



(10) **DE 10 2017 221 312 B3** 2019.04.25

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 221 312.4**
(22) Anmeldetag: **28.11.2017**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **25.04.2019**

(51) Int Cl.: **G08C 23/00 (2006.01)**
H01M 10/42 (2006.01)
H01M 10/48 (2006.01)
H01M 10/63 (2014.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Lion Smart GmbH, 85748 Garching, DE

(74) Vertreter:
Bals & Vogel Patentanwälte, 80331 München, DE

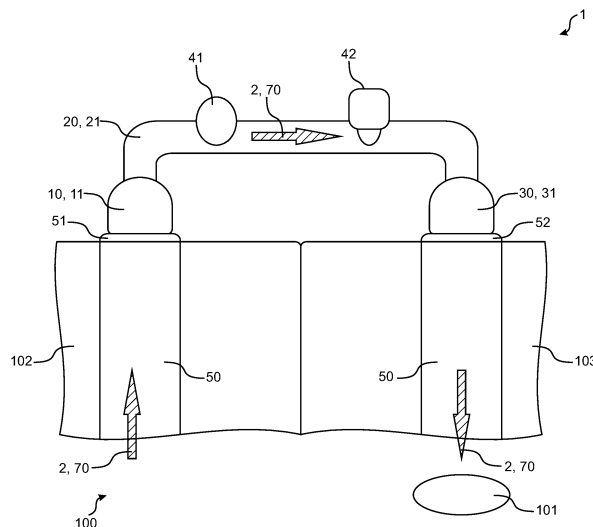
(72) Erfinder:
**Mayer, Tobias, 80805 München, DE; Stoll,
Sebastian, 81371 München, DE; Behlen, Christian,
80807 München, DE; Hein, Dominic, 80797
München, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2016 013 296	A1
US	2014 / 0 015 488	A1
US	2015 / 0 054 467	A1
US	2017 / 0 106 724	A1
US	3 313 160	A
WO	2012/ 117 113	A1

(54) Bezeichnung: **Verbindungsvorrichtung sowie Batteriesystem**

(57) Hauptanspruch: Verbindungsvorrichtung (1) zum datenkommunizierenden Verbinden einer Datenkommunikation (2) eines Batteriemanagementsystems (101) in Form eines Datenstroms (70) in einem ersten Batteriestapel (102) und einem zweiten Batteriestapel (103), wobei der erste Batteriestapel (102) und der zweite Batteriestapel (103) jeweils zumindest eine Temperierfluideitung (50) aufweisen und jeweils die Temperierfluideitungen (50) zumindest abschnittsweise zum Übertragen des Datenstroms (70) eingesetzt sind, und wobei ferner die Übertragung des Datenstroms (70) im ersten Batteriestapel (102) in einem Kommunikationsende (51) der Temperierfluideitung (50) endet und im zweiten Batteriestapel (103) in einem Kommunikationsanfang (52) der Temperierfluideitung (50) beginnt, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsvorrichtung (1) eine am Kommunikationsende (51) der Temperierfluideitung (50) des ersten Batteriestapels (102) anordenbare Eingangsschnittstelle (10) zum Aufnehmen des Datenstroms (70) aufweist, ferner die Verbindungsvorrichtung (1) eine am Kommunikationsanfang (52) der Temperierfluideitung (50) des zweiten Batteriestapels (103) anordenbare Ausgangsschnittstelle (30) zum Abgeben des Datenstroms (70) an den Kommunikationsanfang (52) aufweist, sowie ferner die Verbindungsvorrichtung (1) ein Übertragungselement (20) aufweist, wobei das Übertragungselement (20) mit der Eingangsschnittstelle (10) und der Ausgangsschnittstelle (30) datenkommunizierend ...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verbindungsvorrichtung zum datenkommunizierenden Verbinden einer Datenkommunikation eines Batteriemanagementsystems in Form eines Datenstroms in einem ersten Batteriestapel und einem zweiten Batteriestapel, wobei der erste Batteriestapel und der zweite Batteriestapel jeweils zumindest eine Temperierfluidleitung aufweisen und jeweils die Temperierfluidleitungen zumindest abschnittsweise zum Übertragen des Datenstroms eingesetzt sind, und wobei ferner die Übertragung des Datenstroms im ersten Batteriestapel in einem Kommunikationsende der Temperierfluidleitung endet und im zweiten Batteriestapel in einem Kommunikationsanfang der Temperierfluidleitung beginnt. Ferner betrifft die Erfindung ein Batteriesystem mit zumindest einem ersten Batteriestapel, einem zweiten Batteriestapel und einem Batteriemanagementsystem, wobei der erste Batteriestapel und der zweite Batteriestapel jeweils zumindest eine Temperierfluidleitung aufweisen und jeweils die Temperierfluidleitungen der Batteriestapel zumindest abschnittsweise zum Übertragen einer Datenkommunikation in Form eines Datenstroms des Batteriemanagementsystems eingesetzt sind.

[0002] Batteriesysteme als elektrische Energiespeicher werden in der modernen Technik weitläufig eingesetzt, beispielsweise in Elektrofahrzeugen. Mögliche Ausgestaltungsformen derartiger Energiespeicher sind beispielsweise Lithium-Ionen-Batterien. Um eine Leistungsfähigkeit derartiger Batteriesysteme zu steigern, ist es zum Beispiel ferner bekannt, mehrere einzelne Batteriezellen als Batterieeinheiten in einem Modulgehäuse zu einem Batteriemodul zusammenzufassen und elektrisch parallel zu verschalten. Eine weitere Steigerung der elektrischen Leistungsfähigkeit derartiger Batteriesysteme kann dadurch erzielt werden, dass zwei oder mehrere dieser Batteriemodule zu einem Batteriestapel in einer Stapelrichtung gestapelt werden, wobei die einzelnen Batteriemodule bevorzugt elektrisch seriell verschaltet werden können. Darüber hinaus ist es ferner möglich, mehrere dieser Batteriestapel ebenfalls elektrisch parallel und/oder seriell zu verschalten, um eine maximale elektrische Leistungsfähigkeit eines Batteriesystems bereitstellen zu können.

[0003] Um eine Überwachung, Kontrolle, Regelung und/oder Steuerung der einzelnen Einheiten des Batteriesystems, insbesondere mehrerer Batteriestapel und der darin angeordneten Batteriemodule, bereitstellen zu können, ist es ferner bekannt, ein Batteriemanagementsystem als Teil des Batteriesystems vorzusehen. Um die Aufgaben in Bezug auf die Überwachung, Kontrolle, Regelung und/oder Steuerung durchführen zu können, ist es notwendig, zwischen dem Batteriemanagementsystem und den zu kontrollierenden bzw. überwachenden Einheiten des Bat-

teriesystems eine Datenkommunikation, insbesondere in Form eines Datenstroms, bereitzustellen. Im Datenstrom können beispielsweise Zustandsdaten der einzelnen Batterieeinheiten enthalten sein, die für die übergeordnete Überwachung durch die Datenkommunikation dem Batteriemanagementsystem, beispielsweise einer Kontrolleinheit des Batteriemanagementsystems, zugeführt werden. In der umgekehrten Datenrichtung können Steuerungs- und/oder Regelungsbefehle des Batteriemanagementsystems an die einzelnen Batterieeinheiten des Batteriesystems über die Datenkommunikation bzw. den Datenstrom der Datenkommunikation übertragen werden.

[0004] Weitere mögliche Ausbildungen von Kontrolleinheiten zur Übertragung eines Datenstroms sind beispielhaft aus der DE 10 2016 013 296 A1, US 3 313 160 A, US 2014/0015488 A1, US 2015/0054467 A1, US 2017/0106724 A1 oder WO 2012/117113 A1 bekannt.

[0005] Vorteilhaft hat sich herausgestellt, eine Temperierfluidleitung des Batteriestapels, über die eine Temperaturregelung des Batteriestapels bereitgestellt werden kann, auch für eine Übertragung des Datenstroms der Datenkommunikation zu nutzen. Gegenüber einer kabelgebundenen Datenkommunikation bringt dies beispielsweise die Vorteile mit sich, dass zum einen keine Beeinträchtigung der Datenkommunikation durch ein Einstrahlen elektrischer Störungen in die kabelgestützte Datenkommunikation erfolgen kann und gleichzeitig auch selbst die Datenkommunikation in den Temperierfluidleitungen keine Quelle für mögliche elektrische Störungen des Betriebs des gesamten Batteriesystems darstellen.

[0006] Insbesondere bei Batteriesystemen, die mehrere Batteriestapel aufweisen, ist es notwendig, alle verwendeten Batteriestapel in die Datenkommunikation des Batteriemanagementsystems einzubinden. Insbesondere in Batteriesystemen, die eine Vielzahl von Batteriestapeln, beispielsweise 20, 50 oder noch mehr Batteriestapel, aufweisen, kann dies einen nicht zu vernachlässigenden Aufwand bei der Planung, Konstruktion und/oder Fertigung des Batteriesystems darstellen. Auch der für die Bereitstellung der Datenkommunikation nötige Bauraum ist zu berücksichtigen.

[0007] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die voranstehend beschriebenen Nachteile zumindest teilweise zu beheben. Insbesondere ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, in kostengünstiger und einfacher Weise eine Verbindungsvorrichtung sowie ein Batteriesystem bereitzustellen, durch die eine Datenkommunikation eines Batteriemanagementsystems in Form eines Datenstroms mit zumindest zwei Batteriestapeln vereinfacht bzw. bereitgestellt werden kann, wobei insbesondere eine besonders kompakte und im Hinblick auf die Datenkommu-

nikation einfache Übertragung des Datenstroms der Datenkommunikation bereitgestellt werden kann.

[0008] Voranstehende Aufgabe wird gelöst durch eine Verbindungsvorrichtung zum datenkommunizierenden Verbinden mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 sowie durch ein Batteriesystem mit den Merkmalen des nebengeordneten Anspruchs 13. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung beschrieben sind, selbstverständlich auch in Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Batteriesystem sowie jeweils umgekehrt, so dass bezüglich der Offenbarungen zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird bzw. werden kann.

[0009] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe gelöst durch eine Verbindungsvorrichtung zum datenkommunizierenden Verbinden einer Datenkommunikation eines Batteriemagementsystems in Form eines Datenstroms in einem ersten Batteriestapel und einem zweiten Batteriestapel, wobei der erste Batteriestapel und der zweite Batteriestapel jeweils zumindest eine Temperierfluidleitung aufweisen und jeweils die Temperierfluidleitungen zumindest abschnittsweise zum Übertragen des Datenstroms eingesetzt sind, und wobei ferner die Übertragung des Datenstroms im ersten Batteriestapel in einem Kommunikationsende der Temperierfluidleitung endet und im zweiten Batteriestapel in einem Kommunikationsanfang der Temperierfluidleitung beginnt. Eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsvorrichtung eine am Kommunikationsende der Temperierfluidleitung des ersten Batteriestapels anordenbare Eingangsschnittstelle zum Aufnehmen des Datenstroms aus dem Kommunikationsende aufweist, ferner die Verbindungsvorrichtung eine am Kommunikationsanfang der Temperierfluidleitung des zweiten Batteriestapels anordenbare Ausgangsschnittstelle zum Abgeben des Datenstroms an den Kommunikationsanfang aufweist, sowie ferner die Verbindungsvorrichtung ein Übertragungselement aufweist, wobei das Übertragungselement mit der Eingangsschnittstelle und der Ausgangsschnittstelle datenkommunizierend verbunden ist zum Übertragen des Datenstroms von der Eingangsschnittstelle zur Ausgangsschnittstelle.

[0010] Eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung ist zum Einsatz in einem Batteriesystem vorgesehen, das zumindest zwei Batteriestapel aufweist. In Batteriesystemen, die mehrere, insbesondere mehr als zwei, Batteriestapel aufweisen, können jeweils zwei dieser Batteriestapel ebenfalls über je eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung paarweise

datenkommunizierend verbunden werden. Die einzelnen Batteriestapel weisen insbesondere Temperierfluidleitungen auf, wodurch den einzelnen Batteriestapeln ein Temperierfluid zum kontrollierten Regeln einer Temperatur des Batteriestapels zugeführt werden kann. Ein Kühlen bzw. Erwärmen des jeweiligen Batteriestapels durch das Temperierfluid kann dadurch ermöglicht werden. Darüber hinaus werden in beiden Batteriestapeln die Temperierfluidleitungen jeweils zumindest abschnittsweise zum Übertragen des Datenstroms einer Datenkommunikation mit einem Batteriemagementsystem des Batteriesystems verwendet. Sämtliche oben beschriebenen Vorteile einer Übertragung eines Datenstroms einer Datenkommunikation über Temperierfluidleitungen, insbesondere im Vergleich zu einer kabelgestützten Übertragung eines Datenstroms, können somit in einem Batteriestapel gemäß der vorliegenden Art bereitgestellt werden. Als wesentlicher Ausgangspunkt für eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung ist bei den beiden Batteriestapeln vorgesehen, dass in beiden eine Datenkommunikation in Form eines Datenstroms in den Temperierfluidleitungen übertragen wird, wobei die Datenkommunikation an einem Kommunikationsende der Temperierfluidleitung des ersten Batteriestapels endet und die Datenkommunikation im zweiten Batteriestapel an einem Kommunikationsanfang der Temperierfluidleitung des zweiten Batteriestapels beginnt. Mit anderen Worten stellen das Kommunikationsende und der Kommunikationsanfang einen möglichen Ort im Inneren und/oder am Rand der jeweiligen Temperierfluidleitung dar, an dem die Datenkommunikation empfangen und/oder ausgesandt werden kann. Das Kommunikationsende und/oder der Kommunikationsanfang können dafür bevorzugt in einem fluidgefüllten Raum der jeweiligen Temperierfluidleitung angeordnet sein. Insbesondere können das Kommunikationsende und/oder der Kommunikationsanfang auch verschieden und bevorzugt auch entfernt von einem Leitungsende beziehungsweise einem Leitungsanfang der jeweiligen Temperierfluidleitung ausgebildet sein.

[0011] Durch eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung kann nun ein datenkommunizierendes Verbinden dieser Datenkommunikationen in den beiden Batteriestapeln des Batteriesystems bereitgestellt werden. Für diesen Zweck weist eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung insbesondere eine Eingangsschnittstelle auf, die am Kommunikationsende der Temperierfluidleitung des ersten Batteriestapels anordenbar ist. Dieses Anordnen der Eingangsschnittstelle am Kommunikationsende der Temperierfluidleitung des ersten Batteriestapels kann insbesondere bevorzugt ein datenkommunizierendes Anordnen sein, so dass der Datenstrom der Datenkommunikation des ersten Batteriestapels über die Eingangsschnittstelle in die Verbindungsvorrichtung gelangen kann. Die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung weist insbesondere ferner

ein Übertragungselement auf, das mit der Eingangsschnittstelle ebenfalls datenkommunizierend verbunden ist. Dadurch kann der nun an der Eingangsschnittstelle vorhandene Datenstrom der Datenkommunikation auch in das Übertragungselement eintreten und dort übertragen werden. Am anderen Ende des Übertragungselements ist dieses erneut datenkommunizierend mit einer Ausgangsschnittstelle der Verbindungsvorrichtung verbunden. Der Datenstrom der Datenkommunikation kann auf diese Weise wiederum vom Übertragungselement an die Ausgangsschnittstelle übergeben werden. Diese Ausgangsschnittstelle ist darüber hinaus am Kommunikationsanfang der Temperierfluidleitung des zweiten Batteriestapels anordenbar, insbesondere datenkommunizierend anordenbar. Ein Übergeben des Datenstroms der Datenkommunikation von der Ausgangsschnittstelle an den Kommunikationsanfang der Temperierfluidleitung des zweiten Batteriestapels kann dadurch ermöglicht werden.

[0012] Zusammengefasst kann somit mit anderen Worten durch eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung bereitgestellt werden, dass ein in der Temperierfluidleitung des ersten Batteriestapels übertragener Datenstrom einer Datenkommunikation über die Eingangsschnittstelle durch die Verbindungsvorrichtung aufgenommen wird, durch das Übertragungselement im Inneren der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung weitertransportiert und an die Ausgangsschnittstelle übergeben wird, wobei durch die Ausgangsschnittstelle ein weiteres Übergeben des Datenstroms der Datenkommunikation an die Temperierfluidleitung des zweiten Batteriestapels bereitgestellt werden kann. Ein sicherer Datentransport zwischen der Temperierfluidleitung des ersten Batteriestapels und der Temperierfluidleitung des zweiten Batteriestapels kann auf diese Weise bereitgestellt werden. Insbesondere kann durch eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung bereitgestellt werden, dass eine durchgehende Datenkommunikation des Batteriemanagementsystems durch beide Batteriestapel bereitgestellt werden kann. Eine separate Datenkommunikation des Batteriemanagementsystems mit jedem einzelnen Batteriestapel kann auf diese Weise vermieden werden. Eine besonders einfache und insbesondere kostengünstige Ausgestaltung einer Datenkommunikation des Batteriemanagementsystems mit allen Batteriestapeln des Batteriesystems kann auf diese Weise, insbesondere durch ein Vorhandensein einer entsprechenden Anzahl von erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtungen, ermöglicht werden, wobei insbesondere zusätzlich durch die Vermeidung von separaten Datenkommunikationen des Batteriemanagementsystems mit allen Batteriestapeln der benötigte Bauraum für das Batteriemanagementsystem verkleinert werden kann.

[0013] Besonders bevorzugt kann bei einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung vorgesehen sein, dass die Übertragung des Datenstroms in den Temperierfluidleitungen auf akustischen Signalen, insbesondere Ultraschallsignalen, und/oder Lichtsignalen, insbesondere Infrarotsignalen, basiert, wobei die Eingangsschnittstelle zum Aufnehmen und die Ausgangsschnittstelle zum Abgeben von akustischen Signalen und/oder Lichtsignalen ausgebildet sind. Akustische Signale und Lichtsignale stellen bevorzugte Signalarten dar, die in Temperierfluidleitungen von Batteriestapeln übertragen werden können. Akustische Signale können insbesondere bevorzugt durch Druck- bzw. Dichteschwankungen des Temperierfluids selbst übertragen werden. Für eine besonders gute Übertragung von Lichtsignalen, beispielsweise Laserimpulsen, können die Temperierfluidleitungen dahingehend ausgebildet sein, dass eine Wandung der jeweiligen Temperierfluidleitung eine Totalreflexion der Lichtsignale bereitstellen kann. Eine besonders gute und insbesondere dämpfungsarme Übertragung des Datenstroms der Datenkommunikation kann auf diese Weise bereitgestellt werden. Durch die Ausgestaltung, dass sowohl die Eingangsschnittstelle als auch die Ausgangsschnittstelle zum Verarbeiten derartiger akustischer Signale und/oder Lichtsignale ausgebildet sind, kann eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung für diese Art von Signalen eingesetzt werden.

[0014] Darüber hinaus kann eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung dahingehend ausgebildet sein, dass die Eingangsschnittstelle ein Empfängerelement zum Erzeugen von elektrischen Signalen aus dem in der Temperierfluidleitung des ersten Batteriestapels übertragenen und am Kommunikationsende aufgenommenen Datenstroms aufweist, dass das Übertragungselement ein Leitungselement zum Übertragen der elektrischen Signale von der Eingangsschnittstelle zur Ausgangsschnittstelle aufweist, und dass ferner die Ausgangsschnittstelle ein Senderelement zum Erzeugen eines in der Temperierfluidleitung übertragbaren Datenstroms zum Abgeben des Datenstroms an den Kommunikationsanfang aufweist. In dieser ersten Ausgestaltungsmöglichkeit einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung wird insbesondere eine elektrische bzw. elektronische Übertragung des Datenstroms zwischen der Eingangsschnittstelle der Ausgangsschnittstelle bereitgestellt. Durch das Empfängerelement ist eine sichere Erzeugung der elektrischen Signale aus dem Datenstrom, der bevorzugt akustische Signale und/oder Lichtsignale aufweist, bereitstellbar. Analog kann durch das Senderelement ein Datenstrom bereitgestellt werden, der ebenfalls in der Temperierfluidleitung wieder übertragbar ist und beispielsweise akustische Signale und/oder Lichtsignale als Informationsträger aufweist. Durch die Übertragung des Datenstroms als elektrisches Signal zwischen der Eingangsschnittstelle und der Ausgangsschnitt-

stelle kann ein besonders einfacher und insbesondere sicherer Übertragungsweg zwischen der Eingangsschnittstelle und der Ausgangsschnittstelle bereitgestellt werden. Auch kann in dieser Ausgestaltungsform besonders einfach ermöglicht werden, eine Übertragungsart des Datenstroms in den einzelnen Temperierfluidleitungen zu wechseln, beispielsweise von akustischen Signalen in der Temperierfluidleitung des ersten Batteriestapels auf Lichtsignale in der Temperierfluidleitung des zweiten Batteriestapels. Auch ein Abgreifen der Information des Datenstroms ist durch ein Auslesen der elektrischen Signale im Übertragungselement besonders einfach bereitstellbar.

[0015] Besonders bevorzugt kann eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung dahingehend weiterentwickelt sein, dass das Leitungselement ein Datenkabel und/oder eine Steckerverbindung ist und/oder dass das Empfängerelement und das Leitungselement und das Senderelement auf einer gemeinsamen Leiterplatte angeordnet sind. In dieser besonders bevorzugten Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung kann ein besonders kompakter Aufbau der gesamten Verbindungsvorrichtung bereitgestellt werden. Durch ein als Datenkabel ausgebildetes Leitungselement ist darüber hinaus auch eine besonders flexible Bauraumausnutzung durch eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung bereitstellbar. Bei einer Ausgestaltung mit einer gemeinsamen Leiterplatte kann insbesondere beispielsweise das Leitungselement als einfache Leiterbahn auf dieser Leiterplatte ausgebildet sein. Auch dadurch kann eine Kompaktheit einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung weiter gesteigert werden.

[0016] Gemäß einer alternativen Ausgestaltungsform kann bei einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung vorgesehen sein, dass das Übertragungselement ein Temperierfluidleitungselement zum Leiten von Temperierfluid und zum Übertragen der Datenkommunikation in Form eines Datenstroms aufweist, wobei die Eingangsschnittstelle einen Elementanfang und die Ausgangsschnittstelle ein Elementende des Temperierfluidleitungselements bilden, und wobei der Elementanfang fluidkommunizierend und datenkommunizierend mit dem Kommunikationsende und das Elementende fluidkommunizierend und datenkommunizierend mit dem Kommunikationsanfang verbindbar sind. In dieser alternativen Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung wird durch die Verbindungsvorrichtung insbesondere auch eine fluidkommunizierende Verbindung der Temperierfluidleitungen des ersten Batteriestapels und des zweiten Batteriestapels bereitgestellt. Dafür weist die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung ein Temperierfluidleitungselement auf, das zwischen dem Kommunikationsende der Temperierfluidleitung des ers-

ten Batteriestapels und dem Kommunikationsanfang der Temperierfluidleitung des zweiten Batteriestapels anordenbar ist. Ein Elementanfang und damit die Eingangsschnittstelle des Temperierfluidleitungselements können fluidkommunizierend und datenkommunizierend mit dem Kommunikationsende der Temperierfluidleitung des ersten Batteriestapels verbunden werden. Ein Einströmen des Temperierfluids aus der Temperierfluidleitung des ersten Batteriestapels in das Temperierfluidleitungselement und gleichzeitig auch ein Eingang des Datenstroms der Datenkommunikation aus der Temperierfluidleitung des ersten Batteriestapels in das Temperierfluidleitungselement kann auf diese Weise bereitgestellt werden. Das Temperierfluidleitungselement als Teil des Übertragungselements ist insbesondere derart ausgebildet, dass es zum Weiterleiten sowohl des Temperierfluids als auch des Datenstroms ausgebildet ist. Bei einer Verwendung von akustischen Signalen und/oder Lichtsignalen bedeutet dies insbesondere, dass das Temperierfluidleitungselement auch zum Weiterleiten der akustischen Signale bzw. der Lichtsignale ausgebildet ist. Am anderen Ende des Temperierfluidleitungselements befindet sich das Elementende, das gleichzeitig die Ausgangsschnittstelle der Verbindungsvorrichtung darstellt, wobei dieses Elementende fluidkommunizierend und datenkommunizierend mit dem Kommunikationsanfang der Temperierfluidleitung des zweiten Batteriestapels verbindbar ist. Das Temperierfluid kann auf diese Weise durch das Temperierfluidleitungselement wieder an die Temperierfluidleitung im zweiten Batteriestapel ausströmen und gleichzeitig kann der Datenstrom der Datenkommunikation ebenfalls der Temperierfluidleitung im zweiten Batteriestapel übergeben werden. Zusammenfassend kann in dieser Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung ein besonders einfacher und kompakter Aufbau der Verbindungsvorrichtung bereitgestellt werden, da insbesondere keine zusätzlichen Senderelemente und/oder Empfängerelemente nötig sind, um eine Übertragung des Datenstroms der Datenkommunikation vom Kommunikationsende der Temperierfluidleitung im ersten Batteriestapel zum Kommunikationsanfang der Temperierfluidleitung des zweiten Batteriestapels bereitzustellen, und darüber hinaus auch für eine fluidkommunizierende Verbindung der Temperierfluidleitungen des ersten und des zweiten Batteriestapels keine zusätzlichen Bauelemente nötig sind.

[0017] In einer weiteren alternativen Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung kann ferner vorgesehen sein, dass die Eingangsschnittstelle ein Auskoppellement zum Auskoppeln des Datenstroms aus dem Kommunikationsende aufweist, dass das Übertragungselement ein Signalleitungselement zur Übertragung des durch das Auskoppellement ausgekoppelten Datenstroms aufweist, und dass ferner die Ausgangsschnittstelle

ein Einkoppelement zum Einkoppeln des durch das Signalleitungselement übertragenen Datenstroms an den Kommunikationsanfang aufweist. In dieser alternativen Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung kann der Datenstrom vom Kommunikationsende der Temperierfluidleitung des ersten Batteriestapels an den Kommunikationsanfang der Temperierfluidleitung des zweiten Batteriestapels übertragen werden, ohne dass die Art der Signale des Datenstroms gewechselt werden muss. Mit anderen Worten kann, wenn in den Temperierleitungen der Datenstrom der Datenkommunikation durch akustische Signale und/oder Lichtsignale übertragen wird, diese Übertragungsart auch durch die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung bereitgestellt werden. Insbesondere ist das Signalleitungselement entsprechend ausgebildet, in Bezug auf das vorherige Beispiel insbesondere zum Leiten von akustischen Signalen und/oder Lichtsignalen. Dennoch ist diese Übertragung unabhängig von der Temperierleitung. Dies kann durch das Auskoppellement als Teil der Eingangsschnittstelle und dem Einkoppelement als Teil der Ausgangsschnittstelle bereitgestellt werden. Eine Bindung der Signalübertragung an die Temperierfluidleitung kann auf diese Weise vermieden werden. Eine größere Flexibilität bei der Planung und/oder Konstruktion eines Batteriesystems mit einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung kann auf diese Weise bereitgestellt werden.

[0018] Gemäß einer bevorzugten Weiterentwicklung einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung kann ferner vorgesehen sein, dass die Verbindungsvorrichtung eine Temperierverbindung zum fluidkommunizierenden Verbinden der Temperierfluidleitung des ersten Batteriestapels mit der Temperierfluidleitung des zweiten Batteriestapels aufweist, wobei insbesondere die Temperierverbindung vom Signalleitungselement getrennt ausgebildet ist. Auf diese Weise kann bei einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung zusätzlich eine fluidkommunizierende Verbindung der Temperierfluidleitungen des ersten Batteriestapels und des zweiten Batteriestapels bereitgestellt werden. Bevorzugt kann die Temperierverbindung am oder zumindest in der Nähe des Kommunikationsendes der Temperierfluidleitung des ersten Batteriestapels und/oder am oder zumindest in der Nähe des Kommunikationsanfangs der Temperierfluidleitung des zweiten Batteriestapels angeordnet sein. Dabei kann bevorzugt vorgesehen sein, dass das Signalleitungselement, das zum Übertragen des Datenstroms vom Kommunikationsende der Temperierfluidleitung des ersten Batteriestapels zum Kommunikationsanfang der Temperierfluidleitung des zweiten Batteriestapels verwendet wird, unabhängig und insbesondere getrennt von der Temperierverbindung ausgebildet ist. Eine insgesamt besonders flexible Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung, bei der

dennoch sowohl der Datenstrom der Datenkommunikation als auch der Strom an Temperierfluid zwischen den beiden Temperierfluidleitungen übertragen werden kann, kann auf diese Weise bereitgestellt werden.

[0019] Auch kann bei einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung ferner vorgesehen sein, dass die Verbindungsvorrichtung, insbesondere die Eingangsschnittstelle und/oder das Übertragungselement und/oder die Ausgangsschnittstelle, ein Verstärkerelement zum Verstärken des Datenstroms aufweist. Bei einer Übertragung des Datenstroms der Datenkommunikation in den Temperierfluidleitungen kann es durch Dämpfungsprozesse zu einer Verminderung der Signalqualität des Datenstroms kommen. Schlimmstenfalls kann dies zu einem Verlust an Information führen. Durch ein Verstärkerelement kann eine Signalqualität des Datenstroms wieder verbessert werden, so dass die Gefahr eines Datenverlustes durch eine verminderte Signalqualität verhindert oder zumindest deutlich vermindert werden kann.

[0020] Auch kann eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung dahingehend ausgebildet sein, dass die Verbindungsvorrichtung, insbesondere die Eingangsschnittstelle und/oder das Übertragungselement und/oder die Ausgangsschnittstelle, ein Einspeisungselement zum Einspeisen von Zustandsdaten des ersten Batteriestapels und/oder des zweiten Batteriestapels in den Datenstrom aufweist. In dieser Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung kann die Verbindungsvorrichtung ferner dazu genutzt werden, den Datenstrom der Datenkommunikation mit zusätzlichen Informationen, insbesondere Zustandsdaten des ersten Batteriestapels und/oder des zweiten Batteriestapels, zu erweitern. Durch diese zusätzlichen Informationen über den Zustand des ersten Batteriestapels und/oder des zweiten Batteriestapels kann eine Qualität der Überwachung, Kontrolle, Steuerung und/oder Regelung der einzelnen Batteriestapel durch das Batteriemagementsystem des Batteriesystems weiter verbessert werden.

[0021] Besonders bevorzugt kann eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung dahingehend weiterentwickelt sein, dass das Einspeisungselement zum Einspeisen von zumindest einem Wert einer der folgenden Zustandsgrößen des ersten Batteriestapels und/oder des zweiten Batteriestapels ausgebildet ist:

- Temperatur
- elektrische Spannung
- elektrischer Strom
- elektrische Leistung
- Leckage

- mechanische Beanspruchung
- Temperierfluidfluss
- Temperierfluidtemperatur

[0022] Diese Liste ist insbesondere nicht abgeschlossen, so dass das Einspeisungselement, falls technisch sinnvoll und möglich, auch zum Einspeisen von Werten von weiteren Zustandsgrößen des ersten Batteriestapels und/oder des zweiten Batteriestapels ausgebildet sein kann.

[0023] Auch kann eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung dahingehend weiterentwickelt sein, dass zum Bereitstellen einer bidirektionalen Datenkommunikation in Form eines Datenstroms die Ausgangsschnittstelle zum Aufnehmen des Datenstroms aus dem Kommunikationsanfang ausgebildet ist, die Eingangsschnittstelle zum Abgeben des Datenstroms an das Kommunikationsende ausgebildet ist, sowie ferner das Übertragungselement zum Übertragen des Datenstroms von der Ausgangsschnittstelle zur Eingangsschnittstelle ausgebildet ist. In dieser besonders bevorzugten Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung kann eine Datenkommunikation somit sowohl von den einzelnen Batteriestapeln zum Batteriemanagementsystem als auch in die andere Richtung, d. h. vom Batteriemanagementsystem zu den einzelnen Batteriestapeln, bereitgestellt werden. Alle Vorteile, die oben in Bezug auf die Datenkommunikation beschrieben sind, können somit für beide Richtungen der Datenkommunikation bereitgestellt werden. Mit anderen Worten können beispielsweise von den Batteriestapeln Zustandsdaten an das Batteriemanagementsystem übertragen werden, die dort ausgewertet werden und, falls nötig, können wiederum Steuerung- bzw. Regelungsbefehle des Batteriemanagementsystems zurück an die Batteriestapel übertragen werden.

[0024] Darüber hinaus kann bei einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung ferner vorgesehen sein, dass die Verbindungsvorrichtung einen Anordnungsabschnitt zum Anordnen an einem Gegenanordnungsabschnitt eines elektrischen Verschaltungselements des ersten Batteriestapels und des zweiten Batteriestapels aufweist, wobei insbesondere die Verbindungsvorrichtung in das Verschaltungselement integrierbar ist. Derartige Verschaltungselemente werden insbesondere zum elektrischen Verbinden der beiden Batteriestapel, beispielsweise zum elektrischen seriellen und/oder parallelen Verbinden der beiden Batteriestapel, eingesetzt. Eine Leistungssteigerung des gesamten Batteriesystems kann auf diese Weise bereitgestellt werden. Durch ein Anordnen der Verbindungsvorrichtung an einem derartigen Verschaltungselement, insbesondere bereitgestellt durch einen Anordnungsabschnitt der Verbindungsvorrichtung und einen Gegenanordnungsabschnitt am elektrischen Verschaltungselement, kann

eine besonders kompakte Ausgestaltung eines gesamten Batteriestapels bzw. Batteriesystems bereitgestellt werden. Diese Kompaktheit des gesamten Batteriesystems kann weiter gesteigert werden, indem die Verbindungsvorrichtung ganz in das Verschaltungselement integrierbar beziehungsweise integriert ist.

[0025] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe gelöst durch ein Batteriesystem mit zumindest einem ersten Batteriestapel, einem zweiten Batteriestapel und einem Batteriemanagementsystem, wobei der erste Batteriestapel und der zweite Batteriestapel jeweils zumindest eine Temperierfluidleitung aufweisen und jeweils die Temperierfluidleitungen der Batteriestapel zumindest abschnittsweise zum Übertragen einer Datenkommunikation in Form eines Datenstroms des Batteriemanagementsystems eingesetzt sind. Ein erfindungsgemäßes Batteriesystem ist dadurch gekennzeichnet, dass das Batteriesystem eine Verbindungsvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung zum datenkommunizierenden Verbinden der Datenkommunikation in Form eines Datenstroms des Batteriemanagementsystems im ersten Batteriestapel und zweiten Batteriestapel aufweist. Dadurch können sämtliche Vorteile, die ausführlich in Bezug auf eine Verbindungsvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung beschrieben worden sind, auch durch ein Batteriesystem gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung bereitgestellt werden.

[0026] 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. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Die Erläuterungen der Ausführungsformen beschreiben die vorliegende Erfindung ausschließlich im Rahmen von Beispielen. Selbstverständlich können einzelne Merkmale der Ausführungsformen, sofern technisch sinnvoll, frei miteinander kombiniert werden, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen. Elemente mit gleicher Funktion und Wirkungsweise sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen. Es zeigen schematisch:

Fig. 1 eine erste Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Batteriesystems mit einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung,

Fig. 2 eine zweite Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Batteriesystems mit einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung,

Fig. 3 eine dritte Ausgestaltungsform eines erfindungsgemäßen Batteriesystems mit einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung, und

Fig. 4 ein Verschaltungselement mit einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung.

[0027] In den **Fig. 1** bis **Fig. 3** werden verschiedene Ausgestaltungsformen eines Batteriesystems **100** gezeigt, die jeweils unterschiedliche Ausgestaltungsformen einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung **1** aufweisen. In sämtlichen gezeigten Ausgestaltungsformen sind von dem Batteriesystem **100** jeweils ein erster Batteriestapel **102** und ein zweiter Batteriestapel **103** gezeigt, die jeweils eine Temperierfluidleitung **50** aufweisen. Eine Datenkommunikation **2** in Form eines Datenstroms **1**, beispielsweise mit einem schematisch dargestellten Batteriemanagementsystem **101**, ist in beiden Temperierfluidleitungen **50** vorhanden und endet in der Temperierfluidleitung **50** des ersten Batteriestapels **102** in einem Kommunikationsende **51** der Temperierfluidleitung **50**, wobei an einem Kommunikationsanfang **52** der Temperierfluidleitung **50** des zweiten Batteriestapels **103** der Datenstrom **70** der Datenkommunikation **2** wieder beginnt. Die Datenkommunikation **2** beziehungsweise der Datenstrom **70** können in den Temperierleitungen **50** bevorzugt als akustische Signale und/oder als Lichtsignale übertragen werden. Die im Folgenden beschriebenen verschiedenen Ausgestaltungsformen einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung **1** kann jeweils eine datenkommunizierende Verbindung der beiden Temperierfluidleitungen **50** bereitstellen, wodurch die Datenkommunikation **2** insgesamt eine durchgängige Datenkommunikation **2** in beiden Batteriestapeln **101**, **103** bereitgestellt werden kann. Eine Datenkommunikation **2** in Form eines Datenstroms **70** des Batteriemanagementsystems **101** jeweils separat mit den einzelnen Batteriestapeln **102**, **103** kann auf diese Weise vermieden werden. Um dies bereitstellen zu können, weist allgemein eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung **1** eine Eingangsschnittstelle **10** auf, die am Kommunikationsende **51** anordenbar ist. Ferner weist eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung **1** eine Ausgangsschnittstelle **30** auf, die wiederum mit dem Kommunikationsanfang **52** der Temperierfluidleitung **50** des zweiten Batteriestapels **103** anordenbar ist. Zwischen der Eingangsschnittstelle **10** und der Ausgangsschnittstelle **30** ist ein Übertragungselement **20** der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung **1** angeordnet, das einen Transport des Datenstroms **70** der Datenkommunikation **2** von der Eingangsschnittstelle **10** zur Ausgangsschnittstelle **30** bereitstellen kann.

[0028] In **Fig. 1** ist eine erste Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung **1** gezeigt. Die Verbindungsvorrichtung **1** weist insbesondere als Teil der Eingangsschnittstelle **10** ein Empfängerelement **11** auf, das zum Empfangen des

Datenstroms **70** und insbesondere zum Umwandeln des Datenstroms **70** in elektrische Signale ausgebildet ist. Anschließend an das Empfängerelement **11** ist ein Leitungselement **21** als Teil des Übertragungselements **20** angeordnet, das insbesondere zum Weiterleiten des Datenstroms **70** in Form von elektrischen Signalen ausgebildet ist. Dafür kann beispielsweise das Leitungselement **21** als Datenkabel und/oder Steckerverbindung ausgebildet sein. Am anderen Ende des Leitungselements **21** ist ein Senderelement **31** als Teil der Ausgangsschnittstelle **30** vorgesehen, das wiederum zum Umwandeln der elektrischen Signale, in der der Datenstrom **70** vorliegt, in eine Signalform ausgebildet ist, die in der Temperierfluidleitung **50** des zweiten Batteriestapels **103** übertragbar ist. Eine derartige Signalform kann wie oben bereits beschrieben beispielsweise eine akustische Signalform und/oder Lichtsignale sein.

[0029] Ohne Einschränkung auf diese Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung **1** sind in dieser Darstellung ferner ein Verstärkerelement **41** und ein Einspeisungselement **42** gezeigt. Auch die in den weiteren **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigten Ausgestaltungsformen einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung **1** können entsprechende ausgebildete Verstärkerelemente **41** und/oder Einspeisungselemente **42** aufweisen. Durch ein derartiges Verstärkerelement **41** kann insbesondere bereitgestellt werden, dass die Signale des Datenstroms **70** durch eine erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung **1** verstärkt werden können. Ein Datenverlust durch eine Verminderung der Signalqualität des Datenstroms **70**, beispielsweise durch Dämpfung bei der Datenübertragung, kann dadurch vermieden werden. Ferner kann durch das gezeigte Einspeisungselement **42** eine Einspeisung von Zustandsdaten des ersten Batteriestapels **102** und/oder des zweiten Batteriestapels **103**, beispielsweise einer Gesamtspannung, eines Gesamtstroms oder einer Temperatur, in den Datenstrom **70** der Datenkommunikation **2** vorgenommen werden. Durch diese zusätzlichen Zustandsdaten als Teil des Datenstroms **70** kann eine Überwachung, Kontrolle, Regelung und/oder Steuerung durch das Batteriemanagementsystem **101** noch besser durchgeführt werden.

[0030] **Fig. 2** zeigt nun eine alternative Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung **1** zum datenkommunizierenden Verbinden der Temperierfluidleitungen **50** des ersten Batteriestapels **102** und des zweiten Batteriestapels **103**. In dieser Ausgestaltungsform umfasst insbesondere das Übertragungselement **20** eine Temperierfluidleitungselement **22**. Dieses Temperierfluidleitungselement **22** ist zum fluidkommunizierenden Verbinden sowohl mit dem Kommunikationsende **51** der Temperierfluidleitung **50** des ersten Batteriestapels **101** als auch mit dem Kommunikationsanfang **52** der Temperierfluidleitung **50** des zweiten Batteriestapels **103**

vorgesehen, dargestellt in **Fig. 2** durch die gestrichelte Verbindungslinie. Ein Strömen bzw. ein Transport des Temperierfluids **53** aus der Temperierfluidleitung **50** des ersten Batteriestapels **102** durch das Temperierfluidleitungselement **22** in die Temperierfluidleitung **50** des zweiten Batteriestapels **103** kann auf diese Weise bereitgestellt werden. Gleichzeitig ist das Temperierfluidleitungselement **22** auch zum Leiten des Datenstroms **70** der Datenkommunikation **2** ausgebildet. Beispielsweise wenn der Datenstrom **70** als akustische Signale und/oder Lichtsignale vorliegt, kann das Temperierfluidleitungselement **22** derart ausgebildet sein, dass es ebenfalls zum Weiterleiten von akustischen Signalen und/oder Lichtsignalen ausgebildet ist. Die Eingangsschnittstelle **10**, die in dieser Ausgestaltungsform als Elementanfang **12** des Temperierfluidleitungselements **22** ausgebildet ist, ist dafür mit dem Kommunikationsende **51** sowohl fluidkommunizierend als auch datenkommunizierend verbindbar beziehungsweise verbunden. Analog ist das Elementende **32** des Temperierfluidleitungselements **22**, das in dieser Ausgestaltungsform die Ausgangsschnittstelle **30** der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung **1** bildet, fluidkommunizierend und datenkommunizierend mit dem Kommunikationsanfang **52** der Temperierfluidleitung **50** des zweiten Batteriestapels **103** verbindbar beziehungsweise verbunden. Mit anderen Worten kann auf diese Weise eine besonders einfache Verbindung zwischen den beiden Temperierfluidleitungen **50** bereitgestellt werden, sowohl hinsichtlich einer Übertragung des Temperierfluids **53** als auch hinsichtlich einer Übertragung des Datenstroms **70** der Datenkommunikation **2**. Insbesondere sind in dieser Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung **1** keine Empfangs- bzw. Sendeelemente **31** nötig, um den Datenstrom **70** der Datenkommunikation **2** zwischen den beiden Temperierfluidleitungen **50** zu übertragen.

[0031] Eine weitere mögliche Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung **1** ist in **Fig. 3** gezeigt. In dieser Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung **1** weist die Eingangsschnittstelle **10** insbesondere ein Auskoppелеlement **13** auf, das zum Auskoppeln des Datenstroms **70** der Datenkommunikation **2** aus dem Kommunikationsende **51** der Temperierfluidleitung **50** des ersten Batteriestapels **102** ausgebildet ist. Mit anderen Worten kann der Datenstrom **70** vom Auskoppелеlement **13** an ein Signalleitungselement **23**, das in dieser Ausgestaltungsform einen Teil des Übertragungselements **20** der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung **1** bildet, übergeben werden, wobei sich insbesondere die Signalart des Datenstroms **70** nicht ändert. Mit anderen Worten liegt im Signalleitungselement **23** der Datenstrom **70** der Datenkommunikation **2** in derselben Signalart vor, wie er in den Temperierfluidleitungen **50** vorhanden ist. Dies bedeutet insbesondere auch, dass, wenn der

Datenstrom **70** als akustische Signale und/oder Lichtsignale in den Temperierfluidleitungen **50** vorliegt, das Signalleitungselement **23** ebenfalls zum Übertragen von akustischen Signalen und/oder Lichtsignalen ausgebildet ist. Am anderen Ende des Signalleitungselements **23** befindet sich wiederum ein Einkoppелеlement **33**, das in dieser Ausgestaltungsform einen Teil der Ausgangsschnittstelle **30** der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung **1** bildet. Dieses Einkoppелеlement **33** empfängt die Signale des Datenstroms **70** aus dem Signalleitungselement **23** und koppelt die Signale des Datenstroms **70** der Datenkommunikation **2** am Kommunikationsanfang **52** in die Temperierfluidleitung **50** des zweiten Batteriestapels **103** wieder ein. Eine sichere datenkommunizierende Verbindung der Temperierfluidleitungen **50** des ersten Batteriestapels **102** und des zweiten Batteriestapels **103** und damit eine durchgängige Datenkommunikation **2** bzw. ein durchgängiger Datenstrom **70** kann somit auch in dieser Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung **1** bereitgestellt werden. Darüber hinaus weist in dieser Ausgestaltungsform die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung **1** als mögliche Weiterbildung eine Temperierverbindung **40** auf, die in der abgebildeten Ausgestaltungsform einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung **1** fluidkommunizierend sowohl mit dem Kommunikationsende **51** der Temperierfluidleitung **50** des ersten Batteriestapels **102** als auch mit dem Kommunikationsanfang **52** der Temperierfluidleitung **50** des zweiten Batteriestapels **103** verbindbar beziehungsweise verbunden ist. Auf diese Weise kann somit ein Leiten des Temperierfluids **53** von der Temperierfluidleitung **50** des ersten Batteriestapels **102** in die Temperierfluidleitung **50** des zweiten Batteriestapels **103** bereitgestellt werden. Durch die Integration der Temperierfluidleitung **50** in das erfindungsgemäße Verbindungselement **1** kann insgesamt eine besonders kompakte Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Batteriesystems **100** mit einer durchgängigen Temperierfluidleitung **50** in beiden Batteriestapeln **101**, **103** bereitgestellt werden.

[0032] In **Fig. 4** sind zwei Ansichten eines Verschaltungselements **60** gezeigt, wie es in einem erfindungsgemäßen Batteriesystem **100** (nicht mit abgebildet) eingesetzt werden kann. Die linke Abbildung zeigt insbesondere eine Seitenansicht, die rechte Abbildung eine Frontalansicht. Ein derartiges Verschaltungselement **60** ist insbesondere für ein elektrisches Verbinden der beiden Batteriestapel **101**, **103** (jeweils nicht mit abgebildet) vorgesehen, und weist dafür insbesondere elektrische Kontakte **62** auf. Über einen Befestigungsabschnitt **63** kann das Verschaltungselement **60** an den beiden Batteriestapeln **101**, **103** angeordnet werden. Darüber hinaus kann ein derartiges Verschaltungselement **60** einen Gegenanordnungsabschnitt **61** aufweisen, mit dem ein Anordnungsabschnitt **43** der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung **1** in Wirkverbindung bringbar

ist. Auf diese Weise kann eine Anordnung, insbesondere eine Befestigung, einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung **1** an einem derartigen Verschaltungselement **60** bereitgestellt werden. Von der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung **1** sind in **Fig. 4** insbesondere die Eingangsschnittstelle **10** sowie die Ausgangsschnittstelle **30** sichtbar. Durch diese Anordnung, insbesondere Integration, der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung **1** in ein Verschaltungselement **60** eines Batteriesystems **100** kann eine besonders kompakte Ausgestaltung des gesamten Batteriesystems **100** bereitgestellt werden.

Bezugszeichenliste

1	Verbindungsvorrichtung
2	Datenkommunikation
10	Eingangsschnittstelle
11	Empfängerelement
12	Elementanfang
13	Auskoppelement
20	Übertragungselement
21	Leitungselement
22	Temperierfluidleitungselement
23	Signalleitungselement
30	Ausgangsschnittstelle
31	Senderelement
32	Elementende
33	Einkoppelement
40	Temperierverbindung
41	Verstärkerelement
42	Einspeisungselement
43	Anordnungsabschnitt
50	Temperierfluidleitung
51	Kommunikationsende
52	Kommunikationsanfang
53	Temperierfluid
60	Verschaltungselement
61	Gegenanordnungsabschnitt
62	Kontakt
63	Befestigungsabschnitt
70	Datenstrom
100	Batteriesystem

101	Batteriemanagementsystem
102	erster Batteriestapel
103	zweiter Batteriestapel

Patentansprüche

1. Verbindungsvorrichtung (1) zum datenkommunizierenden Verbinden einer Datenkommunikation (2) eines Batteriemagementsystems (101) in Form eines Datenstroms (70) in einem ersten Batteriestapel (102) und einem zweiten Batteriestapel (103), wobei der erste Batteriestapel (102) und der zweite Batteriestapel (103) jeweils zumindest eine Temperierfluidleitung (50) aufweisen und jeweils die Temperierfluidleitungen (50) zumindest abschnittsweise zum Übertragen des Datenstroms (70) eingesetzt sind, und wobei ferner die Übertragung des Datenstroms (70) im ersten Batteriestapel (102) in einem Kommunikationsende (51) der Temperierfluidleitung (50) endet und im zweiten Batteriestapel (103) in einem Kommunikationsanfang (52) der Temperierfluidleitung (50) beginnt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsvorrichtung (1) eine am Kommunikationsende (51) der Temperierfluidleitung (50) des ersten Batteriestapels (102) anordenbare Eingangsschnittstelle (10) zum Aufnehmen des Datenstroms (70) aus dem Kommunikationsende (51) aufweist, ferner die Verbindungsvorrichtung (1) eine am Kommunikationsanfang (52) der Temperierfluidleitung (50) des zweiten Batteriestapels (103) anordenbare Ausgangsschnittstelle (30) zum Abgeben des Datenstroms (70) an den Kommunikationsanfang (52) aufweist, sowie ferner die Verbindungsvorrichtung (1) ein Übertragungselement (20) aufweist, wobei das Übertragungselement (20) mit der Eingangsschnittstelle (10) und der Ausgangsschnittstelle (30) datenkommunizierend verbunden ist zum Übertragen des Datenstroms (70) von der Eingangsschnittstelle (10) zur Ausgangsschnittstelle (30).

2. Verbindungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übertragung des Datenstroms (70) in den Temperierfluidleitungen (50) auf akustischen Signalen, insbesondere Ultraschallsignalen, und/oder Lichtsignalen, insbesondere Infrarotsignalen, basiert, wobei die Eingangsschnittstelle (10) zum Aufnehmen und die Ausgangsschnittstelle (30) zum Abgeben von akustischen Signalen und/oder Lichtsignalen ausgebildet sind.

3. Verbindungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingangsschnittstelle (10) ein Empfängerelement (11) zum Erzeugen von elektrischen Signalen aus dem in der Temperierfluidleitung (50) des ersten Batteriestapels (102) übertragenen und am Kommunikationsende (51) aufgenommenen Datenstroms (70) aufweist, dass das Übertragungselement (20) ein Leitungselement (21) zum Übertragen der elektrischen Signa-

le von der Eingangsschnittstelle (10) zur Ausgangsschnittstelle (30) aufweist, und dass ferner die Ausgangsschnittstelle (30) ein Senderelement (31) zum Erzeugen eines in der Temperierfluidleitung (50) übertragbaren Datenstroms (70) zum Abgeben des Datenstroms (70) an den Kommunikationsanfang (52) aufweist.

4. Verbindungsvorrichtung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Leitungselement (21) ein Datenkabel und/oder eine Steckerverbindung ist und/oder dass das Empfängerelement (11) und das Leitungselement (21) und das Senderelement (31) auf einer gemeinsamen Leiterplatte angeordnet sind.

5. Verbindungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Übertragungselement (20) ein Temperierfluidleitungselement (22) zum Leiten von Temperierfluid (53) und zum Übertragen der Datenkommunikation (2) in Form eines Datenstroms (70) aufweist, wobei die Eingangsschnittstelle (10) einen Elementanfang (12) und die Ausgangsschnittstelle (30) ein Elementende (32) des Temperierfluidleitungselements (22) bilden, und wobei der Elementanfang (12) fluidkommunizierend und datenkommunizierend mit dem Kommunikationsende (51) und das Elementende (32) fluidkommunizierend und datenkommunizierend mit dem Kommunikationsanfang (52) verbindbar ist.

6. Verbindungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingangsschnittstelle (10) ein Auskoppелеlement (13) zum Auskoppeln des Datenstroms (70) aus dem Kommunikationsende (51) aufweist, dass das Übertragungselement (20) ein Signalleitungselement (23) zum Übertragen des durch das Auskoppелеlement (13) ausgekoppelten Datenstroms (70) aufweist, und dass ferner die Ausgangsschnittstelle (30) ein Einkoppелеlement (33) zum Einkoppeln des durch das Signalleitungselement (23) übertragenen Datenstroms (70) an den Kommunikationsanfang (52) aufweist.

7. Verbindungsvorrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsvorrichtung (1) eine Temperierverbindung (40) zum fluidkommunizierenden Verbinden der Temperierfluidleitung (50) des ersten Batteriestapels (102) mit der Temperierfluidleitung (50) des zweiten Batteriestapels (103) aufweist, wobei insbesondere die Temperierverbindung (40) vom Signalleitungselement (23) getrennt ausgebildet ist.

8. Verbindungsvorrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsvorrichtung (1), insbesondere die Eingangsschnittstelle (10) und/oder das Übertragungselement (20) und/oder die Ausgangs-

schnittstelle (30), ein Verstärkerelement (41) zum Verstärken des Datenstroms (70) aufweist.

9. Verbindungsvorrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsvorrichtung (1), insbesondere die Eingangsschnittstelle (10) und/oder das Übertragungselement (20) und/oder die Ausgangsschnittstelle (30), ein Einspeisungselement (42) zum Einspeisen von Zustandsdaten des ersten Batteriestapels (102) und/oder des zweiten Batteriestapels (103) in den Datenstrom (70) aufweist.

10. Verbindungsvorrichtung (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einspeisungselement (42) zum Einspeisen von zumindest einem Wert einer der folgenden Zustandsgrößen des ersten Batteriestapels (102) und/oder des zweiten Batteriestapels (103) ausgebildet ist:

- Temperatur
- elektrische Spannung
- elektrischer Strom
- elektrische Leistung
- Leckage
- mechanische Beanspruchung
- Temperierfluidfluss
- Temperierfluidtemperatur

11. Verbindungsvorrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Bereitstellen einer bidirektionalen Datenkommunikation (2) in Form eines Datenstroms (70) die Ausgangsschnittstelle (30) zum Aufnehmen des Datenstroms (70) aus dem Kommunikationsanfang (52) ausgebildet ist, die Eingangsschnittstelle (10) zum Abgeben des Datenstroms (70) an das Kommunikationsende (51) ausgebildet ist, sowie ferner das Übertragungselement (20) zum Übertragen des Datenstroms (70) von der Ausgangsschnittstelle (30) zur Eingangsschnittstelle (10) ausgebildet ist.

12. Verbindungsvorrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsvorrichtung (1) einen Anordnungsabschnitt (43) zum Anordnen an einem Gegenanordnungsabschnitt (61) eines elektrischen Verschaltungselements (60) des ersten Batteriestapels (102) und des zweiten Batteriestapels (103) aufweist, wobei insbesondere die Verbindungsvorrichtung (1) in das Verschaltungselement (60) integrierbar ist.

13. Batteriesystem (100) mit zumindest einem ersten Batteriestapel (102), einem zweiten Batteriestapel (103) und einem Batteriemanagementsystem (101), wobei der erste Batteriestapel (102) und der zweite Batteriestapel (103) jeweils zumindest eine Temperierfluidleitung (50) aufweisen und jeweils die Temperierfluidleitungen (50) der Batteriestapel

(102, 103) zumindest abschnittsweise zum Übertragen einer Datenkommunikation (2) in Form eines Datenstroms (70) des Batteriemanagementsystems (101) eingesetzt sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Batteriesystem (100) eine Verbindungsvorrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche zum datenkommunizierenden Verbinden der Datenkommunikation (2) in Form eines Datenstroms (70) des Batteriemanagementsystems (101) im ersten Batteriestapel (102) und zweiten Batteriestapel (103) aufweist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

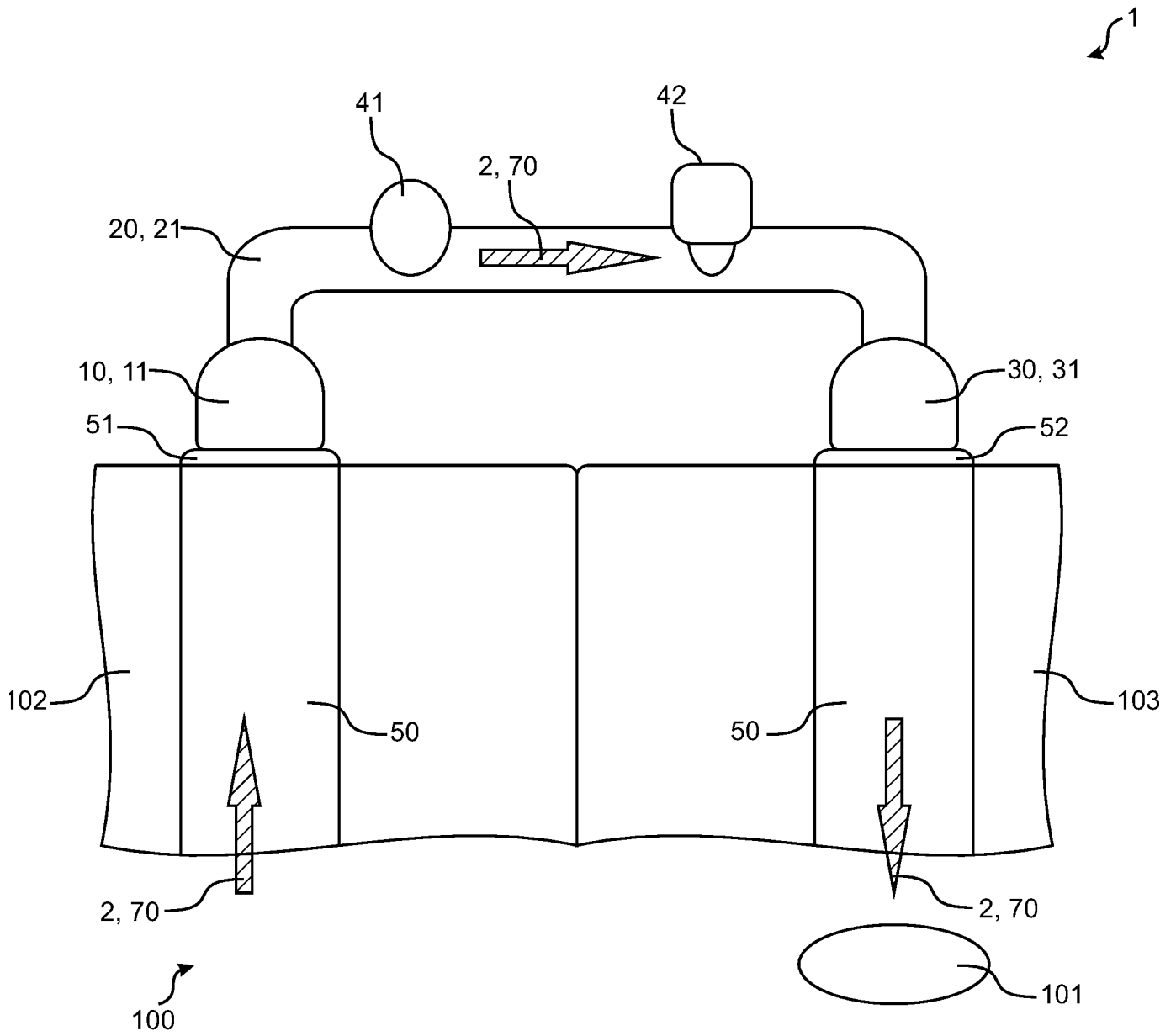


Fig. 1

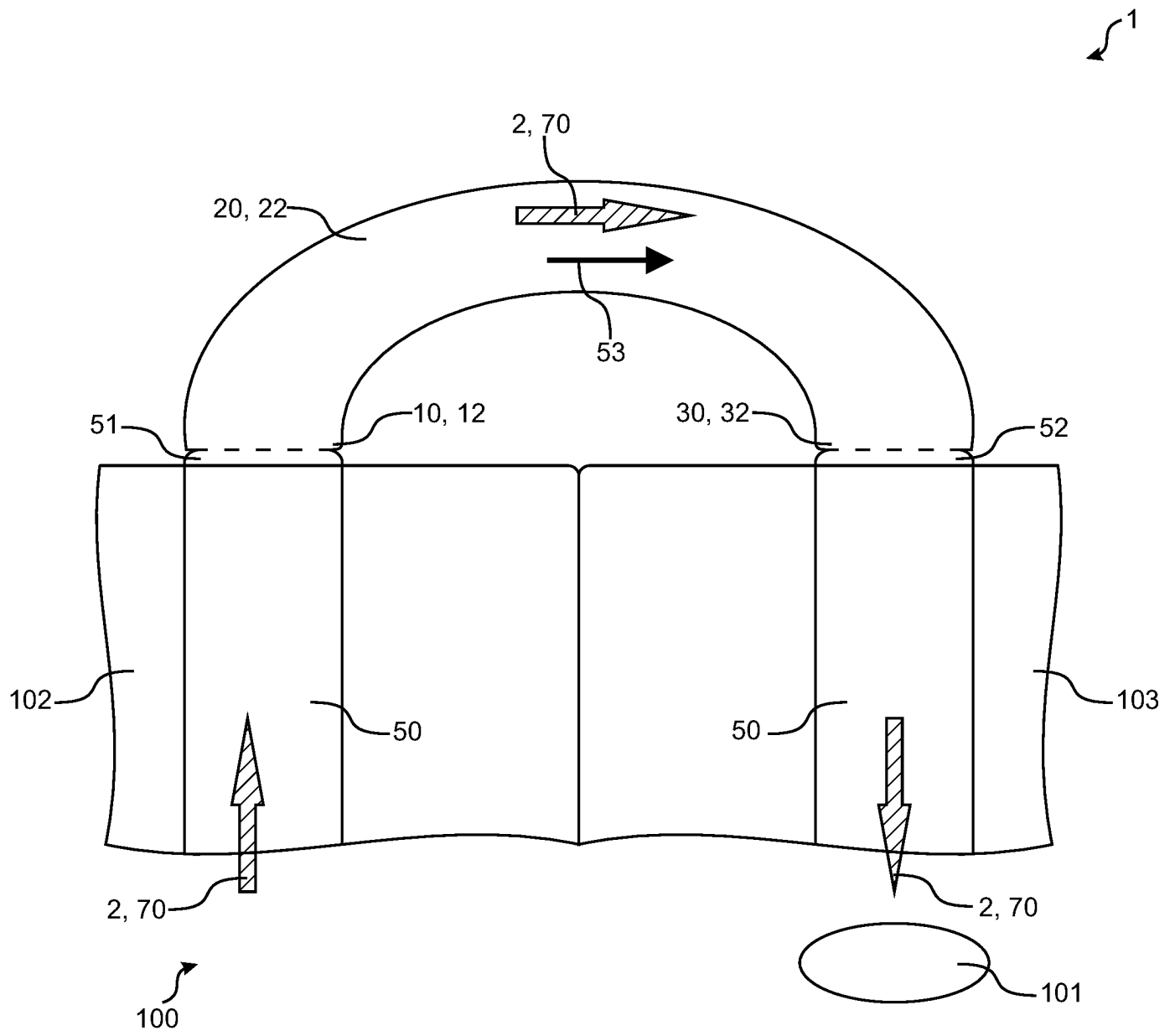


Fig. 2

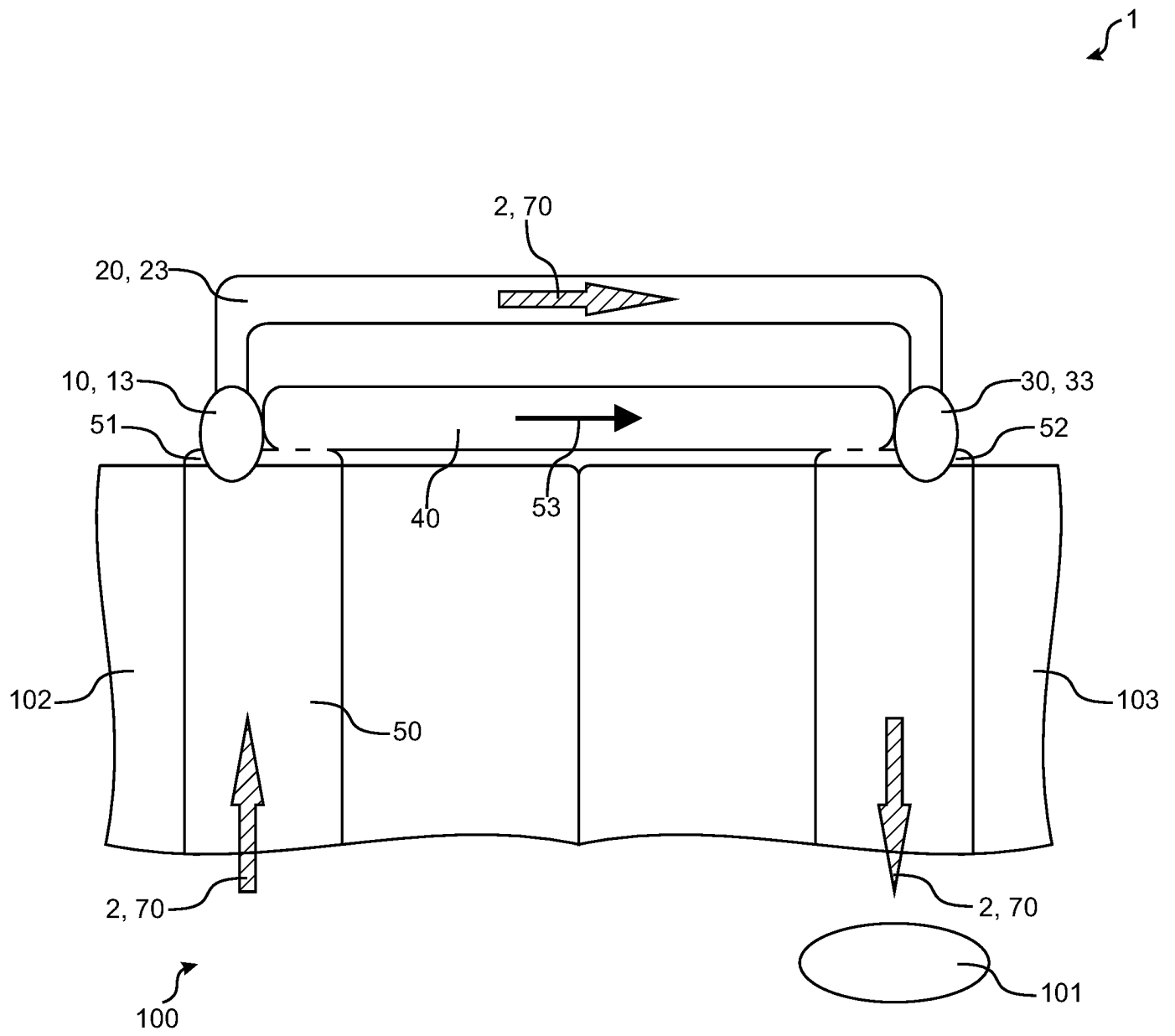


Fig. 3

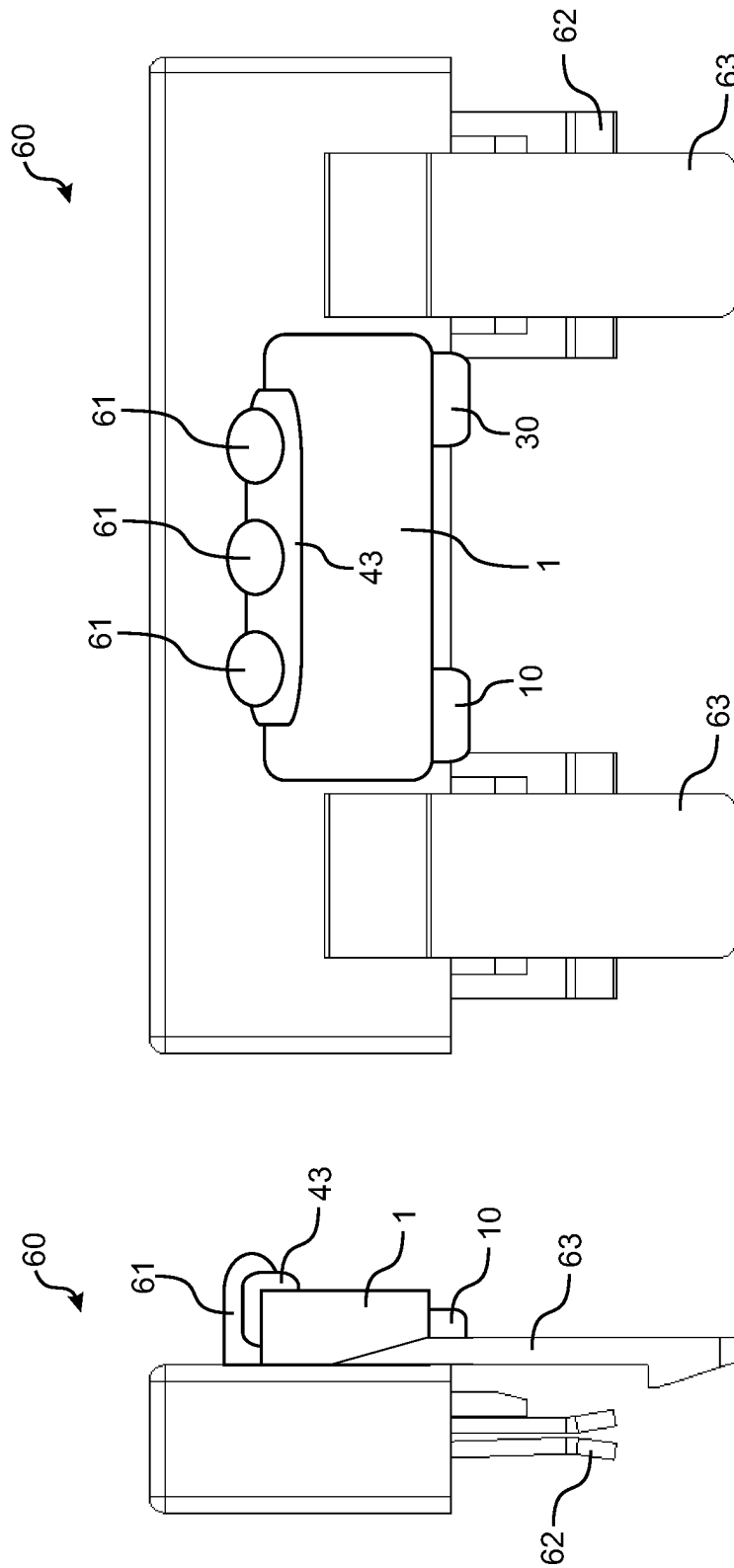


Fig. 4