESTVORRICHTUNG MIT AXIALVENTILATOR UND BATTERIEZELLEN-TESTSYSTEM

[0001] Die Erfindung betrifft eine Batteriezellen-Testvorrichtung mit einer Temperiereinrichtung mit Axialventilator zur Verwendung in einem Batteriezellentestsystem, sowie ein Batteriezellen-Testsystem umfassend mehrere solche Batteriezellen-Testvorrichtungen.

[0002] 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 statt, 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 und/oder Kapazitäten der Batteriezelle ermittelt werden.

[0003] In den Klimakammern sind üblicherweise Hochstromstecker, Sensoren, wie Temperatursensoren, und Signalstecker zur Verbindung der Batteriezelle beziehungsweise der Prüfeinheit, bestehend aus der Batteriezelle und der Batteriezellen-Testvorrichtung, vorhanden. Ferner können die Batteriezellen-Testvorrichtungen eine Druckluftvorrichtung aufweisen, mit der ein Luftstrom zur thermischen Konditionierung der Batteriezelle und insbesondere der Batteriezellenkontakte erzeugt wird. Die Konditionierung der Batteriezellen hängt dabei von der Ausrichtung des Druckluftstroms ab, der eine lokale Konditionierung ermöglicht.

[0004] Es hat sich jedoch als problematisch gezeigt, dass durch die wachsende Anzahl zu testender Batteriezellen, die Temperaturverteilung über die einzelne Zelle und über mehrere nebeneinander angeordnete Zellen bei mehreren in einer Klimakammer angeordneten Batteriezellen häufig inhomogen ist. Ferner ist der vorhandene Zeitaufwand zur Durchführung und Vorbereitung einer einzelnen Messung und die damit verbundenen Kosten zu hoch.

[0005] Es stellt sich daher die Aufgabe, eine Batteriezellen-Testvorrichtung zur Verfügung zu stellen, die eine homogenere Temperaturverteilung bei reduzierten Herstellungskosten ermöglicht.

[0006] Diese Aufgabe wird gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung gelöst durch eine Batteriezellen-Testvorrichtung zur Verwendung in einem Batteriezellentestsystem, umfassend: eine Batteriezellenhalterung mit einem Rahmen und einer Batteriezellenfixiereinrichtung, eine Kontakteinrichtung zur elektrischen Kontaktierung der Batteriezelle, und eine an der Kontakteinrichtung und dem Rahmen angeordnete Temperiereinrichtung mit an der Kontakteinrichtung angeordneten Kühlrippen, einem Axialventilator und einer Strömungsleiteinrichtung zur Leitung eines vom Axialventilator erzeugten Luftstroms.

[0007] Der Erfindung liegt die überraschende Erkenntnis zugrunde, dass eine Temperierung der Kontakte an der Batteriezelle auf besonders effiziente Weise durch die Verwendung einer Temperiereinrichtung mit einem Axialventilator, einer Strömungsleiteinrichtung und Kühlrippen an der Kontakteinrichtung erreicht werden kann, dass dieses Konstrukt deutlich günstiger herzustellen ist als bekannte Vorrichtungen und dass damit bei der Verwendung in einer Klimakammer eine in der gesamten Klimakammer deutlich homogenere Konditionierung der verschiedenen getesteten Batteriezellen erreicht wird.

[0008] Weitere Vorteile werden erreicht, wenn die Batteriezellenfixiereinrichtung zwei am Rahmen angeordnete Greifarme umfasst.

[0009] Hierdurch wird insbesondere eine besonders einfache Montage und eine exakte Positionierung der Batteriezelle ermöglicht.

[0010] Insbesondere ist von Vorteil, wenn der Axialventilator eine konstante Drehzahl aufweist.

[0011] Mit einer konstanten Drehzahl wird ein stabilerer Luftstrom und dadurch eine weiter homogenisierte Konditionierung erreicht. Ferner sind mit der einfachen Ausführung eines Axialventilators mit konstanter Drehzahl weitere Kostenvorteile verbunden.

[0012] Weitere Vorteile werden erzielt, wenn die Strömungsleiteinrichtung an den Kühlrippen verjüngt ist.

[0013] Die Strömungsleiteinrichtung ist dazu vorgesehen, den vom Axialventilator erzeugten Luftstrom an der Kontakteinrichtung vorbeizuleiten. Die Strömungsleiteinrichtung weist hierzu vorzugsweise einen Luftstrom-Aufnahmebereich mit einem größerem Durchmesser oberhalb der Verjüngung auf. Im Vergleich zu diesem größeren Luftstrom-Aufnahmebereich ist der Durchmesser vorzugsweise auf einen Durchmesser von etwa 45-75%, insbesondere 55-65% des Durchmessers des Luftstrom-Aufnahmebereichs verjüngt. Hierdurch wird die Strömungsgeschwindigkeit an den Kühlrippen erhöht und dadurch eine effizientere Temperaturkonditionierung der Kontakteinrichtung erreicht.

[0014] Weitere Vorteile werden erzielt, wenn die Kontakteinrichtung zweiteilig ausgestaltet ist, und die zwei Teile der Kontakteinrichtung zur Aufnahme von Winkeltoleranzen beweglich zueinander angeordnet sind.

[0015] Insbesondere ist von Vorteil, wenn der Axialventilator dazu eingerichtet ist, die Kontakteinrichtung anzublasen.

[0016] Grundsätzlich ist es möglich, einen durch den Axialventilator erzeugten Luftstrom an der Kontakteinrichtung durch Ansaugen oder durch Anblasen vorbeizuführen. Diese besondere Ausführungsform, in der die Kontakteinrichtung angeblasen wird, hat den Vorteil, dass eine insgesamt einfachere Konstruktion der Temperiereinrichtung und insbesondere der Strömungsleiteinrichtung zu gleichen Ergebnissen der Temperierung führt. Somit wird eine effizientere Kühlung bei gleichem Konstruktionsaufwand oder alternativ eine weitere Kostenersparnis durch einfachere Konstruktion ermöglicht.

[0017] Gemäß einem zweiten Aspekt liefert die Erfindung ein Batteriezellen-Testsystem, umfassend mehrere Batteriezellen-Testvorrichtungen nach einem der Ansprüche 1 bis 6 in übereinander und/oder nebeneinander angeordneten Testslots im Batteriezellen-Testsystem.

[0018] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung im Einzelnen beschrieben sind. Es zeigen schematisch:

[0019] Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Batteriezellen-Testvorrichtung gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung,

[0020] Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer Batteriezellen-Testvorrichtung gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung,

[0021] Fig. 3 eine Detailansicht der Batteriezellenfixiereinrichtung der Batteriezellen-Testvorrichtung aus Fig. 1,

[0022] Fig. 4 eine Detailansicht der Temperiereinrichtung der Batteriezellen-Testvorrichtung aus Fig. 1, und

[0023] Fig. 5 eine Detailansicht der der Temperiereinrichtung der Batteriezellen-Testvorrichtung aus Fig. 2.

[0024] Figur 1 zeigt eine Batteriezellen-Testvorrichtung 10, die dazu eingerichtet ist, in einem Batteriezellentestsystem verwendet zu werden. Die Batteriezellen-Testvorrichtung 10 ist insbesondere zur Montage von prismatischen Batteriezellen eingerichtet und umfasst eine Batteriezellenhalterung 12, mit einem Rahmen 14 und einer Batteriezellenfixiereinrichtung 22. Die Batteriezellenhalterung 12 dient dazu, eine Batteriezelle (nicht gezeigt), welche eine prismatische Zelle oder eine Pouch-Zelle sein kann, in einer Testposition zu halten. Die Batteriezellenfixiereinrich-

tung 22 umfasst hierzu zwei am Rahmen angeordnete Greifarme 23, deren Position über Klemmhebel 32 an einer Basis 16 fixierbar sind. Die Testposition befindet sich innerhalb des Rahmens 14, der von einer Basis 16, zwei auf der Basis 16 angeordneten höhenverstellbaren Haltesäulen 18 und einem zwischen den Haltesäulen 18 angeordneten Rahmenträger 20 gebildet ist.

[0025] Ferner umfasst die Batteriezellen-Testvorrichtung 10 zwei Kontakteinrichtungen 24 zur elektrischen Kontaktierung der Batteriezelle, und eine an der Kontakteinrichtung 24 und dem Rahmen 12 angeordnete Temperiereinrichtung 26. Die Temperiereinrichtung 26 dient der Temperierung, insbesondere der Kühlung, der elektrischen Kontakte der Batteriezelle und der Batteriezelle selbst, während eines Testlaufs. Durch ins Innere der Batteriezelle führende und gut wärmeleitende elektrische Kontakte der Batteriezelle wird bei der Temperierung auch thermische Energie aus dem inneren der Batteriezelle abgeführt oder dem inneren der Batteriezelle zugeführt.

[0026] Die Temperiereinrichtung 26 umfasst einen Axialventilator 28 und eine Strömungsleiteinrichtung 30. Mit der Strömungsleiteinrichtung wird im Betrieb ein vom Axialventilator 28 erzeugter Luftstrom zur Temperierung der Kontakteinrichtung 24 an dieser und anschließend an der Batteriezelle vorbei geleitet. Bei der Verwendung der Batteriezellen-Testvorrichtung 10 in einer Klimakammer wird hierdurch ein konstanter Luftstrom und eine effiziente Umwälzung der gesamten in der Klimakammer zur Konditionierung vorgesehenen Luft erreicht.

[0027] Von der Kontakteinrichtung 24 gehen Stromkabel 33 zu einem Steckverbinder 36, mit dem ein elektrischer und/oder signaltechnischer Kontakt zu einem Batteriezellen-Testsystem erstellt werden kann.

[0028] Die gesamte Batteriezellen-Testvorrichtung 10 ist auf Schienen 34 gelagert, um eine einfache Zuführung in ein Batteriezellen-Testsystem wie eine Klimakammer zu ermöglichen.

[0029] Figur 2 zeigt eine Batteriezellen-Testvorrichtung 10, welche insbesondere zur Montage und zum Testen von Pouch-Batteriezellen eingerichtet ist.

[0030] Die Batteriezellen-Testvorrichtung 10 umfasst eine Batteriezellenhalterung 12, mit einem Rahmen 14 und einer Batteriezellenfixiereinrichtung 22. Die Batteriezellenhalterung 12 dient dazu, eine Batteriezelle in einer Testposition zu halten. Die Batteriezellenfixiereinrichtung 22 umfasst hierzu eine Halteplatte 38, welche einen Teil des Rahmens 14 bildet. Die Testposition befindet sich innerhalb des Rahmens 14 zwischen der Halteplatte 38 und dem Rahmenträger 20.

[0031] Die Kontakteinrichtungen 24 zur elektrischen Kontaktierung der Batteriezelle, und die Temperiereinrichtung 26 sind in dieser Ansicht hinter den Axialventilatoren 28 der Temperiereinrichtungen 26 angeordnet. Zur Fixierung der zu testenden Batteriezelle kann der Rahmenträger 20 gelöst und sein Abstand zur Halteplatte 38 angepasst werden.

[0032] Ebenso wie bei der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform ist die Batteriezellenhalterung 12 gemäß Figur 2 ebenfalls dazu eingerichtet, die zu testende Batteriezelle in einer im Wesentlichen vertikalen Position zu fixieren.

[0033] Figur 3 zeigt eine Detailansicht der Batteriezellenfixiereinrichtung 22 der Batteriezellen-Testvorrichtung 10 aus Figur 1. In der Detailansicht ist der Greifarm 23 dargestellt, der mit dem Klemmhebel 32 in Langlöchern 40 auf der Basis 16 lösbar fixiert werden kann.

[0034] Figur 4 zeigt eine Detailansicht der Temperiereinrichtung 26 der Batteriezellen-Testvorrichtung 10 aus Figur 1. Die Temperiereinrichtung 26 umschließt die Kontakteinrichtung 24 von mehreren Seiten. An der Kontakteinrichtung 24 angeordnete metallische Kühlrippen 42 sorgen für einen besseren Wärmeübertrag von der die Kühlrippen 42 umströmenden Luft zur Kontakteinrichtung 24. Der Luftstrom wird von einem Axialventilator 28 mit einer konstanten Leistung und einem Volumenstrom von 53 m³/h erzeugt. Der Axialventilator 28 ist dazu eingerichtet ist, die Kontakteinrichtung 24 anzublasen, erzeugt also einen in dieser Ansicht nach unten gerichteten Luftstrom 44. Die Kontakteinrichtung 24 besteht aus einem ersten Kontaktelement 46 und einem zweiten Kontaktelement 48 und ist somit zweiteilig ausgestaltet. Das erste Kontaktelement 46 und das zweite Kontaktelement 48 sind beweglich zueinander angeordnet. Wird die Kontaktein-

richtung 24 von oben auf einem Kontakt einer Batteriezelle fixiert, können das erste Kontaktelement 46 und das zweite Kontaktelement 48 Winkeltoleranzen eines Kontaktwinkels φ durch ihre bewegliche Anordnung zueinander aufnehmen, so dass ein optimaler Kontakt zwischen Kontakteinrichtung 24 und Batteriezelle ermöglicht wird. Mit dieser Anordnung können Winkeltoleranzen des Kontaktwinkels φ zwischen einem Kontakt der zu testenden Batteriezelle und der Kontakteinrichtung 24 von bis zu 10° aufgenommen werden. Sowohl das erste als auch das zweite Kontaktelement bestehen aus einem mit Gold beschichteten Kupferblock für optimale elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit. Eine mittig zwischen diesen angeordnete Fixierschraube 50 hält das erste Kontaktelement 46 und das zweite Kontaktelement 48 dabei zusammen und in Position zueinander.

[0035] Die Strömungsleiteinrichtung 30 dient zur Leitung des vom Axialventilator 28 erzeugten Luftstroms 44. Sie ist an den Kühlrippen 42 verjüngt. Hierdurch wird die Strömungsgeschwindigkeit des Luftstroms 44 und damit der Temperiereffekt erhöht.

[0036] Figur 5 zeigt eine Detailansicht der der Temperiereinrichtung 26 der Batteriezellen-Testvorrichtung aus Figur 2, welche insbesondere dazu geeignet ist, als Testvorrichtung für Pouch-Batteriezellen genutzt zu werden. Die Temperiereinrichtung 26 ist wie in Figur 4 am Rahmenträger 20 angeordnet. Der Axialventilator 28 ist dazu eingerichtet, einen Luftstrom 44 vorbei an den an der Kontakteinrichtung 24 angeordneten Kühlrippen 42 zu erzeugen. Die Temperiereinrichtung 26 ist mit einem Klemmhebel 32 lösbar an der Halteplatte 38 fixiert. Eine Fixierschraube 50 ist zur Halterung des Rahmenträgers 20 an der Halteplatte 38 vorgesehen. Das Prinzip der Aufhängung und Montage der zu testenden Batteriezelle eignet sich ebenso wie dasjenige in Figur 1 und 4 gezeigte zur effizienten Temperierung der Kontakteinrichtung 24.

[0037] Die voranstehenden Erläuterungen zu den Ausführungsformen beschreiben die vorliegende Erfindung ausschließlich im Rahmen von Beispielen.

BEZUGSZEICHENLISTE

10	Batteriezellen-Testvorrichtung
12	Batteriezellenhalterung
14	Rahmen
16	Basis
18	Haltesäule
20	Rahmenträger
22	Batteriezellenfixiereinrichtung
23	Greifarm
24	Kontakteinrichtung
26	Temperiereinrichtung
28	Axialventilator
30	Strömungsleiteinrichtung
32	Klemmhebel
33	Stromkabel
34	Schienen
36	Steckverbinder
38	Halteplatte
40	Langloch
42	Kühlrippen
44	Luftstrom
46	erstes Kontaktelement
48	zweites Kontaktelement
50	Fixierschraube
φ	Kontaktwinkel

Patentansprüche

1. Batteriezellen-Testvorrichtung (10) zur Verwendung in einem Batteriezellentestsystem, umfassend:
eine Batteriezellenhalterung (12) zum Halten einer Batteriezelle in einer Testposition mit einem Rahmen (14) und einer Batteriezellenfixiereinrichtung (22),
eine Kontakteinrichtung (24) zur elektrischen Kontaktierung der Batteriezelle,
gekennzeichnet durch
eine an der Kontakteinrichtung (24) und dem Rahmen (14) angeordnete Temperiereinrichtung (26) mit an der Kontakteinrichtung (24) angeordneten Kühlrippen, einem Axialventilator (28) und einer Strömungsleiteinrichtung (30) zur Leitung eines vom Axialventilator (28) erzeugten Luftstroms (44).
2. Batteriezellen-Testvorrichtung (10) nach Anspruch 1, wobei die Batteriezellenfixiereinrichtung (22) zwei am Rahmen (14) angeordnete Greifarme (23) umfasst.
3. Batteriezellen-Testvorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Axialventilator (28) eine konstante Drehzahl aufweist.
4. Batteriezellen-Testvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Strömungsleiteinrichtung (30) an den Kühlrippen verjüngt ist.
5. Batteriezellen-Testvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kontakteinrichtung (24) zweiteilig ausgestaltet ist, und die zwei Teile der Kontakteinrichtung (24) zur Aufnahme von Winkeltoleranzen beweglich zueinander angeordnet sind.
6. Batteriezellen-Testvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Axialventilator (28) dazu eingerichtet ist, die Kontakteinrichtung (24) anzublasen.
7. Batteriezellen-Testsystem, umfassend
mehrere Batteriezellen-Testvorrichtungen (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 in übereinander und/oder nebeneinander angeordneten Testslots in dem Batteriezellen-Testsystem.
8. Batteriezellen-Testsystem nach Anspruch 7, ferner umfassend eine Klimakammer mit mehreren übereinander und/oder nebeneinander in der Klimakammer angeordneten Testslots.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

1/3

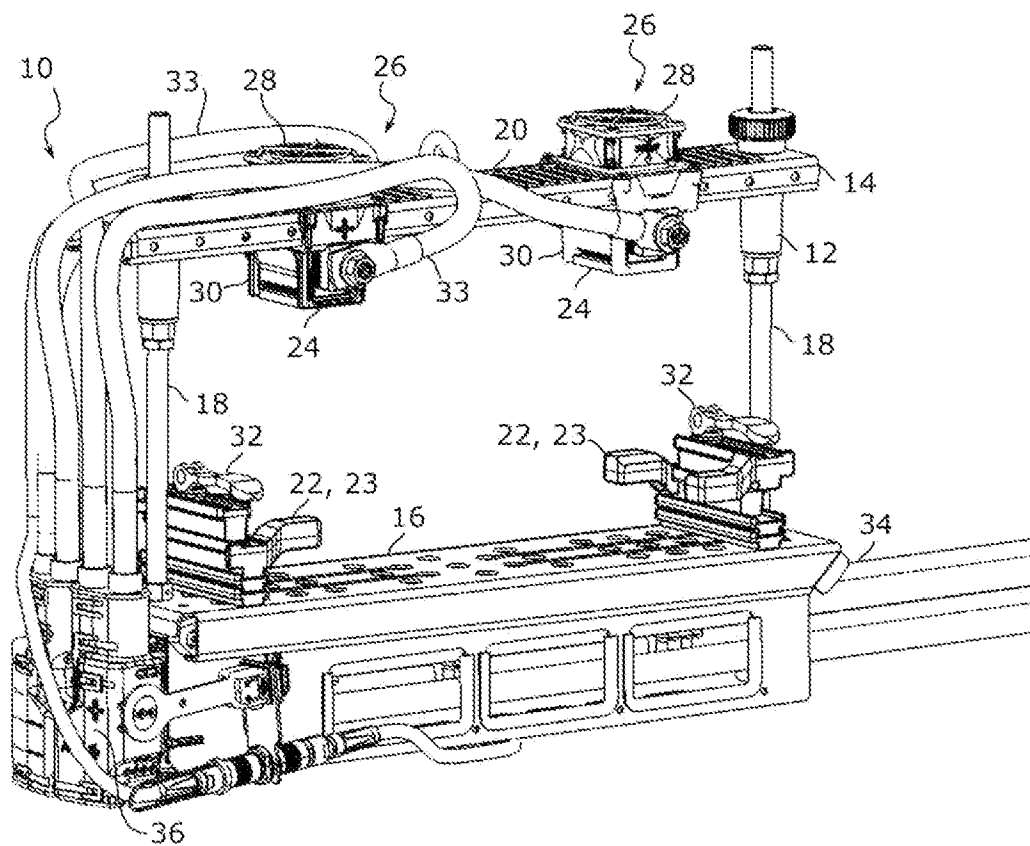


Fig. 1

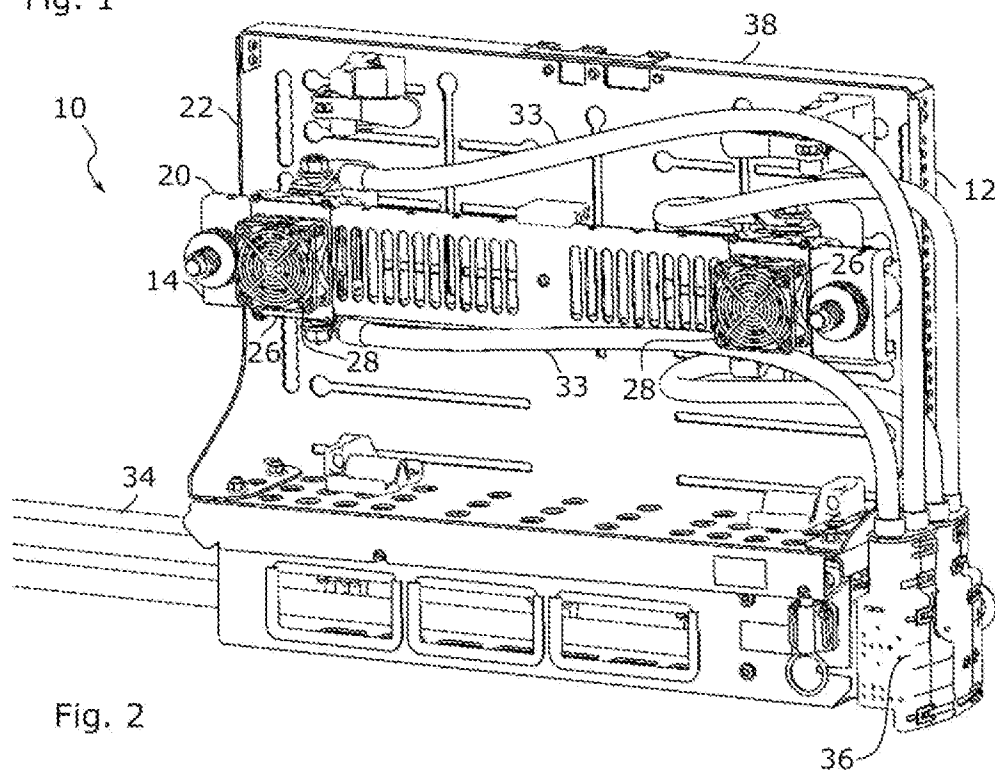


Fig. 2

2/3

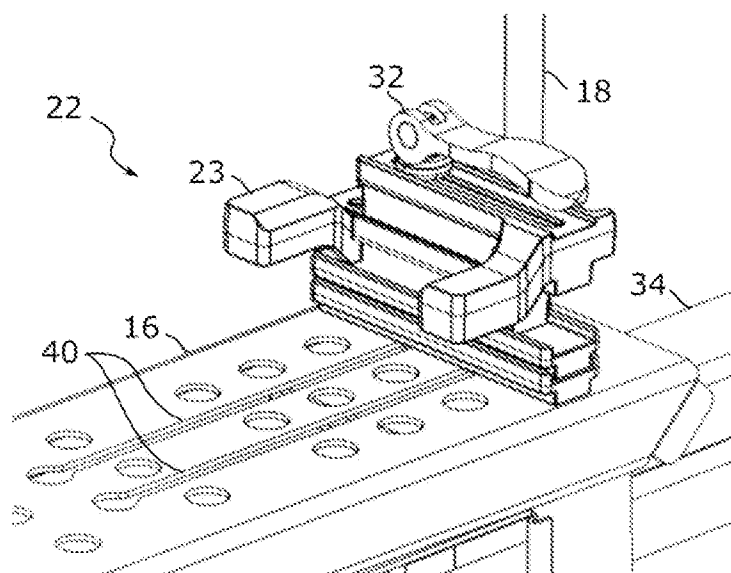


Fig. 3

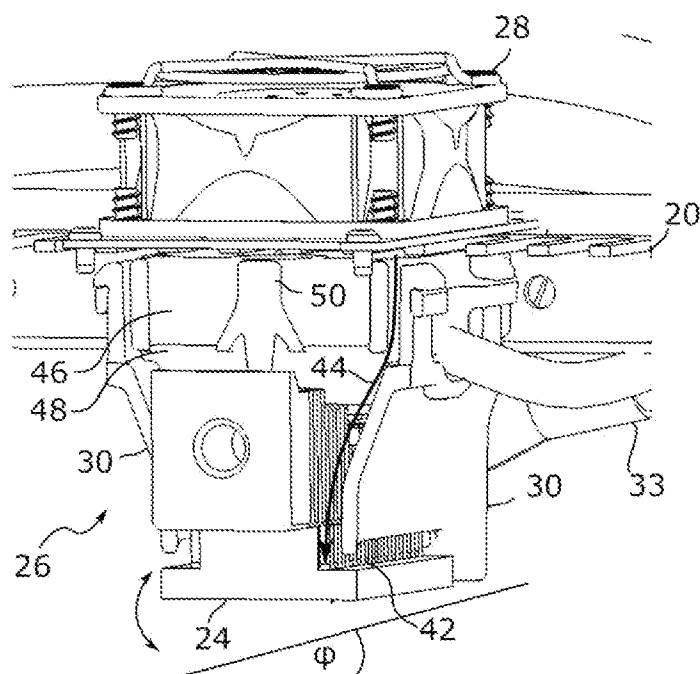


Fig. 4

3/3

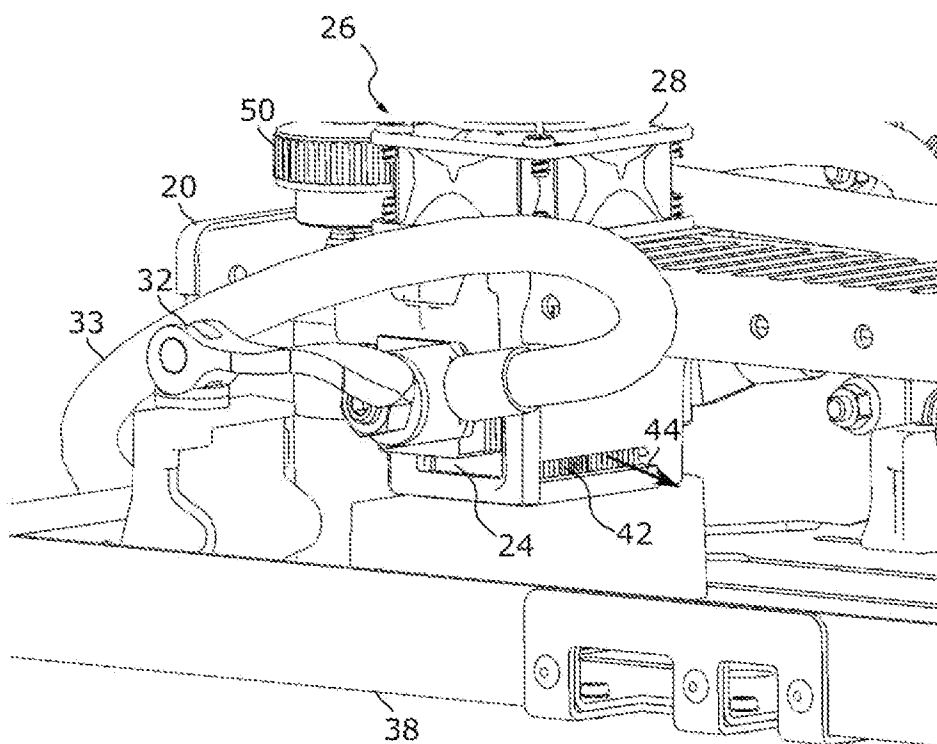


Fig. 5