



(10) **DE 10 2024 126 954 A1** 2025.04.10

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2024 126 954.5**

(22) Anmeldetag: **19.09.2024**

(43) Offenlegungstag: **10.04.2025**

(51) Int Cl.: **H01M 10/48** (2006.01)

H01M 50/471 (2021.01)

H01M 50/131 (2021.01)

H01M 50/103 (2021.01)

H01M 50/124 (2021.01)

G01B 21/02 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
10-2023-0132643 05.10.2023 KR

(71) Anmelder:
Hyundai Motor Company, Seoul, KR; Kia Corporation, Seoul, KR; UNIST (ULSAN NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY), Ulsan, KR

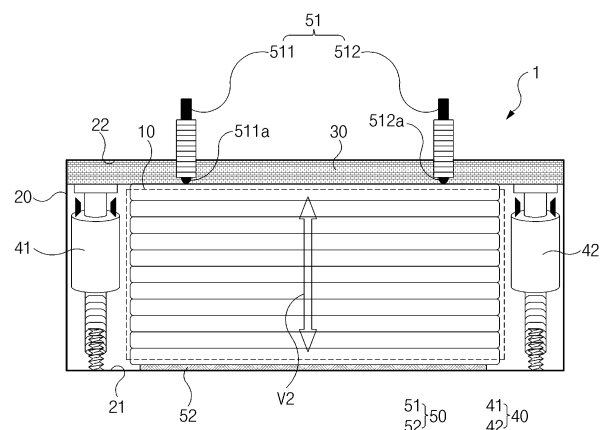
(74) Vertreter:
Viering, Jentschura & Partner mbB Patent- und Rechtsanwälte, 01099 Dresden, DE

(72) Erfinder:
Kim, Ji Young, Suwon-si, Gyeonggi-do, KR; Son, Sam Ick, Suwon-si, Gyeonggi-do, KR; Bae, Ki Yoon, Seoul, KR; Lee, Hyun Wook, Ulsan, KR; Lee, Chan Hee, Ulsan, KR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **FESTKÖRPERBATTERIE-ANORDNUNG**

(57) Zusammenfassung: Festkörperbatterie-Anordnung (1,2), welche aufweist: eine Festkörperbatterie (10), welche konfiguriert ist, sodass mehrere Elektroden-schichten und mehrere Festelektrolytschichten in einer Laminierungsrichtung laminiert sind, ein Gehäuse (20), welches die Festkörperbatterie (10) aufnimmt, einen Druck-Einstell-Teil, welches einen auf die Festkörperbatterie (10) ausgeübten Druck einstellt, und eine Verschiebung-Erfassung-Einheit (51), welche eine Änderung der Dicke der Festkörperbatterie (10) in der Laminierungsrichtung misst, ermittelt oder erfasst.



Beschreibung**HINTERGRUND****TECHNISCHES GEBIET**

[0001] Die vorliegende Offenbarung/Erfindung betrifft eine Festkörperbatterie-Anordnung (z.B. eine Festkörperbatterie-Baugruppe), welche eine Verschiebung-Erfassung-Einheit hat, um den Gradienten eines Inneren-Beschränkenden-Drucks genau zu ermitteln, welcher wegen Volumenänderungen, während die Festkörperbatterie betrieben wird, auftreten kann. Mittels Messens von lokalen Volumenänderungen innerhalb der Elektrode in Echtzeit und basierend darauf (z.B. auf dem Gradienten eines Inneren-Beschränkenden-Drucks) betrifft die vorliegende Erfindung eine Hilfssteuervorrichtung, welche einen konstanten beschränkenden Druck erhalten kann.

HINTERGRUND

[0002] Im Gegensatz zu Primärbatterien, die nach Entladung nicht wieder aufgeladen werden können, werden Sekundärbatterien, die durch Aufladen nach der Entladung wiederverwendet werden können, in verschiedenen Gebieten eingesetzt werden wie zum Beispiel Smartphones, Autos, Drohnen und Robotern, und ihre Bedeutung nimmt Tag für Tag zu.

[0003] Da Sekundärbatterien gemäß den bestehenden Technologien eine Flüssigkeit als Elektrolyt verwenden, gibt es ein Problem schlechter Stabilität, wie z.B. Explosions- und Brandgefahr, wenn eine Ausdehnung aufgrund von Temperaturänderungen oder ein Auslaufen aufgrund von externem Stoß auftritt, und um diese Probleme zu lösen werden Forschung und Entwicklung von Festkörperbatterien aktiv betrieben.

[0004] Die Festkörperbatterie hat eine hohe strukturelle Stabilität, da ein Elektrolyt zwischen positiven und negativen Aktiv-Material-Schichten aus Feststoff gebildet ist, und es folglich keine Notwendigkeit gibt, um sicherheitsbezogene Elemente wie z.B. Separatoren bereitzustellen, und die Batterie kann miniaturisiert werden und eine hohe Energiedichte haben. Jedoch gibt es im Fall der Festkörperbatterie Limitierungen, wie zum Beispiel Ausdehnung und Kontraktion des Elektrode-Aktiv-Materials während Ladens/Entladens, und als ein Ergebnis wird die Grenzfläche zwischen dem Elektrode-Aktiv-Material und dem Festelektrolyten getrennt und eine Leistung reduziert.

KURZBESCHREIBUNG DER OFFENBARUNG/ERFINDUNG

[0005] Die vorliegende Offenbarung/Erfindung wurde gemacht, um die oben- genannten Probleme zu lösen, die in den bestehenden Technologien auftreten, während Vorteile, welche durch die bestehenden Technologien erzielt werden, intakt erhalten bleiben.

[0006] Eine Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung kann eine Festkörperbatterie-Anordnung bereitstellen, welche einen beschränkenden Druck einer Festkörperbatterie steuern kann.

[0007] Eine Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung kann eine Festkörperbatterie-Anordnung bereitstellen, welche eine Dickenverschiebung (z.B. eine Ausdehnung in Dickenrichtung) und einen beschränkenden Druck einer Festkörperbatterie in Echtzeit messen, ermitteln oder erfassen kann, und den beschränkenden Druck auf der Grundlage der gemessenen, ermittelten oder erfassten Daten steuern kann.

[0008] Die technischen Probleme, welche mittels der vorliegenden Offenbarung/Erfindung gelöst werden sollen, sind nicht auf die oben- genannten Probleme limitiert, und alle weiteren technischen Probleme, die hierin nicht erwähnt sind, werden vom Fachmann auf dem Gebiet, welches die vorliegende Offenbarung/Erfindung betrifft, anhand der folgenden Beschreibung klar verstanden.

[0009] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung weist eine Festkörperbatterie-Anordnung (z.B. Festkörperbatterie-Baugruppe oder All-Solid-State-Batterie) auf: eine Festkörperbatterie (z.B. eine All-Solid-State-Batterie), welche mehrere Elektrodenschichten und mehrere Festelektrolytschichten aufweist, welche in einer Laminierungsrichtung laminiert sind, ein Gehäuse, welches die Festkörperbatterie aufnimmt, einen Druck-Einstell-Teil, welches einen auf die Festkörperbatterie ausgeübten Druck einstellt, und eine Verschiebung-Erfassung-Einheit, welche eine Änderung einer Dicke der Festkörperbatterie in der Laminierungsrichtung misst, ermittelt oder erfasst.

[0010] Der Druck-Einstell-Teil kann aufweisen: ein Beschränkungspad, welches in einem Innenraum des Gehäuses angeordnet ist und die Festkörperbatterie in der Laminierungsrichtung überlappt, um die Festkörperbatterie zu drücken, und zumindest eine Antriebseinheit, welche angeordnet ist, um von der Festkörperbatterie durch einen Abstand getrennt zu sein, und mit dem Beschränkungspad verbunden ist, um einen Druck zu steuern, welcher mittels des

Beschränkungspads auf die Festkörperbatterie ausgeübt wird.

[0011] Die Verschiebung-Erfassung-Einheit kann eine Fläche der Festkörperbatterie an einer äußersten Seite in der Laminierungsrichtung berühren und kann die Änderung der Dicke der Festkörperbatterie mittels Messens einer Distanz, um welche die eine Fläche der Festkörperbatterie entlang der Laminierungsrichtung bewegt wird, messen, ermitteln oder erfassen.

[0012] Die Verschiebung-Erfassung-Einheit kann eine Fläche der Festkörperbatterie kontaktieren, welche das Beschränkungspad kontaktiert.

[0013] Die Verschiebung-Erfassung-Einheit kann durch das Beschränkungspad hindurch verlaufen, um eine Fläche der Festkörperbatterie zu kontaktieren, welche das Beschränkungspad kontaktiert.

[0014] Die Verschiebung-Erfassung-Einheit kann eine erste Verschiebung-Erfassung-Einheit und eine zweite Verschiebung-Erfassung-Einheit aufweisen, welche angeordnet sind, um durch einen Abstand voneinander getrennt zu sein.

[0015] Die Verschiebung-Erfassung-Einheit kann eine erste Verschiebung-Erfassung-Einheit und eine zweite Verschiebung-Erfassung-Einheit aufweisen, welche im gleichen Abstand von einer zentralen Achse positioniert sind, welche durch ein Zentrum der Festkörperbatterie in der Laminierungsrichtung verläuft.

[0016] Die Antriebseinheit kann einen Abstand zwischen einer Innenfläche des Gehäuses, welche die Festkörperbatterie in der Laminierungsrichtung überlappt und welche die Festkörperbatterie stützt, wenn sie mittels des Beschränkungspads gedrückt wird, und dem Beschränkungspad, welches angeordnet ist, um von der einen Innenfläche in der Laminierungsrichtung durch einem Abstand getrennt zu sein, einstellen.

[0017] Das Beschränkungspad kann die Festkörperbatterie in der Laminierungsrichtung überlappen und kann angeordnet sein, um von einer Innenfläche des Gehäuses, welche die Festkörperbatterie stützt, wenn diese mittels des Beschränkungspads gedrückt wird, in der Laminierungsrichtung durch einen Abstand getrennt zu sein.

[0018] Die Antriebseinheit kann zwischen einer Innenfläche des Gehäuses, welche die Festkörperbatterie stützt, wenn sie durch das Beschränkungspad gedrückt wird, und dem Beschränkungspad positioniert sein, um einen Druck, welcher mittels des Beschränkungspads durch eine Änderung einer Länge davon (z.B. einer Länge der Antriebseinheit)

auf die Festkörperbatterie ausgeübt wird, in einem Zustand zu steuern, in welchem die eine Innenfläche und das Beschränkungspad miteinander verbunden sind.

[0019] Die mindestens eine Antriebseinheit kann ein Paar von Antriebseinheiten sein, und das Paar von Antriebseinheiten kann an einer Seite und an einer entgegengesetzten Seite der Festkörperbatterie bereitgestellt sein.

[0020] Die Antriebseinheit kann aufweisen: einen Befestigungsteil, welcher von einer Innenfläche hervorsteht, welche die Festkörperbatterie stützt, wenn diese von dem Beschränkungspad in der Laminierungsrichtung gedrückt wird, einen Kopplungsteil, welcher mit dem Befestigungsteil gekoppelt ist, um relativ zu dem Befestigungsteil in der Laminierungsrichtung bewegt zu werden, und einen Antriebsteil, welcher mit dem Kopplungsteil verbunden ist und welcher den Kopplungsteil antreibt, sodass der Kopplungsteil in Bezug auf den Befestigungsteil bewegt wird.

[0021] Die Festkörperbatterie-Anordnung kann ferner eine Druck-Erfassung-Einheit aufweisen, welche die Festkörperbatterie in der Laminierungsrichtung überlappt und eine Größe (z.B. eine Höhe/-Stärke) eines Drucks misst, ermittelt oder erfasst, welcher auf die Festkörperbatterie in der Laminierungsrichtung ausgeübt wird.

[0022] Die Festkörperbatterie-Anordnung kann ferner eine Druck-Erfassung-Einheit aufweisen, welche zwischen einer Innenfläche des Gehäuses, welche die Festkörperbatterie stützt, wenn diese mittels des Beschränkungspads gedrückt wird, und der Festkörperbatterie angeordnet ist.

[0023] Die Festkörperbatterie kann ferner einen Prozessor aufweisen, welcher ein Antreiben von der Antriebseinheit basierend auf einer Änderung der Dicke der Festkörperbatterie in der Laminierungsrichtung steuert, welche mittels der Verschiebung-Erfassung-Einheit gemessen, ermittelt oder erfasst wird.

[0024] Der Prozessor kann ein Antreiben der Antriebseinheit basierend auf einem Differenzwert zwischen einer voreingestellten Anfangsdicke der Festkörperbatterie und der gemessenen Dicke der Festkörperbatterie steuern.

[0025] Der Prozessor kann steuern, sodass die Antriebseinheit angetrieben wird, wenn ein Verhältnis zwischen dem Differenzwert und der Ausgangsdicke (z.B. Anfangsdicke) größer als ein voreingestellter Indikatorwert ist.

[0026] Der Prozessor kann eine Antriebsrichtung der Antriebseinheit steuern, sodass ein Druck, welcher auf die Festkörperbatterie ausgeübt wird, abnimmt, wenn das Verhältnis zwischen dem Differenzwert und der Ausgangsdicke größer als der voreingestellte Indikatorwert ist und die gemessene Dicke der Festkörperbatterie kleiner als die Ausgangsdicke ist.

[0027] Der Prozessor kann eine Antriebsrichtung der Antriebseinheit steuern, sodass ein Druck, welcher auf die Festkörperbatterie ausgeübt wird, zunimmt, wenn das Verhältnis zwischen dem Differenzwert und der Ausgangsdicke größer als der voreingestellte Indikatorwert ist und die gemessene Dicke der Festkörperbatterie größer als die Ausgangsdicke ist.

[0028] Die Festkörperbatterie-Anordnung kann ferner einen Prozessor aufweisen, welcher die Antriebseinheit basierend auf der Änderung der Dicke der Festkörperbatterie in der Laminierungsrichtung, welche mittels der Verschiebung-Erfassungseinheit gemessen, ermittelt oder erfasst wird, und des Drucks der Festkörperbatterie, welcher mittels der Druck-Erfassungseinheit gemessen, ermittelt oder erfasst wird, antreibt.

[0029] Der Prozessor kann ein Antreiben der Antriebseinheit basierend auf einem Differenzwert zwischen einer voreingestellten Anfangsdicke der Festkörperbatterie und der gemessenen Dicke der Festkörperbatterie steuern, und kann das Antreiben der Antriebseinheit nachstellen mittels Identifizierens eines Drucks der Festkörperbatterie, welcher mittels des Antreibens der Antriebseinheit verursacht wird.

[0030] Außerdem wird ein Fahrzeug bereitgestellt, welches die hierin beschriebene Festkörperbatterie aufweist.

[0031] Weitere Aspekte werden weiter unten beschrieben.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0032] Die obigen und weitere Ziele, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Offenbarung/Erfindung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen deutlicher:

Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht, welche ein Gehäuse einer Festkörperbatterie-Anordnung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung darstellt,

Fig. 2 ist eine schematische Ansicht, welche eine innere Struktur eines Gehäuses einer Festkörperbatterie-Anordnung darstellt, welche in

einer Richtung gezeigt ist, die senkrecht zu einer Laminierungsrichtung ist, gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung,

Fig. 3 ist eine schematische Ansicht einer inneren Struktur eines Gehäuses einer Festkörperbatterie-Anordnung, wenn diese in einer Laminierungsrichtung gezeigt ist, gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung,

Fig. 4 und 5 sind schematische Ansichten, welche ein Antriebsschema einer Antriebseinheit einer Festkörperbatterie-Anordnung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung darstellen,

Fig. 6 ist eine schematische Ansicht, welche ein Antriebsschema einer Festkörperbatterie-Anordnung gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung darstellt,

Fig. 7 ist ein Schaltplan, welcher konzeptionell eine Festkörperbatterie-Anordnung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung darstellt, und

Fig. 8 ist ein Flussdiagramm, welches einen Vorgang eines Steuerns einer Festkörperbatterie-Anordnung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung darstellt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0033] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung/Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen detailliert beschrieben, sodass der Fachmann die vorliegende Offenbarung/Erfindung leicht umsetzen kann. Die folgende Beschreibung ist eine von mehreren Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung/Erfindung, und beim Beschreiben einer Ausführungsform werden detaillierte Beschreibungen bekannter Funktionen oder Konfigurationen weggelassen, um das Wesentliche der vorliegenden Offenbarung/Erfindung zu verdeutlichen.

[0034] Beim Hinzufügen von Bezugszeichen zu Komponenten in jeder Zeichnung in dieser Spezifikation werden identische oder ähnliche Bezugszeichen für identische oder ähnliche Komponenten durchgehend durch die gesamte Spezifikation verwendet. Komponenten, die in einer Ausführungsform enthalten sind, und Komponenten, die gemeinsame Funktionen aufweisen, werden in anderen Ausführungsformen mit denselben Namen beschrieben. Die in dieser Spezifikation und in den Ansprüchen verwendeten Begriffe oder Wörter sollen nicht ausgelegt werden als seien sie auf ihre gewöhnliche oder wör-

terbuchmäßige Bedeutung limitiert, und sind mit einer Bedeutung und einem Konzept zu interpretieren, welche mit der technischen Idee der vorliegenden Offenbarung/Erfindung übereinstimmen, basierend auf dem Prinzip, dass der Erfinder das Konzept von Begriffen angemessen definieren soll, um seine oder ihre Erfindung bestmöglich zu beschreiben.

[0035] Die hierin verwendete Terminologie dient nur der Beschreibung bestimmter Ausführungsformen und ist nicht als Limitierung der Offenbarung/Erfindung zu verstehen. Wie hierin verwendet, sollen die Singularformen „ein“, „eine“, „eines“, „der“, „die“, und „das“ auch die Pluraformen aufweisen, es sei denn, aus dem Kontext geht eindeutig etwas anderes hervor. Diese Begriffe sind lediglich dazu gedacht, eine Komponente von einer anderen Komponente zu unterscheiden, und die Begriffe limitieren die Natur, die Sequenz oder die Reihenfolge der einzelnen Komponenten nicht ein. Es versteht sich weiter, dass die Begriffe „aufweist“ und/oder „aufweisend“, wenn diese in dieser Spezifikation verwendet werden, das Vorhandensein bestimmter Merkmale, ganzer Zahlen, Schritte, Operationen, Elemente und/oder Komponenten spezifizieren, aber das Vorhandensein oder die Hinzufügung eines oder mehrerer weiterer Merkmale, ganzer Zahlen, Schritte, Operationen, Elemente, Komponenten und/oder Gruppen davon nicht ausschließen. Wie hierin verwendet, weist der Begriff „und/oder“ jede und alle Kombinationen von einem oder mehreren der darauf bezogen aufgelisteten Elemente auf. Durchgehend durch die Spezifikation werden, sofern nicht ausdrücklich anders beschrieben, das Wort „enthalten“ und Abwandlungen wie zum Beispiel „enthält“ oder „enthaltend“ verstanden, um die Einbeziehung der angegebenen Elemente, nicht aber den Ausschluss anderer Elemente zu implizieren. Darüber hinaus meinen die in der Spezifikation beschriebenen Begriffe „Einheit“, „-er“, und „Modul“ Einheiten zum Verarbeiten zumindest einer Funktion und Operation, und können mittels Hardwarekomponenten oder Softwarekomponenten und Kombinationen davon implementiert werden.

[0036] Obwohl eine beispielhafte Ausführungsform beschrieben ist als verwende sie mehrere Einheiten, um den beispielhaften Vorgang durchzuführen, versteht es sich, dass die beispielhaften Vorgänge auch mittels eines oder mehrerer Module durchgeführt werden können. Darüber hinaus versteht sich, dass sich der Begriff Steuerungsvorrichtung/Steuereinheit auf eine Hardware-Vorrichtung bezieht, welche einen Speicher und einen Prozessor aufweist und speziell programmiert ist, um die hierin beschriebenen Vorgänge auszuführen. Der Speicher ist eingerichtet, um die Module zu speichern, und der Prozessor ist speziell konfiguriert, um besagte Module auszufüh-

ren, um einen oder mehrere Vorgänge auszuführen, welche weiter unten beschrieben werden.

[0037] Ferner kann die Steuerlogik der vorliegenden Offenbarung/Erfindung als nicht-flüchtiges computerlesbares Medium auf einem computerlesbaren Medium verkörpert sein, das ausführbare Programmanweisungen enthält, welche mittels eines Prozessors, einer Steuerungsvorrichtung oder dergleichen ausgeführt werden. Beispiele für computerlesbare Medien weisen auf, sind aber nicht limitiert auf, ROM, RAM, Compact Disc (CD)-ROMs, Magnetbänder, Disketten, Flash-Laufwerke, Smart Cards und Optische-Daten-Speicher Vorrichtungen. Das computerlesbare Medium kann auch in netzwerkgekoppelten Computersystemen verteilt sein, sodass das computerlesbare Medium in einer verteilten Weise gespeichert und ausgeführt wird, z.B. mittels eines Telematikservers oder eines Controller Area Netzwerks (CAN).

[0038] Sofern nicht ausdrücklich angegeben oder aus dem Kontext offensichtlich, versteht sich, wie hierin verwendet, der Begriff „etwa“ als innerhalb eines normalen Toleranzbereichs in der Technik, zum Beispiel innerhalb von 2 Standardabweichungen vom Mittelwert. „Etwa“ kann verstanden werden als innerhalb von 10%, 9%, 8%, 7%, 6%, 5%, 4%, 3%, 2%, 1%, 0,5%, 0,1%, 0,05% oder 0,01% des angegebenen Wertes. Sofern sich aus dem Kontext nichts anderes ergibt, werden alle hierin angegebenen Zahlenwerte durch den Begriff „etwa“ modifiziert.

[0039] Ein Begriff „Festkörperbatterie“, wie er hierin verwendet wird, kann eine wiederaufladbare Sekundärbatterie aufweisen, welche einen Elektrolyten in einem festen Zustand enthält, z.B. ein Gel oder ein (ausgehärtetes) Polymer oder ein festes Material, das ein Ionomer und andere elektrolytische Komponenten zum Transferieren von Ionen zwischen den Elektroden der Batterie aufweisen kann.

[0040] Darüber hinaus ist die vorliegende Offenbarung/Erfindung nicht auf die oben-beschriebenen Ausführungsformen limitiert, und verschiedene Modifikationen und Variationen können vom Durchschnittsfachmann auf dem Gebiet, welches die vorliegende Offenbarung/Erfindung betrifft, ausgehend von diesen Beschreibungen vorgenommen werden. Daher sollte die Idee der vorliegenden Offenbarung/Erfindung nicht auf die oben-beschriebenen Ausführungsformen limitiert werden, und der Umfang der später beschriebenen Patentansprüche sowie alle Dinge, welche dem Umfang der Patentansprüche entsprechen oder äquivalent sind, sollen in den Umfang der Idee der vorliegenden Offenbarung/Erfindung fallen.

[0041] Fig. 1 bis 3 stellen eine Struktur einer Festkörperbatterie-Anordnung 1 gemäß einer beispiel-

haften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung dar.

[0042] Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht, welche ein Gehäuse 20 der Festkörperbatterie-Anordnung 1 gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung darstellt, Fig. 2 ist eine schematische Ansicht, welche eine innere Struktur des Gehäuses 20 der Festkörperbatterie-Anordnung 1 zeigt, in einer Richtung gesehen, die senkrecht zu einer Laminierungsrichtung ist, gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung, und Fig. 3 ist eine schematische Ansicht der inneren Struktur des Gehäuses 20 der Festkörperbatterie-Anordnung 1, in einer anderen Richtung gesehen, gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung. Im Einzelnen ist Fig. 2 eine Ansicht, welche eine Form der inneren Struktur des Gehäuses 20 darstellt, wenn in einer ersten Richtung v1 gesehen, die senkrecht zu einer Laminierungsrichtung der Elektrodenanordnung ist, und Fig. 3 ist eine schematische Ansicht, welche die innere Struktur des Gehäuses 20 der Festkörperbatterie-Anordnung 1 darstellt, wenn in einer zweiten Richtung v2 gesehen, welche die Laminierungsrichtung der Elektrodenanordnung ist, gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung (siehe Fig. 1). Jedoch ist in Fig. 3 zu beachten, dass eine Form eines Beschränkungspads 30 zum Verständnis der inneren Struktur weggelassen ist. Ferner sind Fig. 2 und 3 schematische Ansichten, die konzeptionell Komponenten darstellen, welche in einem Inneren des Gehäuses 20 angeordnet sind, und es wird darauf hingewiesen, dass Formen oder Anordnungsstruktur der Komponenten nicht direkt auf die Darstellung limitiert sind.

Struktur der Festkörperbatterie-Anordnung 1

[0043] Bezugnehmend auf Fig. 2 kann die Festkörperbatterie-Anordnung 1 gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung eine Festkörperbatterie 10, das Gehäuse 20, Druck-Einstell-Teile 30 und 40 und eine Verschiebung-Erfassung-Einheit 51 aufweisen.

[0044] Die Festkörperbatterie 10 kann mittels Stapelns mehrerer Elektrodenanordnungen (z.B. Elektrodenbaugruppen) 11 gebildet werden, und jede der Elektrodenanordnungen 11 kann eine Positive-Elektrode-Schicht, eine Negative-Elektrode-Schicht und eine Festelektrolytschicht aufweisen. Zum Beispiel kann die Elektrodenanordnung 11 ein Anordnungseinheit-Körper (z.B. Baugruppen-Einheit-Körper) sein, welcher die Festkörperbatterie 10 bildet und in welchem die Positive-Elektrode-Schicht, die Festelektrolytschicht, die Negative-Elektrode-Schicht und die Festelektrolytschicht nacheinander laminiert sind.

[0045] Das Gehäuse 20 kann konfiguriert sein, um die Festkörperbatterie 10 aufzunehmen, welche mittels Stapelns der Elektrodenanordnung 11 gebildet wird. Das Gehäuse 20 kann als Rahmen fungieren, der die Festkörperbatterie 10 stützt, um eine Form der Festkörperbatterie 10 mittels Aufnehmens der Festkörperbatterie 10 (aufrecht) zu erhalten. Das Gehäuse 20 kann zum Beispiel in der Form eines rechteckigen (z.B. quadratischen) Gehäuses bereitgestellt werden, das die Festkörperbatterie 10 umgibt.

[0046] Die mehreren Elektrodenanordnungen 11 der Festkörperbatterie 10 können in einer Richtung von einer Innenfläche 21 zu einer gegenüberliegenden Innenfläche 22 des Gehäuses 20 gestapelt sein, und die eine Innenfläche 21 und die gegenüberliegende Innenfläche 22 des Gehäuses 20 können Flächen sein, welche einander gegenüberliegen. Die eine Innenfläche 21 des Gehäuses 20 kann eine Fläche sein, welche die Festkörperbatterie 10 stützt, wenn diese mittels des Beschränkungspads 30 gedrückt wird. Flächen der einen Innenfläche 21 und der gegenüberliegenden Innenfläche 22 des Gehäuses 20 können größer sein als eine Fläche der Elektrodenanordnung 11 der Festkörperbatterie 10. Beispielsweise kann die Festkörperbatterie 10 angeordnet sein, um in einem zentralen Abschnitt der einen Innenfläche 21 und der gegenüberliegenden Innenfläche 22 des Gehäuses 20 positioniert zu sein.

[0047] Die Druck-Einstell-Teile 30 und 40 können das Beschränkungspad 30 und die Antriebseinheit 40 aufweisen.

[0048] Das Beschränkungspad 30 kann konfiguriert sein, um die mehreren Elektrodenanordnungen 11 der Festkörperbatterie 10 zu drücken. Das Beschränkungspad 30 kann in einem Inneren des Gehäuses 20 angeordnet sein. Das Beschränkungspad 30 kann angeordnet sein, um die Festkörperbatterie 10 zu überlappen. Das Beschränkungspad 30 kann konfiguriert sein, um die mehreren Elektrodenanordnungen 11 der Festkörperbatterie 10 abzudecken, und kann eine Fläche haben, welche größer ist als die der Elektrodenanordnung 11. Das Beschränkungspad 30 kann zum Beispiel eine Größe haben, welche zu einer Innenfläche des Gehäuses 20 korrespondiert.

[0049] Eine Fläche des Beschränkungspads 30 kann einer Fläche der Festkörperbatterie 10 zugewandt sein, und eine entgegengesetzte Fläche des Beschränkungspads 30 kann die gegenüberliegende Innenfläche 22 des Gehäuses 20 kontaktieren. Mit anderen Worten, die mehreren Elektrodenanordnungen 11 der Festkörperbatterie 10 und die Beschränkungspads 30 (z.B. das Beschränkungspad 30) können nacheinander in einer Richtung von der einen

Innenfläche 21 zur gegenüberliegenden Innenfläche 22 des Gehäuses 20 gestapelt sein/werden.

Druck der Festkörperbatterie 10

[0050] Die mehreren Elektrodenanordnungen 11 der Festkörperbatterie 10 können zwischen der einen Innenfläche 21 des Gehäuses 20 und dem Beschränkungspad 30 gedrückt sein/werden. Das heißt, dass die eine Innenfläche 21 des Gehäuses 20 und das Beschränkungspad 30 einen beschränkenden Druck auf die Festkörperbatterie 10 dazwischen bereitstellen können. Mit dem beschränkenden Druck kann hier ein Druck gemeint sein, der auf die Elektrodenanordnungen 11 in der Laminierungsrichtung der mehreren Elektrodenanordnungen 11 der Festkörperbatterie 10 ausgeübt wird.

[0051] Dann kann der auf die Festkörperbatterie 10 ausgeübte beschränkende Druck zunehmen, wenn ein Abstand zwischen dem Beschränkungspad 30 und der einen Innenfläche 21 des Gehäuses 20 abnimmt, und der auf die Festkörperbatterie 10 ausgeübte beschränkende Druck kann abnehmen, wenn der Abstand zwischen dem Beschränkungspad 30 und der einen Innenfläche 21 des Gehäuses 20 zunimmt. Der Abstand zwischen dem Beschränkungspad 30 und der einen Innenfläche 21 des Gehäuses 20 kann mittels der Antriebseinheit 40 eingestellt werden.

Antriebseinheit 40

[0052] Die Antriebseinheit 40 kann konfiguriert sein, um einen beschränkenden Druck zu steuern, welcher auf die Festkörperbatterie 10 mittels des Beschränkungspads ausgeübt wird. Die Antriebseinheit 40 kann in einem Inneren des Gehäuses 20 bereitgestellt sein. Die Antriebseinheit 40 kann in einem Inneren des Gehäuses 20 bereitgestellt sein, und kann angeordnet sein, um durch einen bestimmten Abstand getrennt von der Festkörperbatterie 10 angeordnet zu sein.

[0053] Die Antriebseinheit 40 kann mit dem Beschränkungspad 30 verbunden sein. Die Antriebseinheit 40 kann mit der einen Innenfläche 21 des Gehäuses 20 verbunden sein. Die Antriebseinheit 40 kann das Beschränkungspad 30 und die eine Innenfläche 21 des Gehäuses 20 verbinden. Die Antriebseinheit 40 kann sich zwischen der einen Innenfläche 21 des Gehäuses 20 und dem Beschränkungspad 30 erstrecken.

[0054] Die Antriebseinheit 40 kann konfiguriert sein, sodass eine Länge davon (z.B. eine Länge der Antriebseinheit) veränderbar ist. Eine Länge der Antriebseinheit 40 zwischen der einen Innenfläche 21 des Gehäuses 20 und dem Beschränkungspad 30 kann verändert werden, wodurch ein Abstand zwi-

schen der einen Innenfläche 21 des Gehäuses 20 und dem Beschränkungspad 30 eingestellt werden kann, und somit der auf die Festkörperbatterie 10 ausgeübte beschränkende Druck gesteuert werden kann.

[0055] Zum Beispiel kann der auf die Festkörperbatterie 10 ausgeübte beschränkende Druck zunehmen, wenn der Abstand zwischen der einen Innenfläche 21 des Gehäuses 20 und dem Beschränkungspad 30 kleiner wird, wenn die Länge der Antriebseinheit 40 kürzer wird, und der auf die Festkörperbatterie 10 ausgeübte beschränkende Druck kann abnehmen, wenn der Abstand zwischen der einen Innenfläche 21 des Gehäuses 20 und dem Beschränkungspad 30 größer wird, wenn die Länge der Antriebseinheit 40 größer wird. Ein Antriebsmechanismus der Antriebseinheit 40 wird unter Bezugnahme auf die **Fig. 4** und **5**, die später beschrieben werden, detailliert beschrieben.

[0056] Es können mehrere Antriebseinheiten 40 bereitgestellt sein. Die Antriebseinheiten 40 können zum Beispiel ein Paar von Antriebseinheiten sein, welche an entgegengesetzten Seiten der Festkörperbatterie 10 angeordnet sind. Die Antriebseinheiten 40 können eine erste Antriebseinheit 41, welche an einer Seite der Festkörperbatterie 10 angeordnet ist, und eine zweite Antriebseinheit 42, welche an einer entgegengesetzten Seite der Festkörperbatterie 10 angeordnet ist, aufweisen. Die erste Antriebseinheit 41 und die zweite Antriebseinheit 42 können gesteuert werden, um die gleiche Länge zu haben, um einen gleichmäßigen beschränkenden Druck auf die Elektrodenanordnung 11 der Festkörperbatterie 10 auszuüben.

[0057] Jedoch sind die Anzahl und die Anordnungsform der Antriebseinheiten 40 nicht darauf limitiert, und falls notwendig kann eine größere Anzahl von Antriebseinheiten 40 um die Festkörperbatterie 10 herum angeordnet sein/werden.

Verschiebung-Erfassung-Einheit 51

[0058] Die Verschiebung-Erfassung-Einheit 51 kann konfiguriert sein, um eine Änderung der Dicke der Festkörperbatterie 10 in der Laminierungsrichtung zu messen, zu ermitteln oder zu erfassen, das heißt, eine Verschiebung der Festkörperbatterie 10 in der Laminierungsrichtung.

[0059] Die Verschiebung-Erfassung-Einheit 51 kann eine Änderung der Dicke der Festkörperbatterie 10 zwischen der einen Innenfläche 21 des Gehäuses 20 und dem Beschränkungspad 30 in Echtzeit messen, ermitteln oder erfassen, und kann elektrisch mit dem später beschriebenen Prozessor verbunden sein, um Druckdaten bereitzustellen, welche Grundlage/n für eine Steuerung der Antriebseinheit 40 sind.

[0060] Die Verschiebung-Erfassung-Einheit 51 kann eine Fläche der Festkörperbatterie 10 an einer äußersten Seite in der Laminierungsrichtung kontaktieren. Im Einzelnen kann die Verschiebung-Erfassung-Einheit 51 die eine Fläche der Festkörperbatterie 10 kontaktieren, welche das Beschränkungspad 30 kontaktiert. Da die Verschiebung-Erfassung-Einheit 51 die eine Fläche der Festkörperbatterie 10 kontaktieren kann, welche das Beschränkungspad 30 kontaktiert, und folglich, da die Dicke der Festkörperbatterie 10 verändert wird, ein Abstand gemessen werden kann, um welchen die eine Fläche der Festkörperbatterie 10 in der Laminierungsrichtung bewegt wird, und dadurch die Änderung der Dicke der Festkörperbatterie 10, d.h. die Verschiebung, gemessen, ermittelt oder erfasst werden kann.

[0061] Die Verschiebung-Erfassung-Einheit 51 kann zum Beispiel ein Kontakt-Typ Verschiebungssensor sein. Die Verschiebung-Erfassung-Einheit 51 kann eine erste Verschiebung-Erfassung-Einheit 511 und eine zweite Verschiebung-Erfassung-Einheit 512 aufweisen. Die erste Verschiebung-Erfassung-Einheit 511 und die zweite Verschiebung-Erfassung-Einheit 512 können angeordnet sein, um voneinander in einem Abstand zu sein, und können angeordnet sein, um in Bezug auf eine Richtung, die senkrecht zur Laminierungsrichtung ist, symmetrisch zueinander zu sein. Das heißt, die erste Verschiebung-Erfassung-Einheit 511 und die zweite Verschiebung-Erfassung-Einheit 512 können im gleichen Abstand von einer imaginären Zentralachse angeordnet sein, welche durch das Zentrum der Festkörperbatterie 10 in der Laminierungsrichtung verläuft. Die erste Verschiebung-Erfassung-Einheit 511 kann an einer Seite der ersten Antriebseinheit 41 positioniert sein, und die zweite Verschiebung-Erfassung-Einheit 512 kann an einer Seite der zweiten Antriebseinheit 42 positioniert sein. In einigen Ausführungsformen kann die Verschiebung-Erfassung-Einheit 51 mehr als zwei Verschiebung-Erfassung-Einheiten aufweisen.

[0062] Wie oben beschrieben, können die erste Verschiebung-Erfassung-Einheit 511 und die zweite Verschiebung-Erfassung-Einheit 512 Kontakt-Typ Verschiebungssensoren sein. Um dies zu erreichen, können die erste Verschiebung-Erfassung-Einheit 511 und die zweite Verschiebung-Erfassung-Einheit 512 Kontaktspitzen 511a und 512a aufweisen, die eine Fläche der Festkörperbatterie 10 kontaktieren. Die Kontaktspitze 511a der ersten Verschiebung-Erfassung-Einheit und die Kontaktspitze 512a der zweiten Verschiebung-Erfassung-Einheit können die eine Fläche der Festkörperbatterie 10 kontaktieren, welche das Beschränkungspad 30 kontaktiert, um eine Bewegungstrecke der einen Fläche der Festkörperbatterie 10 in der Laminierungsrichtung zu fühlen (z.B. detektieren), wenn sich die Dicke der Festkörperbatterie 10 verändert. Dadurch kann eine

Verschiebung der Dicke der Festkörperbatterie 10 gemessen, ermittelt oder erfasst werden.

[0063] Weil die erste Verschiebung-Erfassung-Einheit 511 und die zweite Verschiebung-Erfassung-Einheit 512 angeordnet sind, um zueinander symmetrisch zu sein in Bezug auf die Richtung, die senkrecht zur Laminierungsrichtung ist, und die Verschiebungen der Dicke in den entsprechend zugeordneten Richtungen unabhängig voneinander gemessen, ermittelt oder erfasst werden können, können die Änderungen der Dicken der ersten Antriebseinheit 41 und der zweiten Antriebseinheit 42 unabhängig voneinander gesteuert werden, wenn die Dicke der Festkörperbatterie 10 in Bezug auf die Richtung (z. B. die Links/Rechts-Richtung), welche senkrecht zur Laminierungsrichtung ist, unausgeglichen ist. Zum Beispiel, wenn die Verschiebung an der linken Seite gering ist und die Verschiebung an der rechten Seite größer ist als die Verschiebung bei normalem Verhalten, kann verstanden werden, dass an der Elektrodingrenzfläche an der rechten Seite intensives Laden und Entladen stattfindet. Um ein normales Verhalten zu gewährleisten, ist es notwendig, den beschränkenden Druck im linken Bereich mit geringerer Verschiebung zu erhöhen, und den beschränkenden Druck im rechten Bereich zu verringern.

[0064] Die Verschiebung-Erfassung-Einheit 51 kann geformt sein, um durch das Beschränkungspad 30 hindurch zu verlaufen, um die eine Fläche der Festkörperbatterie 10 zu kontaktieren, welche das Beschränkungspad 30 kontaktiert. Jedoch kann im Gegensatz dazu die Verschiebung-Erfassung-Einheit 51 kein Kontakt-Typ Verschiebungssensor, sondern ein Laser-Verschiebung-Sensor sein, und die Form und die Position der Verschiebung-Erfassung-Einheit 51 ist nicht direkt auf die Darstellung limitiert.

[0065] Die Festkörperbatterie 1 gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung kann ferner eine Druck-Erfassung-Einheit 52 aufweisen. Hier können die Druck-Erfassung-Einheit 52 und die oben beschriebene Verschiebung-Erfassung-Einheit 51 umfassend als Daten-Erfassung-Einheit 50 bezeichnet werden.

Druck-Erfassung-Einheit 52

[0066] Die Druck-Erfassung-Einheit 52 kann konfiguriert sein, um den beschränkenden Druck der Festkörperbatterie 10 zu messen, zu ermitteln oder zu erfassen. Die Druck-Erfassung-Einheit 52 kann konfiguriert sein, um auf die Festkörperbatterie 10 gestapelt zu werden. Die Druck-Erfassung-Einheit 52 kann die Festkörperbatterie 10 in Form eines flachen Paneels überlappen und kann zum Beispiel ein Drucksensor sein.

[0067] Die Druck-Erfassung-Einheit 52 kann zwischen der einen Innenfläche 21 des Gehäuses 20 und der Festkörperbatterie 10 gestapelt sein/werden. Dementsprechend können die Druck-Erfassung-Einheit 52, die Festkörperbatterie 10 und das Beschränkungspad 30 nacheinander in einer Richtung von der einen Innenfläche 21 zur gegenüberliegenden Innenfläche 22 des Gehäuses 20 gestapelt sein/werden.

[0068] Die Druck-Erfassung-Einheit 52 kann den beschränkenden Druck der Festkörperbatterie 10 zwischen der einen Innenfläche 21 des Gehäuses 20 und dem Beschränkungspad 30 in Echtzeit messen, ermitteln oder erfassen, und kann, wie die Verschiebung-Erfassung-Einheit 51, elektrisch mit dem später beschriebenen Prozessor verbunden sein, um Druckdaten zu liefern, welche Grundlagen für eine Steuerung der Antriebseinheit 40 sind.

Antriebsprinzip der Antriebseinheit 40

[0069] Fig. 4 und 5 sind schematische Ansichten, welche ein Antriebsschema der Antriebseinheit 40 der Festkörperbatterie-Anordnung 1 gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung darstellen. Fig. 4 stellt ein Antreiben der Antriebseinheit 40 zum Erhöhen des beschränkenden Drucks der Festkörperbatterie 10 dar, und Fig. 5 stellt ein Antreiben der Antriebseinheit 40 zum Verringern des beschränkenden Drucks der Festkörperbatterie 10 dar.

[0070] Bezugnehmend auf Fig. 4 und 5 kann die Festkörperbatterie 1 gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung einen Befestigungsteil 401, einen Kopplungsteil 402 und einen Antriebsteil 403 aufweisen.

[0071] Der Befestigungsteil 401 kann an der einen Innenfläche 21 des Gehäuses 20 ausgebildet sein. Der Befestigungsteil 401 kann von der einen Innenfläche 21 des Gehäuses 20 hervorstehen.

[0072] Der Befestigungsteil 401 kann zum Beispiel in Form eines Schraubbolzens, welcher eine bestimmte Länge hat, an der einen Innenfläche 21 des Gehäuses 20 befestigt sein/werden. Dann kann eine Längsrichtung des Befestigungsteils 401 die Laminierungsrichtung der Elektrodenanordnung 11 der Festkörperbatterie 10 sein.

[0073] Der Kopplungsteil 402 kann gekoppelt sein, um relativ zum Befestigungsteil 401 bewegbar zu sein. Zum Beispiel kann der Kopplungsteil 402 gekoppelt sein, um in Bezug auf den Befestigungsteil 401 drehbar zu sein. Der Kopplungsteil 402 kann in der Form einer Mutter sein, welche drehbar mit dem Befestigungsteil 401 gekoppelt ist, welcher in Form eines Schraubbolzens bereitgestellt ist. Das heißt, der Kopplungsteil 402 kann an einer Innenfläche

davon ein Schraubgewinde aufweisen, mit welchem der Befestigungsteil 401 im Eingriff sein kann. Der Kopplungsteil 402, welcher in Form einer Mutter bereitgestellt ist, kann in einer Längsrichtung des Befestigungsteils 401 bewegt werden, während er in Bezug auf den Befestigungsteil 401 gedreht wird. Wenn der Kopplungsteil 402 relativ zum Befestigungsteil 401 bewegt wird, kann die Länge der Antriebseinheit 40 verändert werden.

[0074] Der Antriebsteil 403 kann mit dem Kopplungsteil 402 verbunden sein, um den Kopplungsteil 402 anzutreiben, sodass der Kopplungsteil 402 in Bezug auf den Befestigungsteil bewegt wird. Wenn beispielsweise, wie oben beschrieben, der Befestigungsteil 401 und der Kopplungsteil 402 in Form eines Bolzens und einer Mutter bereitgestellt sind und in einem Schraubschema angetrieben werden, kann der Antriebsteil 403 konfiguriert sein, um den Kopplungsteil 402 zu drehen. Dann kann der Antriebsteil 403 zum Beispiel ein elektrisch angetriebener Rotationsmotor (z.B. ein elektrisch angetriebener Druckölmotor) sein.

[0075] Die Antriebseinheit 40 kann ferner einen Anschlusssteil 404 aufweisen.

[0076] Der Anschlusssteil 404 kann in dem Antriebsteil 403 ausgebildet sein und kann dem Antriebsteil 403 externe elektrische Energie zuführen, sodass der Antriebsteil 403 den Kopplungsteil 402 antreibt. Der Anschlusssteil 404 kann zum Beispiel in Form einer Elektrode bereitgestellt sein.

[0077] Der Antriebsteil 403 kann an dem Beschränkungspad 30 befestigt sein/werden. Das Beschränkungspad 30 kann, wie oben beschrieben, in Kontakt mit der gegenüberliegenden Innenfläche 22 des Gehäuses 20 sein. Das Beschränkungspad 30 kann zum Beispiel aus einem elastisch verformbaren Material ausgebildet sein. Dementsprechend kann, wenn der Antriebsteil 403 den Kopplungsteil 402 dreht und der Kopplungsteil 402 entlang einer Längsrichtung des Befestigungsteils 401 bewegt wird, die Dicke des Beschränkungspads 30 entsprechend verändert werden. Weil der Abstand zwischen der einen Innenfläche 21 und der gegenüberliegenden Innenfläche 22 des Gehäuses 20 fixiert ist, kann die Dicke des Beschränkungspads 30 abnehmen, wenn der Antriebsteil 403 den Kopplungsteil 402 dreht und damit die Länge der Antriebseinheit 40 zunimmt, und im Gegensatz dazu kann, die Dicke des Beschränkungspads 30 zunehmen, wenn die Länge der Antriebseinheit 40 abnimmt.

[0078] Die Länge der Antriebseinheit 40 kann zunehmen, wenn der Kopplungsteil 402 mittels des Antriebsteils 403 in eine Richtung gedreht wird, und die Länge der Antriebseinheit 40 kann abnehmen, wenn der Kopplungsteil 402 in eine entgegenge-

setzte Richtung gedreht wird. Der Abstand zwischen dem Beschränkungspad 30 und der einen Innenfläche 21 des Gehäuses 20 kann in einem Vorgang des Vergrößerns und Verkleinerns der Länge der Antriebseinheit 40 verändert werden, und dementsprechend kann der beschränkende Druck der Festkörperbatterie 10, in der mehrere Elektrodeneinheiten 11 gestapelt sind, gesteuert werden.

[0079] In diesem Vorgang kann die Verschiebung-Erfassung-Einheit 51 die Änderung der Dicke der Festkörperbatterie 10 messen, ermitteln oder erfassen, und die Druck-Erfassung-Einheit 52 kann den beschränkenden Druck der Festkörperbatterie 10 messen, ermitteln oder erfassen, und hier kann die Erfassung vollumfänglich einen Vorgang des Fühlens (z.B. Detektierens) der Dicke/des Drucks der Festkörperbatterie 10 oder des Berechnens und Ableitens der Dicke/des Drucks der Festkörperbatterie 10 basierend auf den detektierten Daten meinen.

Weitere Ausführungsform (Bewegbares
Beschränkungspad)

[0080] Fig. 6 ist eine schematische Ansicht, welche das Antriebsschema einer Festkörperbatterie-Anordnung 2 gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung darstellt.

[0081] Die Festkörperbatterie-Anordnung 2 gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung kann sich von der obenbeschriebenen Ausführungsform dadurch unterscheiden, dass die Dicke des Beschränkungspads 30 nicht verformt werden kann. Die Inhalte, welche mit denen der obenbeschriebenen Ausführungsform übereinstimmen, werden weggelassen, und ein Unterschied dazwischen wird hauptsächlich unter Bezugnahme auf Fig. 6 beschrieben werden.

[0082] Bezugnehmend auf Fig. 6 kann in der Festkörperbatterie-Anordnung 2 gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung die Länge der Antriebseinheit 40 zunehmen, wenn der Kopplungsteil 402 mittels des Antriebsteils 403 in eine Richtung gedreht wird, und die Länge der Antriebseinheit 40 kann abnehmen, wenn der Kopplungsteil 402 in eine entgegengesetzte Richtung gedreht wird. Bei dem Vorgang des Vergrößerns und Verkleinerns der Länge der Antriebseinheit 40 kann der Abstand zwischen einem Beschränkungspad 31 und der einen Innenfläche 21 des Gehäuses 20 verändert werden, und dementsprechend kann der beschränkende Druck der Festkörperbatterie 10, in welcher die mehreren Elektrodenanordnungen 11 gestapelt sind, gesteuert werden.

[0083] Dann kann das Beschränkungspad 31 in der Laminierungsrichtung der Elektrodenanordnung 11 bewegt werden, wenn die Länge der Antriebseinheit

40 zunimmt und abnimmt. Dann kann die Laminierungsrichtung, in welcher das Beschränkungspad 31 bewegt wird, sich auf beide Richtungen einer Richtung vom Beschränkungspad 31 zur einen Innenfläche 21 des Gehäuses 20 und eine Richtung vom Beschränkungspad 31 zur gegenüberliegenden Innenfläche 22 des Gehäuses 20 beziehen. Wenn beispielsweise die Länge der Antriebseinheit 40 abnimmt, kann das Beschränkungspad 31, welches mit der gegenüberliegenden Innenfläche 22 des Gehäuses 20 in Kontakt ist, in eine Richtung bewegt werden, in welcher die Länge der Antriebseinheit 40 abnimmt, um von der gegenüberliegenden Innenfläche 22 des Gehäuses 20 durch einen Abstand getrennt zu sein, und in diesem Fall kann ein Raum 25 zwischen dem Beschränkungspad 31 und der gegenüberliegenden Innenfläche 22 des Gehäuses 20 erzeugt werden.

[0084] Mit anderen Worten, wie in der obenbeschriebenen Ausführungsform, kann, obwohl das Beschränkungspad aus einem elastischen Material ist und die Dicke davon (z.B. die Dicke des elastischen Materials) nicht deformiert wird, der beschränkende Druck der Festkörperbatterie 10 gesteuert werden, während das Beschränkungspad 31 gemäß dem Antrieb der Antriebseinheit 40 in der Laminierungsrichtung der Elektrodenanordnung 11 bewegt wird.

Struktur zum Steuern der Festkörperbatterie-
Anordnung

[0085] Fig. 7 ist ein Schaltplan, welcher eine Festkörperbatterie-Anordnung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung konzeptuelle darstellt.

[0086] Bezugnehmend auf Fig. 7 kann die Festkörperbatterie-Anordnung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung ferner einen Prozessor 60, eine Schalteinheit 70 und eine Strom-Quelle-Einheit 80 aufweisen.

[0087] Der Prozessor 60 kann ein Antreiben der Antriebseinheit 40 basierend auf der Dicke/des Drucks der Festkörperbatterie steuern, welche mittels der Daten-Erfassung-Einheit 50 in Echtzeit gemessen, ermittelt oder erfasst wird. Der Prozessor 60 kann eine ECU (Elektronische Steuereinheit) (z.B. Motorsteuerung, engl. Engine Control Unit) 61 und eine Stromsteuereinrichtung 62 aufweisen.

[0088] Die ECU 61 und die Stromsteuereinrichtung 62 können elektrisch/physikalisch miteinander verbunden sein. Die ECU 61 ist eine elektronische Steuereinheit und kann mit der Druck-Erfassung-Einheit 52 verbunden sein, um den gemessenen, ermittelten oder erfassten Druck zu empfangen, und kann ihn berechnen und an die Stromsteuereinrichtung 62

zu liefern. Mit anderen Worten, die ECU 61 kann einen Betrag an Strom (z.B. eine Strommenge), welcher für die Stromsteuereinrichtung 62 erforderlich ist, einstellen, und ein Signal kann eingegeben werden. Ferner kann die ECU 61 mit der später beschriebenen Schalteinheit 70 verbunden sein und ein Signal bezüglich einer Drehrichtung des Antriebsteils 403 kann in die Schalteinheit 70 eingegeben werden.

[0089] Die Stromsteuereinrichtung 62 kann einen Strom von der Strom-Quelle-Einheit 80 empfangen und kann mit der ECU 61 verbunden sein, um ein Signal von der ECU 61 zu empfangen. Die Strom-Quelle-Einheit 80 kann, wie später noch beschrieben wird, konfiguriert sein, um die Festkörperbatterie 10 aufzuweisen. Die Stromsteuereinrichtung 62 kann einen Strom von der Strom-Quelle-Einheit 80 empfangen und kann eine Strommenge, welche dem Antriebsteil 403 zugeführt wird, basierend auf dem Signal, welches von der ECU 61 empfangen wurde, richtig steuern.

[0090] Die Schalteinheit 70 kann zwischen dem Prozessor 60 und der Antriebseinheit 40 angeordnet sein. Die Schalteinheit 70 kann konfiguriert sein, um eine Drehrichtung des Antriebsteils 403 der Antriebseinheit 40 einzustellen. Die Schalteinheit 70 ist zum Beispiel ein 6-poliger Schalter und kann eine Steuerung durchführen, sodass der Antriebsteil 403, welcher in Form eines Elektromotors ausgebildet ist, vorwärts oder rückwärts gedreht wird. Die Schalteinheit 70 kann ein Vorwärts-/Rückwärtsdrehsignal von der ECU 61 des Prozessors 60 empfangen und kann die gesteuerte Strommenge von der Stromsteuereinrichtung 62 des Prozessors 60 empfangen und die Ströme an den Antriebsteil 403 der Antriebseinheit 40 liefern.

[0091] Die Strom-Quelle-Einheit 80 kann eine Batterie 81 und einen Konverter 82 aufweisen. Die Batterie 81 kann konfiguriert sein, um elektrischen Strom zu liefern, und der Konverter 82 kann ein DC-DC-Wandler (z.B. ein Gleichspannungswandler) sein. Bevorzugt kann die Batterie 81 die oben-beschriebene Festkörperbatterie 10 sein, welche in dem Gehäuse 20 aufgenommen ist. Mit anderen Worten, die Antriebseinheit 40 der Festkörperbatterie-Anordnung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform kann elektrische Energie nicht von einer separaten externen Stromquelle, sondern von der zu betreibenden Festkörperbatterie 10 selbst im Gehäuse 20 erhalten.

Algorithmus zum Steuern des Drucks einer Festkörperbatterie

[0092] Fig. 8 ist ein Flussdiagramm, welches einen Vorgang des Steuerns einer Festkörperbatterie-Anordnung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung darstellt.

rungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung darstellt.

[0093] Gemäß Fig. 8 kann der beschränkende Druck der Festkörperbatterie der Festkörperbatterie-Anordnung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung gesteuert werden mittels nacheinander Durchführens einer Dicke-Mess-Operation a1, einer Dicke-Differenz-Berechnen-Operation a2, Ermittlungsoperationen a3 und a4 und Steueroperationen a5 und a6 und einer Druck-Identifizieren-Operation a7.

[0094] Bei der Dicke-Mess-Operation a1 kann die Dicke der Festkörperbatterie gemessen werden, und es kann zum Beispiel die veränderte Dicke der Festkörperbatterie in einem Lade-/Entladevorgang in Echtzeit gemessen werden.

[0095] Danach kann in der Dicke-Differenz-Berechnen-Operation a2 ein Differenzwert zwischen der voreingestellten Anfangsdicke der Festkörperbatterie und der in Echtzeit gemessenen Dicke berechnet werden, und in den Ermittlungsoperationen a3 und a4 kann ermittelt werden, ob der beschränkende Druck gesteuert werden soll und ein Steuerverfahren des beschränkenden Drucks kann ermittelt werden.

[0096] Die Ermittlungsoperationen a3 und a4 können die Beschränkender-Druck-Steuer-Ermittlungs-Operation a3 und eine Beschränkender-Druck-Steuer-Richtung-Ermittlungs-Operation a4 aufweisen.

[0097] In der Beschränkender-Druck-Steuer-Ermittlungs-Operation a3 kann ermittelt werden, ob es notwendig ist, den Druck durch einen voreingestellten

Dickenindikatorwert $K1 \left(\left| \frac{Tt - T0}{T0} \right| \right)$ zu steuern. Der

voreingestellte Dickenindikatorwert K1 kann je nach Größe und Typ der verschiedenen Festkörperbatterien unterschiedlich eingestellt sein. K1 kann auch je nach Ladezustand (SOC) der Batterie unterschiedlich sein. In einigen Ausführungsformen kann K1 0,1 sein. Bei der Beschränkender-Druck-Steuer-Ermittlungs-Operation a3 kann eine Dicke T0 der Festkörperbatterie, welche in der Anfangsphase voreingestellt ist, und eine gemessene Dicke Tt der Festkörperbatterie verglichen werden, und zum Beispiel kann der Differenzwert zwischen den beiden in einen Indexwert umgewandelt werden, um zu ermitteln, ob der Differenzwert größer als der voreingestellte Dickenindikatorwert K1 ist.

[0098] Durch dies, wenn ermittelt wird, dass die Differenz zwischen der Dicke T0 der Festkörperbatterie, welche in der Anfangsphase voreingestellt ist, und der gemessenen Dicke Tt der Festkörperbatterie ein Referenzwert oder mehr ist, kann die Beschränkender-Druck-Steuer-Richtung-Operation a4 durchgeführt werden, um zu ermitteln, ob der Druck erhöht

oder verringert werden soll (eine Erhöhung oder eine Verringerung des beschränkenden Drucks). Wenn ermittelt wird, dass die Differenz zwischen der Anfangsdicke T_0 der Festkörperbatterie und der gemessenen Dicke T_t der Festkörperbatterie der Referenzbereich oder weniger ist, kann die Beschränkender-Druck-Mess-Operation a1 der Festkörperbatterie, welcher in Echtzeit geändert wird, erneut ausgeführt werden.

[0099] In der Beschränkender-Druck-Steuer-Richtung-Ermittlung-Operation a4 kann gemessen werden, ob die gemessene Dicke T_t der Festkörperbatterie größer oder kleiner als die Anfangsdicke T_0 der Festkörperbatterie ist, und dadurch kann unter den Steueroperationen a5 und a6 ermittelt werden, welcher von der Druck-Reduktion-Operation a5 oder der Druck-Zugabe-Operation a6 durchgeführt werden soll. Wenn die gemessene Dicke T_t der Festkörperbatterie größer als die Anfangsdicke T_0 der Festkörperbatterie ist, kann mit der Druck-Zugabe-Operation a6 fortgefahren werden, bei welcher der Bolzen und die Mutter aneinander befestigt/festgezogen werden und der beschränkende Druck erhöht wird, und wenn die gemessene Dicke T_t der Festkörperbatterie kleiner als die Anfangsdicke T_0 der Festkörperbatterie ist, kann mit der Druck-Reduktion-Operation a5 fortgefahren werden, bei welcher der Bolzen und die Mutter voneinander gelöst/in Löserichtung betätigt werden und der beschränkende Druck verringert werden kann.

[0100] Mit anderen Worten, die Steueroperationen a5 und a6 können auf der Grundlage der Ermittlung durchgeführt werden, welche in der Beschränkender-Druck-Steuer-Richtung-Ermittlung-Operation a4 durchgeführt wird. Bei den Steueroperationen kann wahlweise die Druck-Zugabe-Operation a6 eines Erhöhens des beschränkenden Drucks der Festkörperbatterie mittels Verringerns der Länge der Antriebseinheit oder die Druck-Reduktion-Operation a5 eines Verringerns des beschränkenden Drucks der Festkörperbatterie mittels Vergrößerns der Länge der Antriebseinheit durchgeführt werden. Bei der Druck-Zugabe-Operation a6 kann der Antriebs- teil in einer Richtung gedreht werden, in welcher der Befestigungsteil, der in Form eines Bolzens bereitgestellt ist, und der Kopplungsteil, welcher in Form einer Mutter bereitgestellt ist, aneinander befestigt/festgezogen werden, und im Gegensatz dazu kann bei der Druck-Reduktion-Operation a5 der Antriebs- teil in eine Richtung gedreht werden, in welcher der Befestigungsteil und der Kopplungsteil voneinander gelöst/in Löserichtung betätigt werden.

[0101] Nach den Steueroperationen a5 und a6 kann die Druck-Identifizieren-Operation a7 durchgeführt werden.

[0102] In der Druck-Identifizieren-Operation a7 kann eine Operation eines Identifizierens, ob die Differenz zwischen einem gemessenen Druck P_t und einem voreingestellten Anfangsdruck P_0 innerhalb eines geeigneten Bereich ist, basierend auf dem mittels der Druck-Erfassung-Einheit 52 gemessenen, ermittelten oder erfassten Drucks, durchgeführt werden. Bei der Druck-Identifizieren-Operation a7 kann ermittelt werden, ob es notwendig ist, den beschränkenden Druck wieder durch einen voreingestellten Druck-Indikator-Wert K_2 zu kalibrieren (nachstellen). K_2 kann je nach dem Ladezustand (SOC) der Batterie unterschiedlich sein. In einigen Ausführungsformen kann K_2 0,05 sein.

[0103] Wenn ein Verhältnis des Differenzwerts zwischen dem gemessenen Druck P_t und dem voreingestellten Anfangsdruck P_0 zum Anfangsdruck kleiner als der voreingestellte Druck-Indikator-Wert

$K_2 \left(\left| \frac{P_t - P_0}{P_0} \right| < K_2 \right)$ ist, kann die Dicke-Mess-Operation a1 erneut durchgeführt werden, und im Gegensatz dazu kann, wenn das Verhältnis des Differenzwerts zwischen dem gemessenen Druck P_t und dem voreingestellten Anfangsdruck P_0 zum Anfangsdruck der voreingestellte Druck-Indikator-Wert K_2 oder mehr ist, wird die Beschränkender-Druck-Steuer-Ermittlung-Operation a3 erneut durchgeführt, um den Vorgang eines Nachstellens des beschränkenden Drucks zu wiederholen.

[0104] In allen Vorgängen des Ladens und Entladens der Festkörperbatterie, wie z.B. Laden, Verwenden und Zurücklassen der Festkörperbatterie, können die sequentiellen Vorgänge von der Dicke-Mess-Operation a1 bis zur Druck-Identifizieren-Operation a7 wie oben-beschrieben wiederholt werden, und folglich kann der beschränkende Druck der Festkörperbatterie innerhalb eines geeigneten Zahlenbereichs gehalten werden.

[0105] Die Festkörperbatterie-Anordnung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung kann den beschränkenden Druck der Festkörperbatterie steuern.

[0106] Die Festkörperbatterie-Anordnung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung/Erfindung kann die Dickenverschiebung und den Druck der Festkörperbatterie in Echtzeit messen, ermitteln oder erfassen und kann den beschränkenden Druck basierend auf den gemessenen, ermittelten oder erfassten Daten steuern.

[0107] Darüber hinaus sind Effekte, welche von einem Fachmann leicht vorhergesagt werden können, aus den Konfigurationen gemäß den Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung/Erfindung ersichtlich.

[0108] Die obige Beschreibung ist eine einfache beispielhafte Beschreibung der technischen Ideen der vorliegenden Offenbarung/Erfindung, und ein Durchschnittsfachmann auf dem Gebiet, welches die vorliegende Offenbarung/Erfindung betrifft, kann verschiedene Korrekturen und Modifikationen vornehmen, ohne von den wesentlichen Merkmalen der vorliegenden Offenbarung/Erfindung abzuweichen.

[0109] Daher dienen die in der vorliegenden Offenbarung/Erfindung offenbarten Ausführungsformen nicht dazu, die technischen Ideen der vorliegenden Offenbarung/Erfindung zu limitieren, sondern diese zu beschreiben, und der Umfang der technischen Ideen der vorliegenden Offenbarung/Erfindung wird durch die Ausführungsformen nicht limitiert. Der Schutzbereich der vorliegenden Offenbarung/Erfindung sollte mittels der folgenden Ansprüche ausgelegt werden, und alle technischen Ideen im Äquivalenzbereich sollten ausgelegt werden als seien sie im Umfang der vorliegenden Offenbarung/Erfindung aufgewiesen.

BEZUGSZEICHENLISTE

1, 2	Festkörperbatterie-Anordnung
10	Festkörperbatterie
11	Elektrodenanordnung
20	Gehäuse
21	eine Innenfläche
22	gegenüberliegende Innenfläche
30, 31	Beschränkungspad
40	Antriebseinheit
401	Befestigungsteil
402	Kopplungsteil
403	Antriebsteil
404	Anschlusssteil
41	erste Antriebseinheit
42	zweite Antriebseinheit
50	Daten-Erfassung-Einheit
51	Verschiebung-Erfassung-Einheit
511	erste Verschiebung-Erfassung-Einheit
512	zweite Verschiebung-Erfassung-Einheit
511a, 512a	Kontaktspitzen
52	Druck-Erfassung-Einheit

60	Prozessor
61	ECU
62	Stromsteuereinrichtung
70	Schalteinheit
80	Strom-Quelle-Einheit
81	Batterie
82	Konverter

Patentansprüche

1. Festkörperbatterie-Anordnung (1, 2), welche aufweist:
eine Festkörperbatterie (10), welche mehrere Elektroden-schichten und mehrere Festelektrolytschichten aufweist, welche in einer Laminierungsrichtung laminiert sind,
ein Gehäuse (20), welches die Festkörperbatterie (10) aufnimmt,
einen Druck-Einstell-Teil, welches konfiguriert ist, um einen Druck einzustellen, welcher auf die Festkörperbatterie (10) ausgeübt wird, und
eine Verschiebung-Erfassung-Einheit (51), welche konfiguriert ist, um eine Änderung einer Dicke der Festkörperbatterie (10) in der Laminierungsrichtung zu messen, ermitteln oder erfassen.

2. Festkörperbatterie-Anordnung (1, 2) nach Anspruch 1, wobei der Druck-Einstell-Teil aufweist:
ein Beschränkungspad (30, 31), welches in einem Innenraum des Gehäuses (20) angeordnet ist und die Festkörperbatterie (10) in der Laminierungsrichtung überlappt, um die Festkörperbatterie (10) zu drücken, und
zumindest eine Antriebseinheit (40), welche angeordnet ist, um von der Festkörperbatterie (10) durch einen Abstand getrennt zu sein, und mit dem Beschränkungspad (30, 31) verbunden ist, um einen Druck zu steuern, welcher mittels des Beschränkungspads (30, 31) auf die Festkörperbatterie (10) ausgeübt wird.

3. Festkörperbatterie-Anordnung (1, 2) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Verschiebung-Erfassung-Einheit (51) konfiguriert ist, um eine Fläche der Festkörperbatterie (10) an einer äußersten Seite in der Laminierungsrichtung zu kontaktieren und die Änderung der Dicke der Festkörperbatterie (10) zu messen, ermitteln oder erfassen mittels Messens eines Abstands, um welchen die eine Fläche der Festkörperbatterie (10) entlang der Laminierungsrichtung bewegt wird.

4. Festkörperbatterie-Anordnung (1, 2) nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Verschiebung-Erfassung-Einheit (51) konfiguriert ist, um eine Fläche der Festkörperbatterie (10) zu kontaktieren, welche das Beschränkungspad (30) kontaktiert.

5. Festkörperbatterie-Anordnung (1, 2) nach irgendeinem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die Verschiebung-Erfassung-Einheit (51) konfiguriert ist, um durch das Beschränkungspad (30, 31) hindurch zu verlaufen, um eine Fläche der Festkörperbatterie (10) zu berühren, welche das Begrenzungspad (30, 31) kontaktiert.

6. Festkörperbatterie-Anordnung (1, 2) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Verschiebung-Erfassung-Einheit (51) eine erste Verschiebung-Erfassung-Einheit (511) und eine zweite Verschiebung-Erfassung-Einheit (512) aufweist, welche angeordnet sind, um durch einen Abstand voneinander getrennt zu sein.

7. Festkörperbatterie-Anordnung (1, 2) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Verschiebung-Erfassung-Einheit (51) eine erste Verschiebung-Erfassung-Einheit (511) und eine zweite Verschiebung-Erfassung-Einheit (512) aufweist, welche im gleichen Abstand von einer Zentralachse angeordnet sind, welche durch ein Zentrum der Festkörperbatterie (10) in der Laminierungsrichtung verläuft.

8. Festkörperbatterie-Anordnung (1, 2) nach Anspruch 2 oder nach irgendeinem der Ansprüche 3 bis 7 in Kombination mit Anspruch 2, wobei die Antriebseinheit (40) konfiguriert ist, um einen Abstand zwischen einer Innenfläche (21) des Gehäuses (20), welche die Festkörperbatterie (10) in der Laminierungsrichtung überlappt und konfiguriert ist, um die Festkörperbatterie (10) zu stützen, wenn diese mittels des Beschränkungspads (30, 31) gedrückt wird, und dem Beschränkungspad (30, 31), welches angeordnet ist, um von der einen Innenfläche (21) in der Laminierungsrichtung durch einen Abstand getrennt zu sein, einzustellen.

9. Festkörperbatterie-Anordnung (1, 2) nach Anspruch 2 oder nach irgendeinem der Ansprüche 3 bis 8 in Kombination mit Anspruch 2, wobei das Beschränkungspad (30, 31) konfiguriert ist, um die Festkörperbatterie (10) in der Laminierungsrichtung zu überlappen, und angeordnet ist, um von einer Innenfläche (21) des Gehäuses (20) durch einen Abstand getrennt zu sein, welche konfiguriert ist, um die Festkörperbatterie (10) zu stützen, wenn diese mittels des Beschränkungspads (30, 31) in der Laminierungsrichtung gedrückt wird.

10. Festkörperbatterie-Anordnung (1, 2) nach Anspruch 2 oder nach irgendeinem der Ansprüche 3 bis 9 in Kombination mit Anspruch 2, wobei die Antriebseinheit (40) zwischen einer Innenfläche (21) des Gehäuses (20), welche konfiguriert ist, um die Festkörperbatterie (10) zu stützen, wenn diese mittels des Beschränkungspads (30, 31) gedrückt wird, und dem Beschränkungspad (30, 31) angeord-

net ist, um einen Druck, welcher mittels des Beschränkungspads (30, 31) auf die Festkörperbatterie (10) ausgeübt wird, durch eine Änderung einer Länge davon in einem Zustand zu steuern, in welchem die eine Innenfläche (21) und das Beschränkungspad (30, 31) miteinander verbunden sind.

11. Festkörperbatterie-Anordnung (1, 2) nach Anspruch 2 oder nach irgendeinem der Ansprüche 3 bis 10 in Kombination mit Anspruch 2, wobei die mindestens eine Antriebseinheit (40) ein Paar von Antriebseinheiten (41, 42) ist, und wobei das Paar von Antriebseinheiten (41, 42) an einer Seite und einer entgegengesetzten Seite der Festkörperbatterie bereitgestellt sind.

12. Festkörperbatterie-Anordnung (1, 2) nach Anspruch 2 oder nach irgendeinem der Ansprüche 3 bis 11 in Kombination mit Anspruch 2, wobei die Antriebseinheit (40) aufweist:
einen Befestigungsteil (401), welcher von einer Innenfläche (21) hervorsteht und konfiguriert ist, um die Festkörperbatterie (10) zu stützen, wenn diese mittels des Beschränkungspads (30, 31) in der Laminierungsrichtung gedrückt wird,
einen Kopplungsteil (402), welcher mit dem Befestigungsteil (401) gekoppelt ist, um relativ zum Befestigungsteil (401) in der Laminierungsrichtung bewegt zu werden, und
einen Antriebsteil (403), welcher mit dem Kopplungsteil (402) verbunden ist und konfiguriert ist, um den Kopplungsteil (402) anzutreiben, sodass der Kopplungsteil (402) in Bezug auf den Befestigungsteil (401) bewegt wird.

13. Festkörperbatterie-Anordnung (1, 2) nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 12, welche ferner aufweist:
eine Druck-Erfassung-Einheit (52), welche die Festkörperbatterie (10) in der Laminierungsrichtung überlappt und konfiguriert ist, um einen Druck, welcher auf die Festkörperbatterie (10) in der Laminierungsrichtung ausgeübt wird, zu messen, zu ermitteln oder zu erfassen.

14. Festkörperbatterie-Anordnung (1, 2) nach Anspruch 2 oder nach irgendeinem der Ansprüche 3 bis 13 in Kombination mit Anspruch 2, welche ferner aufweist:
eine Druck-Erfassung-Einheit (52), welche zwischen einer Innenfläche (21) des Gehäuses (20), welche konfiguriert ist, um die Festkörperbatterie (10) zu stützen, wenn diese mittels des Beschränkungspads (30, 31) gedrückt wird, und der Festkörperbatterie (10) angeordnet ist.

15. Festkörperbatterie-Anordnung (1, 2) nach Anspruch 2 oder nach irgendeinem der Ansprüche 3 bis 14 in Kombination mit Anspruch 2, welche ferner aufweist:

einen Prozessor (60), welcher konfiguriert ist, um Antreiben der Antriebseinheit (40) basierend auf einer Änderung der Dicke der Festkörperbatterie (10) in der Laminierungsrichtung zu steuern, welche mittels der Verschiebung-Erfassung-Einheit (51) gemessen, ermittelt oder erfasst wird.

des Antreibens der Antriebseinheit (40) verursacht wird.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

16. Festkörperbatterie-Anordnung (1, 2) nach Anspruch 15, wobei der Prozessor (60) konfiguriert ist, um ein Antreiben der Antriebseinheit (40) basierend auf einem Differenzwert zwischen einer voreingestellten Anfangsdicke der Festkörperbatterie (10) und der gemessenen Dicke der Festkörperbatterie (10) zu steuern.

17. Festkörperbatterie-Anordnung (1, 2) nach Anspruch 16, wobei der Prozessor konfiguriert ist, um eine Antriebsrichtung der Antriebseinheit (40) zu steuern, sodass ein Druck, welcher auf die Festkörperbatterie (10) ausgeübt wird, abnimmt, wenn das Verhältnis des Differenzwerts zur Ausgangsdicke größer als der voreingestellte Indikatorwert ist und die gemessene Dicke der Festkörperbatterie (10) kleiner als die Ausgangsdicke ist.

18. Festkörperbatterie-Anordnung (1, 2) nach Anspruch 16 oder 17, wobei der Prozessor (60) konfiguriert ist, um eine Antriebsrichtung der Antriebseinheit (40) zu steuern, sodass ein Druck, welcher auf die Festkörperbatterie (10) ausgeübt wird, zunimmt, wenn das Verhältnis zwischen dem Differenzwert und der Ausgangsdicke größer als der voreingestellte Indikatorwert ist und die gemessene Dicke der Festkörperbatterie (10) größer als die Ausgangsdicke ist.

19. Festkörperbatterie-Anordnung (1, 2) nach Anspruch 13 oder nach irgendeinem der Ansprüche 14 bis 18 in Kombination mit Anspruch 13, welche ferner aufweist:

einen Prozessor (60), welcher konfiguriert ist, um die Antriebseinheit (40) basierend auf der Änderung der Dicke der Festkörperbatterie (10) in der Laminierungsrichtung, welche mittels der Verschiebung-Erfassung-Einheit (51) gemessen, ermittelt oder erfasst wird, und des Drucks der Festkörperbatterie (10), welcher mittels der Druck-Erfassung-Einheit (52) gemessen, ermittelt oder erfasst wird, zu steuern.

20. Festkörperbatterie-Anordnung (1, 2) nach Anspruch 19, wobei der Prozessor (60) konfiguriert ist, um ein Antreiben der Antriebseinheit (40) basierend auf einem Differenzwert zwischen einer voreingestellten Anfangsdicke der Festkörperbatterie (10) und der gemessenen Dicke der Festkörperbatterie (10) zu steuern und das Antreiben der Antriebseinheit (40) nachzustellen mittels Identifizierens eines Drucks der Festkörperbatterie (10), welcher mittels

Anhängende Zeichnungen

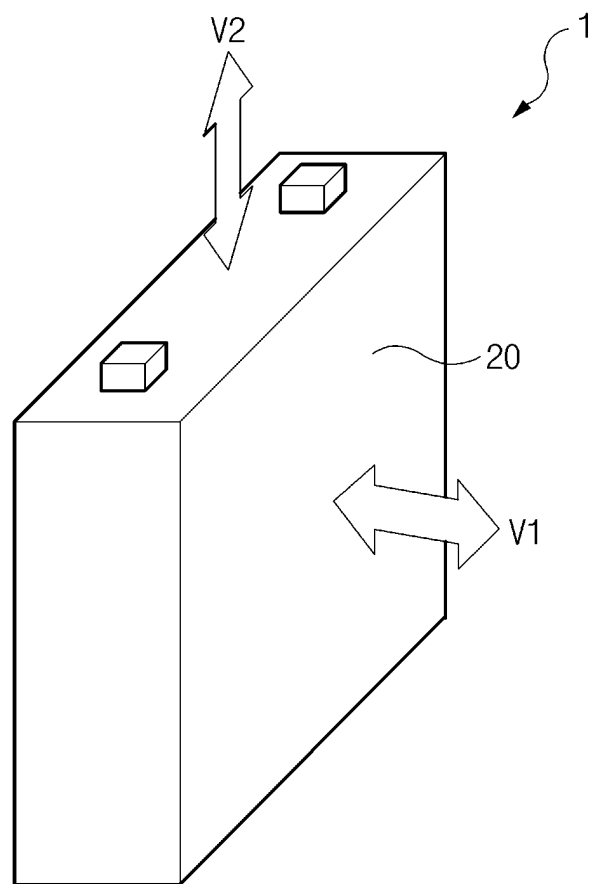


FIG.1

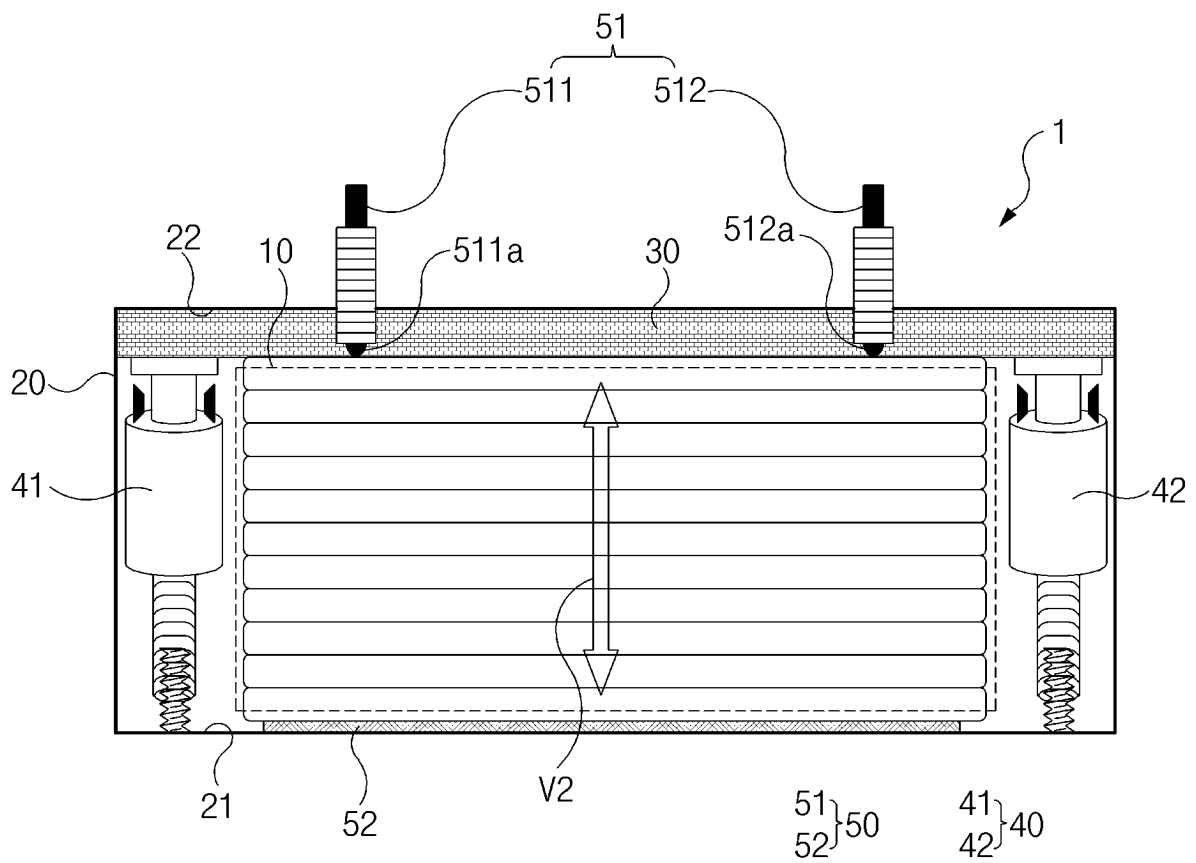


FIG.2

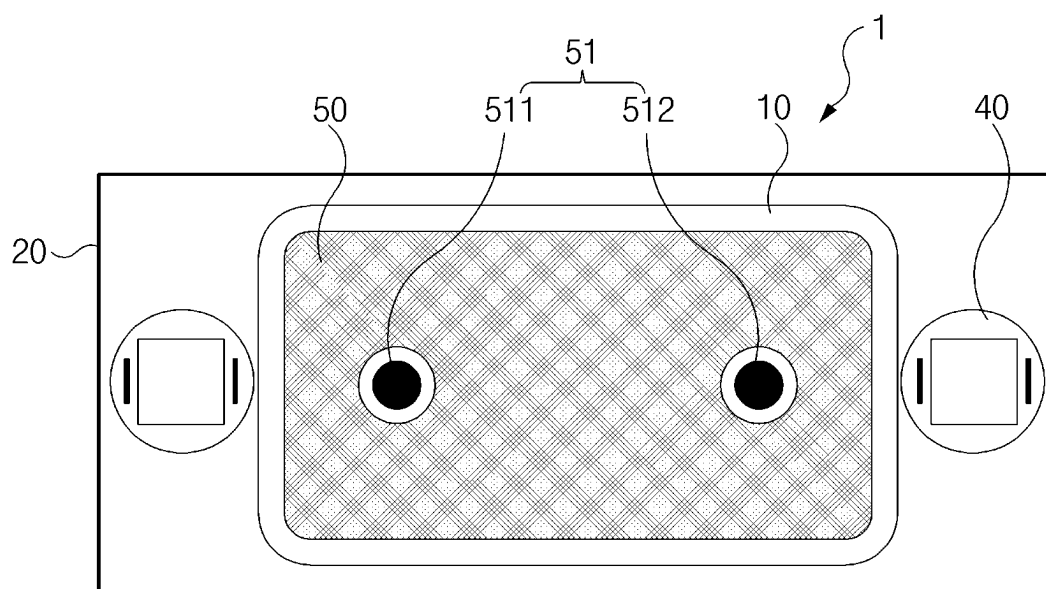


FIG. 3

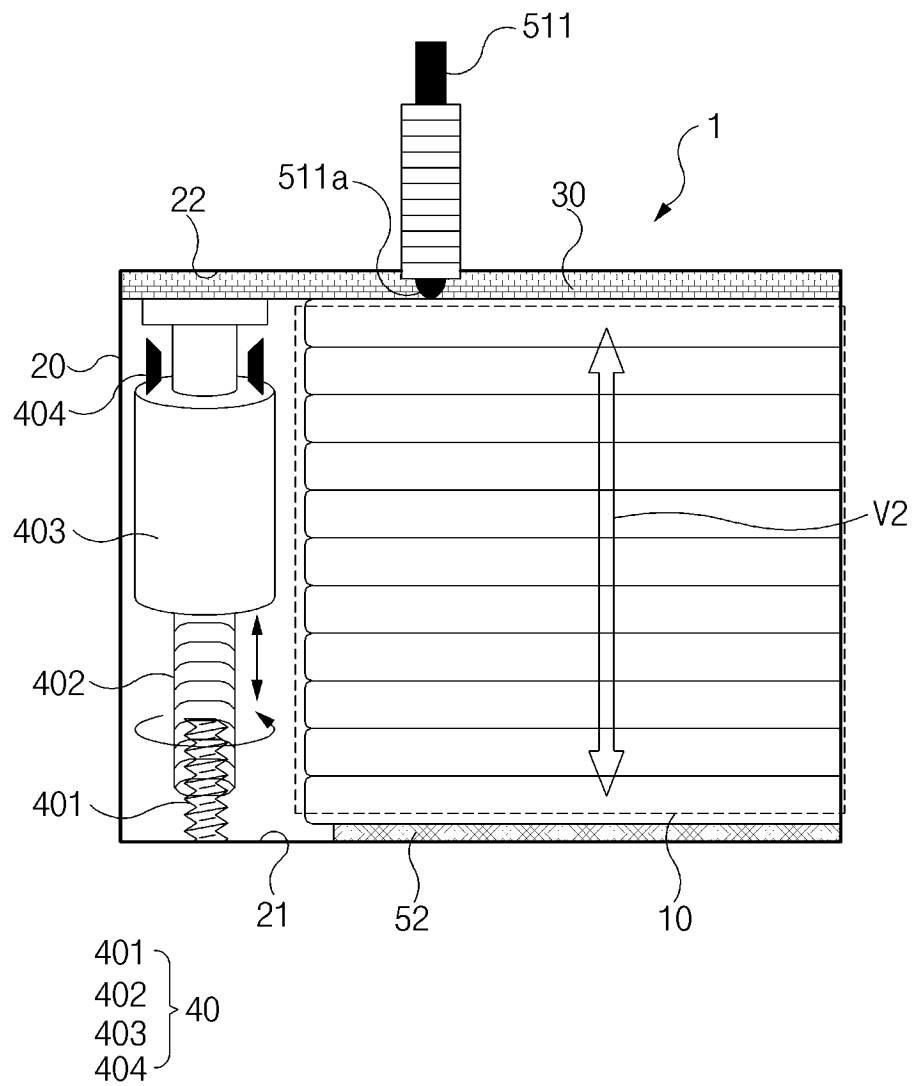


FIG. 4

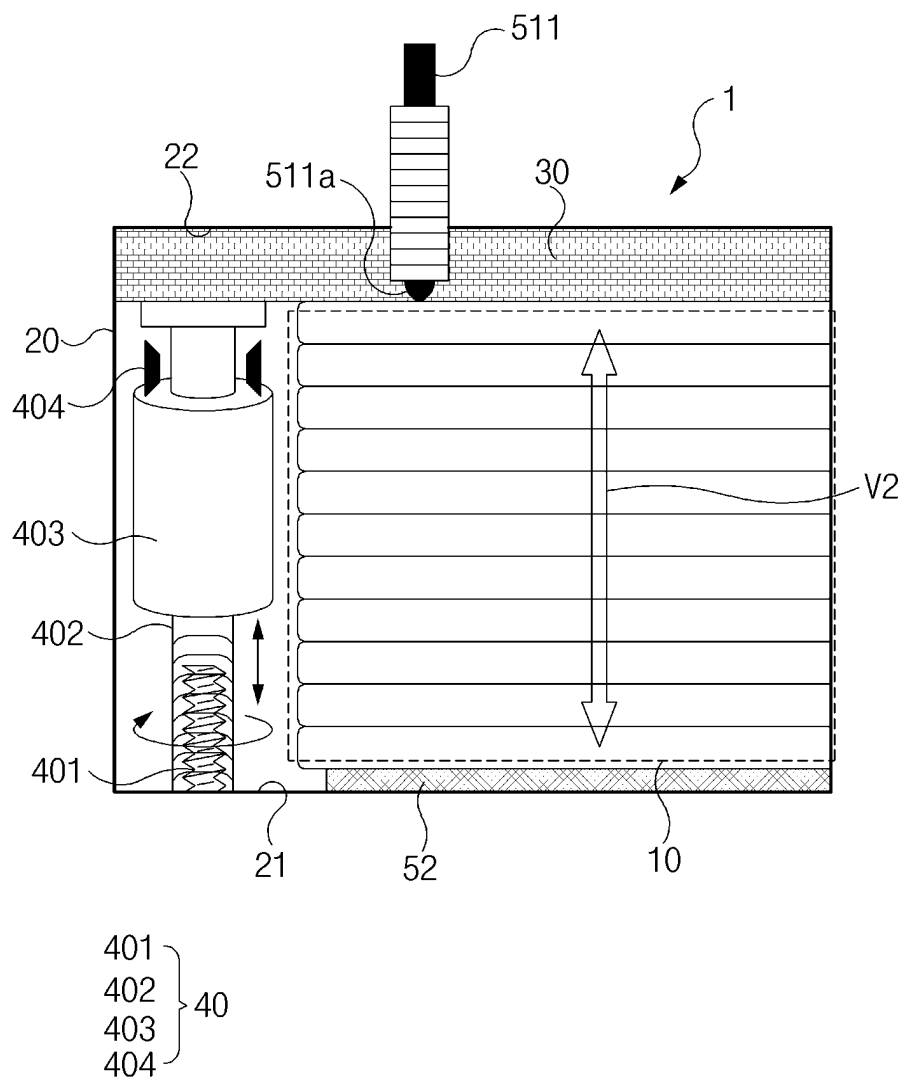


FIG.5

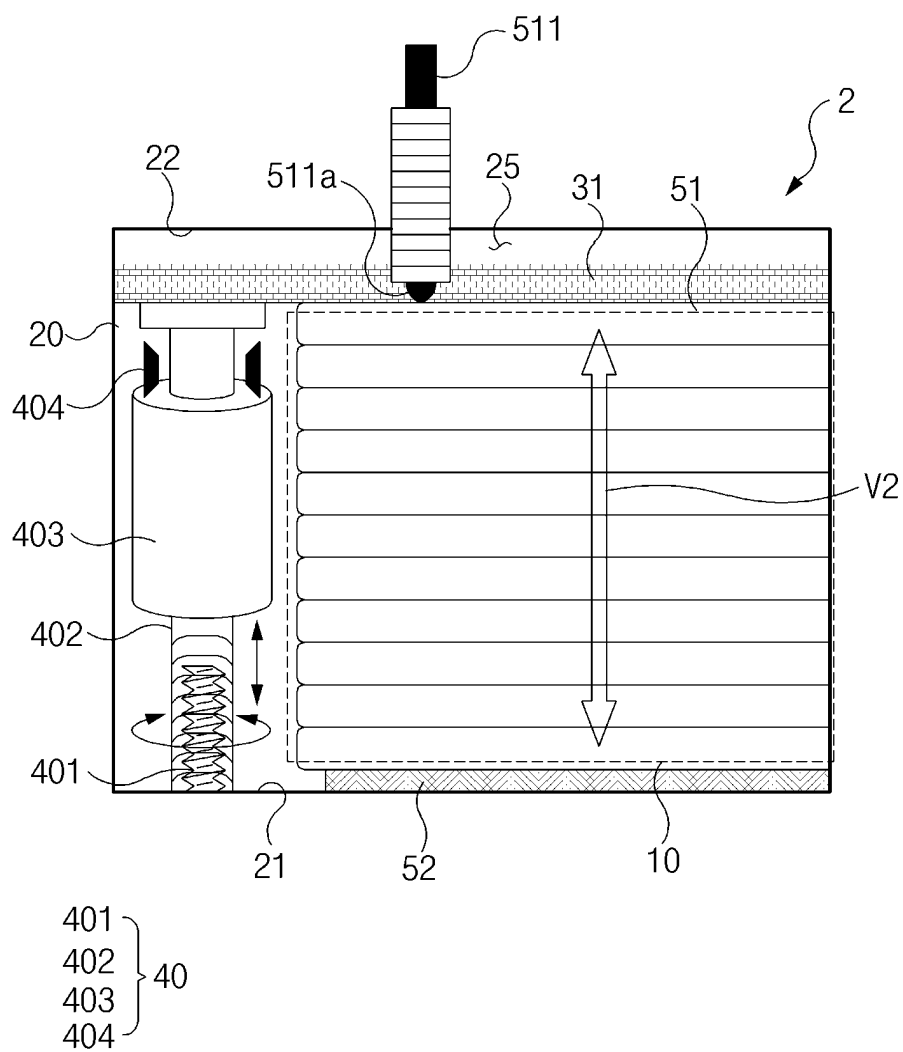


FIG.6

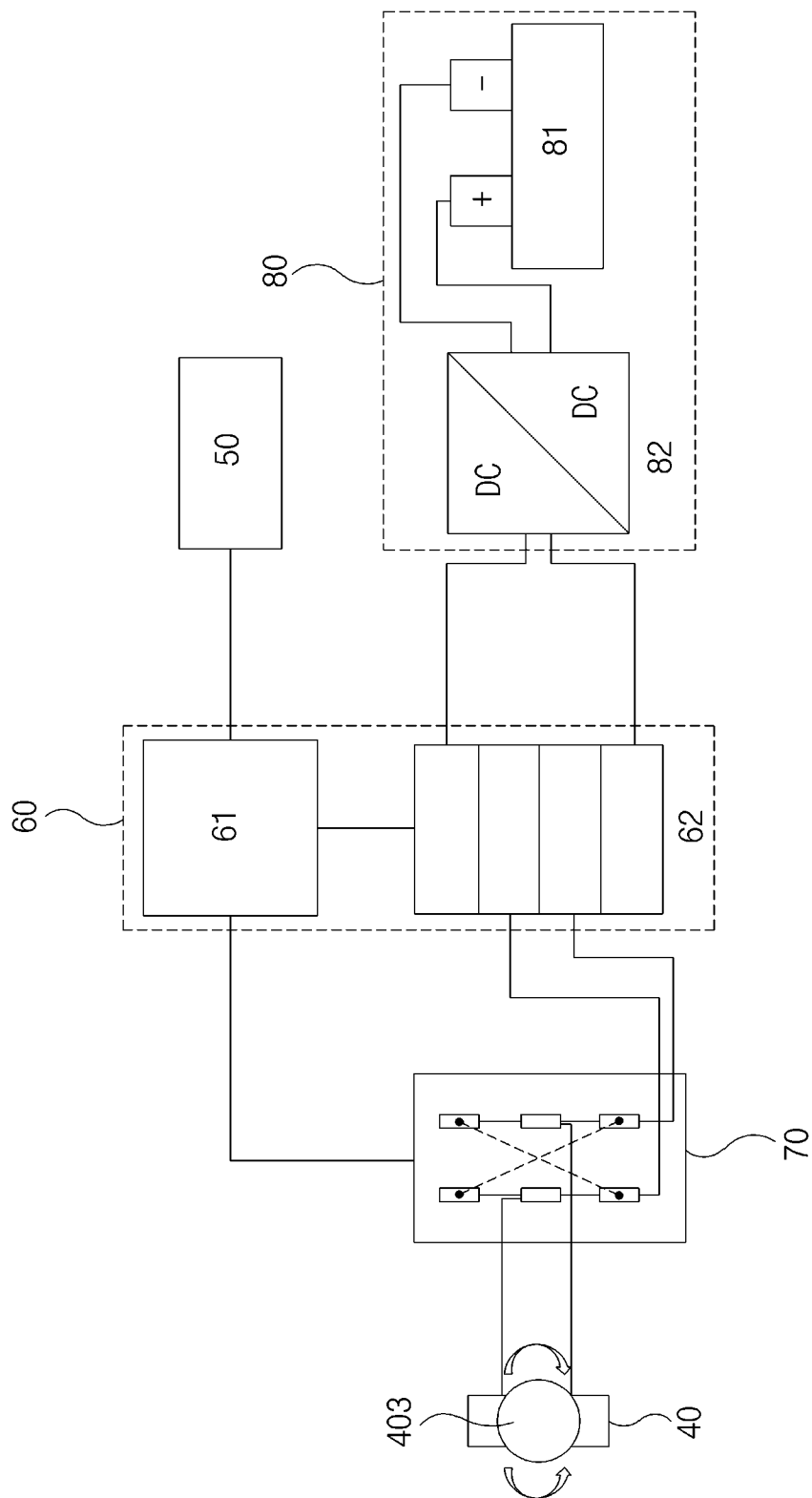


FIG. 7

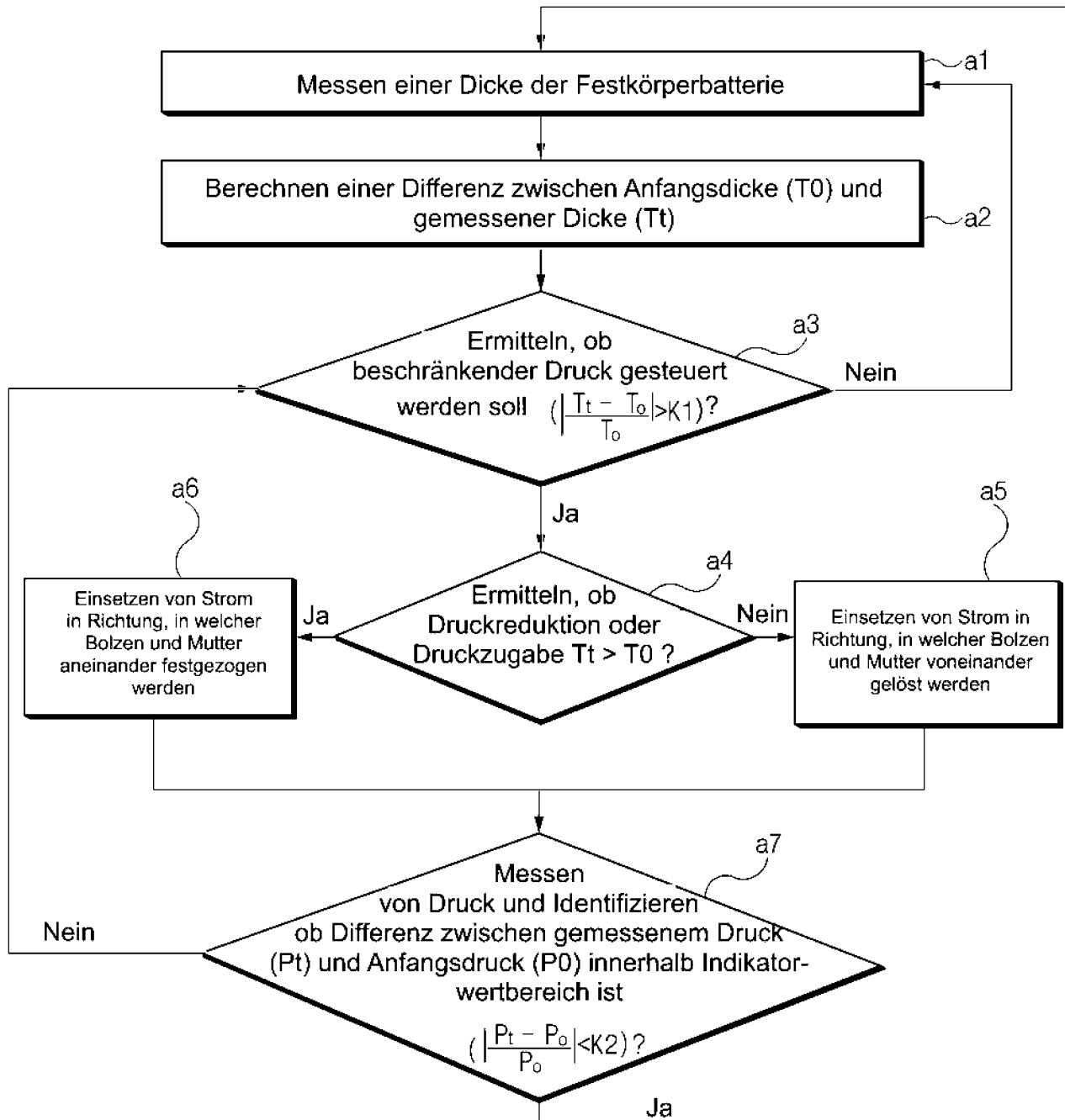


FIG.8