(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2022 104 468 A1** 2023.08.24

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2022 104 468.8**
(22) Anmeldetag: **24.02.2022**
(43) Offenlegungstag: **24.08.2023**

(51) Int Cl.: ***G01R 31/01*** (2020.01)
H01M 10/04 (2006.01)
H01M 10/058 (2010.01)

(71) Anmelder:
Körber Technologies GmbH, 21033 Hamburg, DE

(74) Vertreter:
Müller Verweyen Patentanwälte Partnerschaft mbB, 22763 Hamburg, DE

(72) Erfinder:
Klaper, Nils, 21423 Drage, DE; Kreysern, Jan, 21075 Hamburg, DE; Meinke, Karsten, 23879 Mölln, DE; Müller, Johannes, Dr., 22767 Hamburg, DE; Adolff, Christian Frederic, Dr., 21033 Hamburg, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

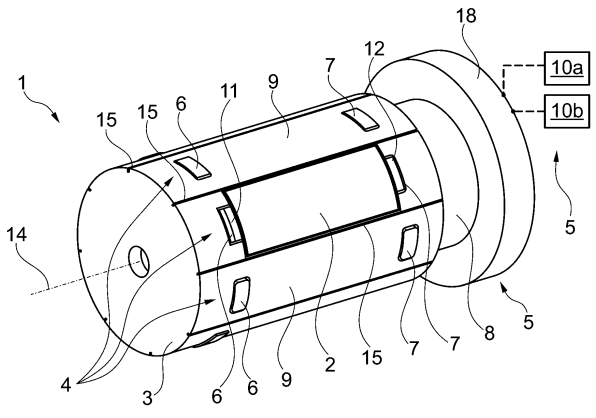
CN	**2 09 624 641**	**U**
JP	**2021- 144 874**	**A**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Prüfvorrichtung und Verfahren zum Prüfen von Segmenten für die Energiezellen produzierende Industrie**

(57) Zusammenfassung: Prüfvorrichtung (1) zum Prüfen von Segmenten (2), die zur Bildung eines Zellstapels für die Energiezellen produzierende Industrie geeignet sind, wobei
- eine Fördereinrichtung (3) mit mehreren Aufnahmeabschnitten (4) zum Aufnehmen und Transportieren jeweils eines Segments (2) vorgesehen ist, wobei
- die Aufnahmeabschnitte (4) durch eine Bewegung der Fördereinrichtung (3) relativ zu einem stationären Teil (5) der Prüfvorrichtung (1) bewegbar sind, wobei
- die Aufnahmeabschnitte (4) jeweils wenigstens zwei Kontaktflächen (6, 7) zum elektrischen und/oder signaltechnischen Kontaktieren eines in dem jeweiligen Aufnahmeabschnitt (4) aufgenommenen Segments (2) umfassen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Prüfvorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 sowie ein korrespondierendes Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 12.

[0002] Energiezellen oder Energiespeicherzellen, etwa Batteriezellen, werden für galvanische Akkumulatoren, beispielsweise in Kraftfahrzeugen, sonstigen Landfahrzeugen, Schiffen und Flugzeugen, verwendet, bei denen eine erhebliche Energiemenge über größere Zeiträume abrufbar gespeichert werden muss. Dazu weisen solche Energiezellen eine Struktur aus einer Vielzahl von zu einem Stapel gestapelter Segmente auf, nachfolgend Zellstapel genannt. Diese Segmente werden beispielsweise durch Monozellen gebildet. Monozellen sind jeweils sich abwechselnde Anodenblätter und Kathodenblätter, die auch als Elektroden bezeichnet werden, die durch Separatorblätter voneinander getrennt sind. Eine Monozelle weist damit typischerweise die Schichtfolge: Separator - Anode - Separator - Kathode auf.

[0003] Die Segmente werden in dem Herstellungsprozess vorgeschnitten und dann zu den Zellstapeln in der vorbestimmten Reihenfolge aufeinandergelegt und durch Laminieren miteinander verbunden.

[0004] Vorrichtungen zur Herstellung von Batteriezellen sind beispielsweise aus der WO 2016/041713 A1 und der DE 10 2017 216 213 A1 bekannt.

[0005] Es kann vorkommen, dass die Segmente während des Herstellungsprozesses beschädigt werden. Bei Segmenten in Form von Monozellen kann es beispielsweise vorkommen, dass der Separator bei der Produktion beschädigt wird. Wird eine Monozelle mit beschädigtem Separator für die Bildung des Zellstapels verwendet, so kann dies die Funktionsfähigkeit und die Lebensdauer negativ beeinträchtigen.

[0006] Energiezellen können beispielsweise auch Brennstoffzellen oder Solarzellen sein, bei denen ebenfalls Segmente bei der Produktion beschädigt werden können.

[0007] Es ist daher prinzipiell aus dem Stand der Technik bekannt, Segmente vor dem Stapelvorgang zu prüfen und gegebenenfalls aus dem Fertigungsprozess auszuschleusen, so dass nur einwandfreie Segmente zur Bildung eines Zellstapels verwendet werden.

[0008] Solche Prüfvorgänge müssen unter Berücksichtigung der Produktionsleistung und der Fördergeschwindigkeit heutiger Produktionsanlagen erfolgen. Es ist daher prinzipiell aus dem Stand der Technik bekannt, mit den Segmenten im Produktionsprozess mitfahrende Testeinrichtungen vorzusehen, die alternierend die Segmente prüfen. Hierzu kontaktiert die Testeinrichtung aktiv sogenannte Ableiterfähnchen, die Bestandteil der Elektroden, sind. Bei solchen Prüfverfahren ist jedoch aufgrund der diskontinuierlichen Bewegungen die Leistung der Maschine begrenzt. Weiterhin können die Segmente bei der Kontaktierung der Ableiterfähnchen beschädigt werden.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Anmeldung ist es, eine verbesserte Prüfvorrichtung zum Prüfen von Segmenten sowie ein korrespondierendes Verfahren bereitzustellen.

[0010] Die Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind den Unteransprüchen, den Figuren und der dazugehörigen Beschreibung zu entnehmen.

[0011] Entsprechend wird zur Lösung der Aufgabe eine Prüfvorrichtung zum Prüfen von Segmenten, die zur Bildung eines Zellstapels für die Energiezellen produzierende Industrie geeignet sind, vorgeschlagen, wobei eine Fördereinrichtung mit mehreren Aufnahmeabschnitten zum Aufnehmen und Transportieren jeweils eines Segments vorgesehen ist, wobei die Aufnahmeabschnitte durch eine Bewegung der Fördereinrichtung relativ zu einem stationären Teil der Prüfvorrichtung bewegbar sind, wobei die Aufnahmeabschnitte jeweils wenigstens zwei Kontaktflächen zum elektrischen und/oder signaltechnischen Kontaktieren eines in dem jeweiligen Aufnahmeabschnitt aufgenommenen Segments umfassen.

[0012] Die in den Aufnahmeabschnitten positionierten Segmente können mittels der Fördereinrichtung transportiert werden, wobei während des Transportvorgangs mittels der Kontaktflächen eine Prüfung der Segmente vorgenommen werden kann. Es können beispielsweise auf Basis einer Messung des ohmschen Widerstandes zwischen den wenigstens zwei, vorzugsweise genau zwei, Kontaktflächen Rückschlüsse auf den Systemzustand des jeweiligen Segments gezogen werden. Wird beispielsweise das Segment durch eine eingangs beschriebene Monozelle gebildet, dann kann sich der ohmsche Widerstand zwischen zwei Elektroden verringern, wenn der zwischen diesen Elektroden angeordnete Separator beschädigt ist.

[0013] Weiterhin bieten die Kontaktflächen als Bestandteil der Aufnahmeabschnitte den Vorteil, dass eine äußerst schonende elektrische Kontaktierung des Segments ermöglicht wird. Wird beispielsweise ein Segment in Form einer Monozelle verwen-

det, dann liegt das zu prüfende Segment mit einem Separator auf einer Anlagefläche des jeweiligen Aufnahmeabschnitts auf, gefolgt von einer Elektrode, beispielsweise einer Anode, einem weiteren Separator und einer weiteren Elektrode, beispielsweise einer Kathode. Damit die Elektroden elektrisch kontaktierbar sind, weisen diese üblicherweise die bereits eingangs erwähnten Ableiterfähnchen auf, die über die Grundfläche der Separatoren hinausragen. Die Ableiterfähnchen weisen weiterhin eine sehr geringe Schichtdicke auf und sind daher äußerst empfindlich. Durch die Kontaktflächen, die vorzugsweise parallel zu der Anlagefläche der Aufnahmeabschnitte ausgerichtet sind, können die Ableiterfähnchen besonders schonend kontaktiert werden. Um die Kontaktierung zwischen den Ableiterfähnchen und den Kontaktflächen zu verbessern, können die Kontaktflächen auch aus der Ebene der Anlagefläche herausragen, so dass die Kontaktflächen gegen die Ableiterfähnchen drücken.

[0014] Vorzugsweise ist die Fördereinrichtung durch eine um ein Achselement rotierbar gelagerte Trommel gebildet ist, an deren radial außen liegenden Mantelfläche die Aufnahmeabschnitte angeordnet sind. Somit können die zu prüfenden Segmente durch eine Rotationsbewegung befördert werden, was besonders einfach und effizient ist. Alternativ kann die Fördereinrichtung auch durch ein lineares Fördersystem gebildet sein, beispielsweise durch ein Bandsystem. In diesem Fall weist beispielsweise die Oberfläche des Bandes Aufnahmeabschnitte mit den jeweiligen Kontaktflächen auf.

[0015] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird vorgeschlagen, dass die Aufnahmeabschnitte jeweils eine Anlagefläche zum Lagern eines Segments umfassen, die von den Kontaktflächen elektrisch isoliert ist. Somit kann der Zellstapel zuverlässig durch die Anlagefläche gelagert werden, während die Ableiterfähnchen zwecks elektrischer und/oder signaltechnischer Kontaktierung an den Kontaktflächen anliegen. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass die über die Kontaktflächen vorgenommene Messung elektrischer Parameter nicht negativ beeinträchtigt wird. Vorzugsweise kann dies umgesetzt werden, indem die Anlagefläche aus einem elektrisch nichtleitenden Material hergestellt ist und die Kontaktflächen elektrisch leitend sind.

[0016] Vorzugsweise sind die Kontaktflächen der Aufnahmeabschnitte mit wenigstens einer Messeinrichtung signaltechnisch und/oder elektrisch verbindbar. Weiter vorzugsweise sind die Kontaktflächen jeweils eines Aufnahmeabschnitts selektiv mit der wenigstens einen Messeinrichtung verbindbar. Auf diese Weise muss nicht für jeden Aufnahmeabschnitt eine eigene Messeinrichtung vorgesehen sein, sondern es können die Kontaktflächen der Aufnahmeabschnitte separat mit der wenigstens einen Messeinrichtung verschaltet werden.

[0017] Vorzugsweise ist die signaltechnische und/oder elektrische Verbindung einer oder mehrerer Kontaktflächen eines bestimmten Aufnahmeabschnitts mit der wenigstens einen Messeinrichtungen in Abhängigkeit von der Position der Fördereinrichtung relativ zu dem stationären Teil herstellbar und/oder unterbrechbar. Weiterhin können beispielsweise auch mehrere Messeinrichtungen zur Messung unterschiedlicher Parameter vorgesehen sein, die mit den Kontaktflächen eines Aufnahmeabschnitts nacheinander oder parallel verschaltete werden können. So können durch Verschaltung der Kontaktflächen mit verschiedenen Messeinrichtungen nacheinander unterschiedliche Messungen vorgenommen werden, ohne dass das Segment von den Kontaktflächen eines Aufnahmeabschnitts entnommen werden muss.

[0018] Vorzugsweise ist die wenigstens eine Messeinrichtung Bestandteil des stationären Teils. Somit muss die Messeinrichtung nicht mit der Fördereinrichtung bewegt werden.

[0019] Vorzugsweise ist die signaltechnische und/oder elektrische Verbindung einer oder mehrerer der Kontaktflächen jeweils eines der Aufnahmeabschnitte mit der wenigstens einen Messeinrichtung mittels wenigstens einer Schleifkontakteinrichtung herstellbar. Die Schleifkontakteinrichtung kann beispielsweise Kontaktkufen sowie Kontaktbürsten umfassen, die miteinander kontaktierbar sind. Hierzu können beispielsweise an der radial außen liegenden Mantelfläche des Achselements die Kontaktkufen angeordnet sein, die mit den Kontaktbürsten an der radial innenliegenden Fläche der Trommel verbindbar sein. Die Kontaktkufen erstrecken sich vorzugsweise nicht über den gesamten Umfang des Achselements, sondern lediglich über einen Umfangsabschnitt, so dass gezielt die Kontaktierung der Kontaktflächen eines Aufnahmeabschnitts für die Zeitspanne möglich ist, in der die jeweiligen Kontaktbürsten die Kontaktkufen kontaktieren. Es ist grundsätzlich auch eine umgekehrte Anordnung der Kontaktkufen und der Kontaktbürsten möglich, bei der die Kontaktbürsten an der radial außenliegenden Mantelfläche des Achselements angeordnet sind und die Kontaktkufen an der radial innenliegenden Fläche der Trommel.

[0020] Grundsätzlich kann die signaltechnische und/oder elektrische Verbindung einer oder mehrerer der Kontaktflächen eines Aufnahmeabschnitts mit der wenigstens einen Messeinrichtung auch durch kontaktlose Übertragungssysteme erfolgen.

[0021] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird vorgeschlagen, dass eine Mehrzahl

an Messeinrichtungen vorgesehen ist, wobei die signaltechnische und/oder elektrische Verbindung der Kontaktflächen zweier oder mehrerer Aufnahmeabschnitte mit jeweils unterschiedlichen Messeinrichtung zeitlich überlappend herstellbar ist. Für den Messvorgang steht nur ein begrenzter Abschnitt der Bewegungseinrichtung zur Verfügung. Durch die zeitliche Überlappung bei der Verbindung beispielsweise benachbarter Aufnahmeabschnitte mit unterschiedlichen Messeinrichtung kann der Messvorgang wenigstens teilweise parallelisiert werden. Es steht so für die Messungen mit jeder der Messeinrichtungen insgesamt ein längeres Messintervall zur Verfügung, wodurch qualitativ hochwertigere Messergebnisse generiert werden können. Durch die Auslegung der Parallelschaltung steht ein Parameter zur Verfügung, mit dem die verfügbare Messdauer unabhängig von der Produktionsgeschwindigkeit einstellbar ist.

[0022] Vorzugsweise umfassen die Aufnahmeabschnitte jeweils eine erste und eine zweite Kontaktfläche, die voneinander elektrisch isoliert in dem jeweiligen Aufnahmeabschnitt angeordnet sind. Weiter vorzugsweise sind die erste und zweite Kontaktfläche derart in dem jeweiligen Aufnahmeabschnitt angeordnet, dass ein darin positioniertes Segment mit seiner ersten Elektrode an der ersten Kontaktfläche und mit seiner zweiten Elektrode an der zweiten Kontaktfläche anliegt. Es hat sich gezeigt, dass mit einer solchen Anordnung der Kontaktflächen eine effiziente Prüfung des jeweiligen Segments durchführen lässt.

[0023] Vorzugsweise handelt es sich bei dem Segment um eine Monozelle mit dem eingangs beschriebenen vierlagigen Aufbau. Zum Offenbarungsgehalt dieser Anmeldung soll auch explizit die vorgeschlagene Vorrichtung samt einem Segment oder mehreren Segmenten, beispielsweise in Form der Monozelle, zählen, das bzw. die in den Aufnahmeabschnitten gelagert ist bzw. sind.

[0024] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weisen die Aufnahmeabschnitte jeweils Öffnungen auf, die zum Halten der Segmente mit einem Unterdruck beaufschlagbar sind. Das Halten der Segmente, insbesondere der Ableiterfähnchen, kann mittels Unterdruck besonders schonend erfolgen, weil auf Greifer oder Klemmen verzichtet werden kann, die die Ableiterfähnchen beschädigen können. Die Öffnungen können an der Anlagefläche und/oder an den Kontaktflächen angeordnet sein. Weiterhin können die Öffnungen beispielsweise durch Haltebohrungen oder durch die Poren eines luftdurchlässigen Materials gebildet sein.

[0025] Grundsätzlich sind jedoch auch mechanische Halterungen, beispielsweise Greifer oder Hebel, denkbar, um die Segmente mit den Kontaktflächen zu kontaktieren.

[0026] Die eingangs genannte Aufgabe wird weiterhin gelöst durch ein Verfahren zum Prüfen von Segmenten, die zur Bildung eines Zellstapels für die Energiezellen produzierende Industrie vorgesehen sind, wobei die Segmente durch die Prüfvorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche geprüft werden, wobei die zu prüfenden Segmente jeweils in einem der Aufnahmeabschnitte positioniert werden. Vorzugsweise erfolgt das Prüfen der Segmente während sich die Fördereinrichtung gegenüber dem stationären Teil bewegt. Die Detektion eines schadhaften Segments kann dann zum Ausschleusen des Segments aus dem Fertigungsprozess führen; dies kann mittels der Prüfvorrichtung selbst oder mittels einer separaten Einrichtung, beispielsweise einer Auswurftrommel, erfolgen. Bezüglich der mit dem vorgeschlagenen Verfahren verbundenen technischen Wirkungen und Vorteile wird auf die vorangehenden Ausführungen im Zusammenhang mit der Prüfvorrichtung verwiesen.

[0027] Die Erfindung wird im Folgenden anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Prüfvorrichtung;

Fig. 2 ein Achselement sowie zwei Messeinrichtungen;

Fig. 3 eine Fördereinrichtung; und

Fig. 4 eine Schnittansicht einer Prüfeinrichtung.

[0028] **Fig. 1** zeigt in einer perspektivischen Darstellung eine Prüfvorrichtung 1 zum Prüfen von Segmenten 2, wobei die Segmente 2 zur Bildung von Zellstapeln für die Energiezellen produzierende Industrie geeignet sind. Durch das Aufeinanderstapeln solcher Segmente 2 zu einem nicht dargestellten Zellstapel können Batteriezellen gebildet werden. Das in **Fig. 1** dargestellte Segment 2 weist einen vierlagigen Aufbau mit der Schichtfolge Separator - Elektrode (beispielsweise Anode) - Separator - Elektrode (beispielsweise Kathode) auf.

[0029] Bei dem Segment 2 handelt es sich damit um eine sogenannte Monozelle.

[0030] Die Prüfeinrichtung 1 der **Fig. 1** kann beispielsweise zwischen einer nicht dargestellten Vorrichtung zum Herstellen der Segmente 2 und einer ebenfalls nicht dargestellten Zellstapelvorrichtung zum Bilden von Zellstapeln angeordnet sein.

[0031] Die Prüfvorrichtung 1 umfasst eine Fördereinrichtung 3 in Form einer Trommel, die auf einem Achselement 8 drehbar gelagert ist, so dass sie im

Betrieb um eine Rotationsachse 14 rotiert. Weiterhin umfasst die Prüfvorrichtung 1 eine Mehrzahl von Messeinrichtungen 10a, 10b, von denen zwei schematisch dargestellt sind. Die Messeinrichtungen 10a, 10b können beispielsweise zur Messung eines ohmschen Widerstandes eingerichtet sein. Selbstverständlich sind grundsätzlich auch Messeinrichtungen 10a, 10b denkbar, mit denen andere Parameter gemessen werden können. Das Achselement 8 sowie die Messeinrichtungen 10a, 10b sind Bestandteil eines stationären Teils 5 der Prüfvorrichtung 1, der also nicht mit der Fördereinrichtung 8 mitrotiert.

[0032] Weiterhin zeigt **Fig. 1**, dass an der radial äußeren Mantelfläche der trommelförmigen Fördereinrichtung 3 mehrere Aufnahmeabschnitte 4 angeordnet sind, die jeweils zur Aufnahme eines Segments 2 eingerichtet sind. Die einzelnen Aufnahmeabschnitte 4 sind jeweils durch eine Nut 15 konstruktiv voneinander getrennt, wobei die Nuten 15 parallel zu einer Rotationsachse 14 der Fördereinrichtung 3 ausgerichtet sind. Durch eine Rotation der Fördereinrichtung 3 um das Achselement 8 können die Segmente 2 auf einer Kreisbahn bewegt werden. Die Fördereinrichtung 2 kann dabei mittels einer nicht dargestellten Antriebseinheit kontinuierlich oder diskontinuierlich rotiert werden.

[0033] In der **Fig. 1** ist nur einer der Aufnahmeabschnitte 4 mit einem Segment 2 belegt. Grundsätzlich können im Betrieb aber auch parallel mehrere der Aufnahmeabschnitte 4 mit einem Segment 2 belegt sein. Jeder Aufnahmeabschnitt 4 umfasst jeweils eine erste Kontaktfläche 6 und eine zweite Kontaktfläche 7 mit denen die Elektroden des in dem Aufnahmeabschnitt 4 gelagerten Segments 2 kontaktierbar sind. Die Kontaktflächen 6, 7 sind derart angeordnet, dass sie sogenannte Ableiterfähnchen 16, 17, die jeweils Bestandteil einer der Elektroden des Segments 2 sind, kontaktieren. Das Segment 2 ist in dem Aufnahmeabschnitt 4 mittels eines ersten Ableiterfähnchen 11, das hier Bestandteil einer Anode ist, mit der ersten Kontaktfläche 6 elektrisch leitend in Kontakt. Weiterhin ist ein zweites Ableiterfähnchen 12, das hier Bestandteil einer Kathode ist, mit der zweiten Kontaktfläche 7 elektrisch leitend in Kontakt.

[0034] In den Aufnahmeabschnitten 4 liegen die Segmente 2 an Anlageflächen 9 auf, die bei diesem Ausführungsbeispiel elektrisch nichtleitend ausgeführt ist. Damit das jeweilige Segment 2 zuverlässig und schonend in dem Aufnahmeabschnitt 4 gehalten werden kann sind nicht dargestellte Öffnungen an der Anlagefläche 9 und den Kontaktflächen 6 und 7 vorgesehen, die mit einem Unterdruck beaufschlagbar sind. So können durch die sich gegenüber der Umgebung einstellende Druckdifferenz die Segmente 2 schonend in dem Aufnahmeabschnitt 4 gehalten werden.

[0035] Die Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zwischen den Messeinrichtungen 10a, 10b und den Kontaktflächen 6, 7 erfolgt jeweils mittels einer Schleifkontakteinrichtung 13 umfassend jeweils eine Kontaktkufe 20a, 20b und eine Kontaktbürste 21a, 21b, die anhand der **Fig. 2**, **Fig. 3** und **Fig. 4** näher erläutert wird.

[0036] **Fig. 2** zeigt ein Achselement 8 umfassend eine zylindrische Mantelfläche 19 und einen Flansch 18 an einem Ende, der einen Anschlag für die auf dem Achselement 8 rotierbar gelagerte trommelförmige Fördereinrichtung 3 (vgl. **Fig. 1**) bildet.

[0037] Ferner ist in **Fig. 2** erkennbar, dass die Kontaktkufen 20a, 20b als Bestandteil der Schleifkontakteinrichtungen 13 radial außen an einer zylindrischen Mantelfläche 19 des Achselements 8 angeordnet sind und diese sich über einen Teilabschnitt des Umfangs erstrecken. Ferner ist erkennbar, dass die Kontaktkufen 20a, 20b paarweise angeordnet sind. Die einzelnen Kontaktkufen 20a, 20b eines Kontaktkufenpaares 23, 24 weisen zwar in Umfangsrichtung in Bezug auf die Rotationsachse 14 die gleiche Länge und Anordnung auf, jedoch sind diese in Richtung der Rotationsachse 14 hintereinander liegend angeordnet. Ein erstes Kontaktkufenpaar 23 ist den ersten Kontaktflächen 6 zugeordnet und ein zweites Kontaktkufenpaar 24 ist den zweiten Kontaktflächen 7 zugeordnet. Die beiden Kontaktkufen 20a des ersten und zweiten Kontaktkufenpaares 23 und 24 sind elektrisch mit einer ersten Messeinrichtung 10a verbunden, während die beiden Kontaktkufen 20b des ersten und zweiten Kontaktkufenpaares 23 und 24 mit einer zweiten Messeinrichtung 10b elektrisch verbunden sind. Die paarweise Anordnung der Kontaktkufen 20a und 20b erlaubt es, die Kontaktflächen 6, 7 benachbarter Aufnahmeabschnitte 4 zeitlich überlappend, also parallelgeschaltet, mit den Messeinrichtung 10a und 10b zu verbinden.

[0038] In **Fig. 3** sind die an der radial innenliegenden Fläche 22 der trommelförmigen Fördereinrichtung 3 angeordneten Kontaktbürsten 21a, 21b dargestellt, die je nach Verdrehposition der Fördereinrichtung 3 relativ zu dem Achselement 8 mit den in der **Fig. 2** dargestellten Kontaktkufen 20a, 20b kontaktierbar sind. Die Kontaktbürsten 21a und 21b jeweils benachbarter Aufnahmeabschnitte 4, weisen einen Versatz in Richtung der Rotationsachse 14 auf, so dass die Kontaktbürste 21a mit der Kontaktkufe 20a kontaktierbar ist und die Kontaktbürste 21b mit der Kontaktkufe 20b. Dies gilt sowohl für die Schleifkontakteinrichtungen 13 die den ersten Kontaktflächen 6 zugeordnet sind als auch für diejenigen, die den zweiten Kontaktflächen 7 zugeordnet sind. Auf diese Weise können die Kontaktkufen 20a, 20b eines Kontaktkufenpaares 23, 24 (vgl. **Fig. 2**) abwechselnd durch die entsprechenden Kontakt-

bürsten 21a und 21b benachbarter Aufnahmeabschnitte 4 kontaktiert werden.

[0039] Je nach Länge der Kontaktkufen 20a, 20b entlang des Umfangs der Achselements 8 und in Abhängigkeit der Rotationsgeschwindigkeit der Fördereinrichtung 3 gegenüber dem Achselement 8 kann die Dauer der elektrisch leitenden Verbindung der Kontaktflächen 6, 7 eines Aufnahmesegments 4 mit dem stationären Teil 5 festgelegt werden. In diesem Ausführungsbeispiel ist jeder der Kontaktflächen 6, 7 eine eigene Kontaktbürste 21a, 21b zugeordnet.

[0040] **Fig. 4** zeigt die Prüfeinrichtung 1 in einer Schnittansicht mit einem Schnitt orthogonal zur Rotationsachse 14 in der Ebene der ersten Kontaktflächen 6. Es ist zu erkennen, dass ein Segment 2 in einem Aufnahmeabschnitt 4b, der dem Aufnahmeabschnitt 4a benachbart ist, gelagert ist. Weiterhin ist eine Kontaktfläche 6b des Aufnahmeabschnitts 4b gezeigt, an der das Ableiterfähnchen 11 des Segments 2 elektrisch leitend anliegt. Mittels einer Kontaktbürste 21b die Kontaktfläche 6b mit einer in dieser Schnitteben nicht erkennbaren Kontaktkufe 20b (vgl. **Fig. 2**) in Kontakt, die hinter der hier dargestellten Kontaktkufe 20a angeordnet ist. Die Kontaktkufe 20b wird in dieser Darstellung durch die Kontaktkufe 20a verdeckt. Der Aufnahmeabschnitt 4a, der dem Aufnahmeabschnitt 4b benachbart ist, umfasst dagegen eine Kontaktfläche 6a, die mittels der Kontaktbürste 21a an der in dieser Schnittebene sichtbaren Kontaktkufe 20a elektrisch leitend anliegt. Die Kontaktbürsten 21a und 21b benachbarter Aufnahmeabschnitte 4a und 4b kontaktieren damit gelichzeitig unterschiedliche Kontaktkufen 20a und 20b ein und desselben Kontaktkufenpaares 23. Wird die trommelartige Fördereinrichtung 3 in Rotationsrichtung 25 gegenüber dem Achselement 8 weiterrotiert, dann wird die Kontaktierung der Kontaktbürste 21a mit der Kontaktkufe 20a aufgehoben, während die Kontaktierung der Kontaktbürste 21b mit der Kontaktkufe 20b noch für eine definierte weitere Drehbewegung bestehen bleibt. Für die Kontaktkufen 20a, und 20b des Kontaktkufenpaares 24 gilt entsprechendes.

[0041] Die Messeinrichtungen 10a und 10b (vgl. **Fig. 1** und **Fig. 2**) können so über die Schleifkontakteinrichtungen 13 separat, aber zeitlich überlappend mit den Kontaktflächen 6, 7 benachbarter Aufnahmeabschnitte 4a, 4b elektrisch leitend verbunden werden. Jede der Messeinrichtungen 10a, 10b ist damit immer nur mit den Kontaktflächen 6, 7 eines Aufnahmeabschnitts 4a oder 4b verbunden.

[0042] Grundsätzlich ist die Zuordnung der Kontaktbürsten 21a, 21b und Kontaktkufen 20a, 20b zu Fördereinrichtung 3 und Achselement 8 auch vertauschbar, so dass die Kontaktbürsten 21 auch dem Achselement 8 und die Kontaktkufen 20 auch der Fördereinrichtung 3 zugeordnet sein können.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2016041713 A1 [0004]
- DE 102017216213 A1 [0004]

Patentansprüche

1. Prüfvorrichtung (1) zum Prüfen von Segmenten (2), die zur Bildung eines Zellstapels für die Energiezellen produzierende Industrie geeignet sind, wobei
- eine Fördereinrichtung (3) mit mehreren Aufnahmeabschnitten (4) zum Aufnehmen und Transportieren jeweils eines Segments (2) vorgesehen ist, wobei
- die Aufnahmeabschnitte (4) durch eine Bewegung der Fördereinrichtung (3) relativ zu einem stationären Teil (5) der Prüfvorrichtung (1) bewegbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- die Aufnahmeabschnitte (4) jeweils wenigstens zwei Kontaktflächen (6, 7) zum elektrischen und/oder signaltechnischen Kontaktieren eines in dem jeweiligen Aufnahmeabschnitt (4) aufgenommenen Segments (2) umfassen.

2. Prüfvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fördereinrichtung (3) durch eine um ein Achselement (8) rotierbar gelagerte Trommel gebildet ist, an deren radial außen liegenden Mantelfläche die Aufnahmeabschnitte (4) angeordnet sind.

3. Prüfvorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmeabschnitte (4) jeweils eine Anlagefläche (9) zum Lagern eines Segments (2) umfassen, die von den Kontaktflächen (6, 7) elektrisch isoliert ist.

4. Prüfvorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontaktflächen (6, 7) der Aufnahmeabschnitte (4) mit wenigstens einer Messeinrichtung (10a, 10b) signaltechnisch und/oder elektrisch verbindbar sind.

5. Prüfvorrichtung (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die signaltechnische und/oder elektrische Verbindung einer oder mehrerer Kontaktflächen (6, 7) eines bestimmten Aufnahmeabschnitts (4) mit der wenigstens einen Messeinrichtungen (10a, 10b) in Abhängigkeit von der Position der Fördereinrichtung (3) relativ zu dem stationären Teil (5) herstellbar und/oder unterbrechbar ist.

6. Prüfvorrichtung (1) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Messeinrichtung (10a, 10b) Bestandteil des stationären Teils (5) ist.

7. Prüfvorrichtung (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die signaltechnische und/oder elektrische Verbindung einer oder mehrerer der Kontaktflächen (6, 7) jeweils eines der Aufnahmeabschnitte (4) mit der wenigstens einen Messeinrichtung (10a, 10b) mittels wenigstens einer Schleifkontakteinrichtung (13) herstellbar ist.

8. Prüfvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- eine Mehrzahl an Messeinrichtungen (10a, 10b) vorgesehen ist, wobei
- die signaltechnische und/oder elektrische Verbindung der Kontaktflächen (6, 7) zweier oder mehrerer Aufnahmeabschnitte (4a, 4b) mit jeweils unterschiedlichen Messeinrichtung (10a, 10b) zeitlich überlappend herstellbar ist.

9. Prüfvorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmeabschnitte (4) jeweils eine erste und eine zweite Kontaktfläche (6, 7) umfassen, die voneinander elektrisch isoliert in dem jeweiligen Aufnahmeabschnitt (4) angeordnet sind.

10. Prüfvorrichtung (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste und zweite Kontaktfläche (6, 7) derart in dem jeweiligen Aufnahmeabschnitt (4) angeordnet sind, um ein darin positioniertes Segment (2) mit seiner ersten Elektrode (11) an der ersten Kontaktfläche (6) und mit seiner zweiten Elektrode (12) an der zweiten Kontaktfläche (7) anzulegen.

11. Prüfvorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmeabschnitte (4) jeweils Öffnungen aufweisen, die zum Halten der Segmente (2) mit einem Unterdruck beaufschlagbar sind.

12. Verfahren zum Prüfen von Segmenten, die zur Bildung eines Zellstapels für die Energiezellen produzierende Industrie vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Segmente durch die Prüfvorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche geprüft werden, wobei die zu prüfenden Segmente jeweils in einem der Aufnahmeabschnitte positioniert werden.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

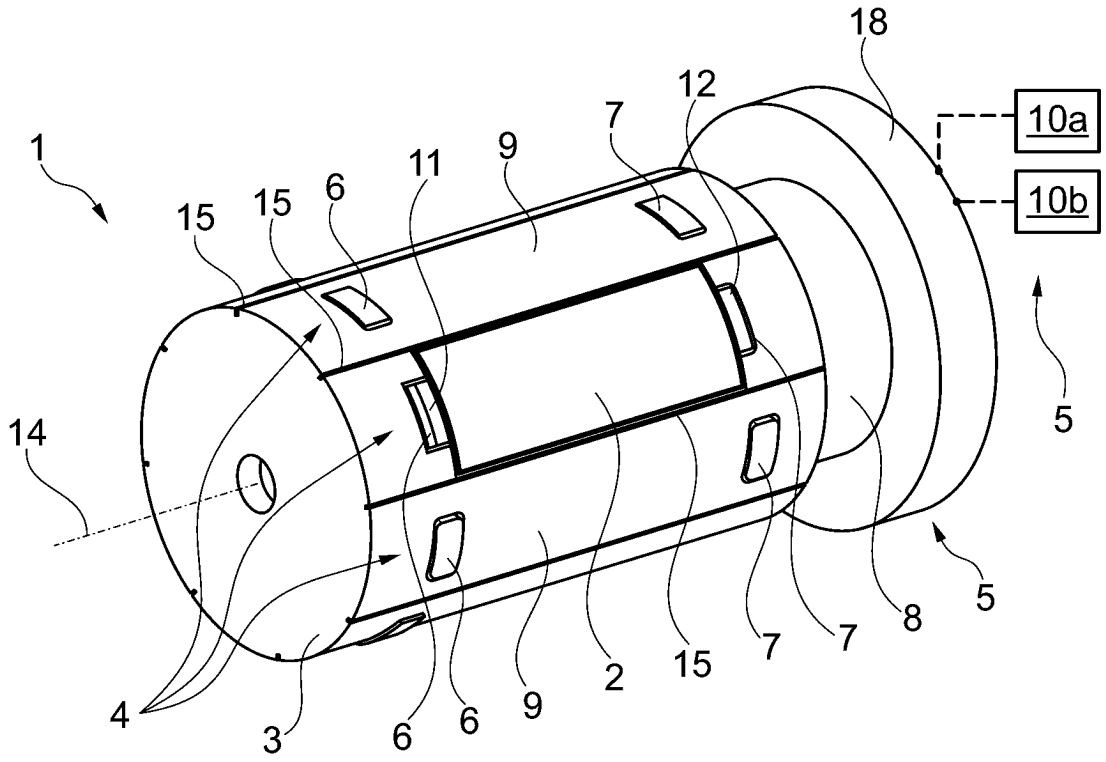


Fig. 1

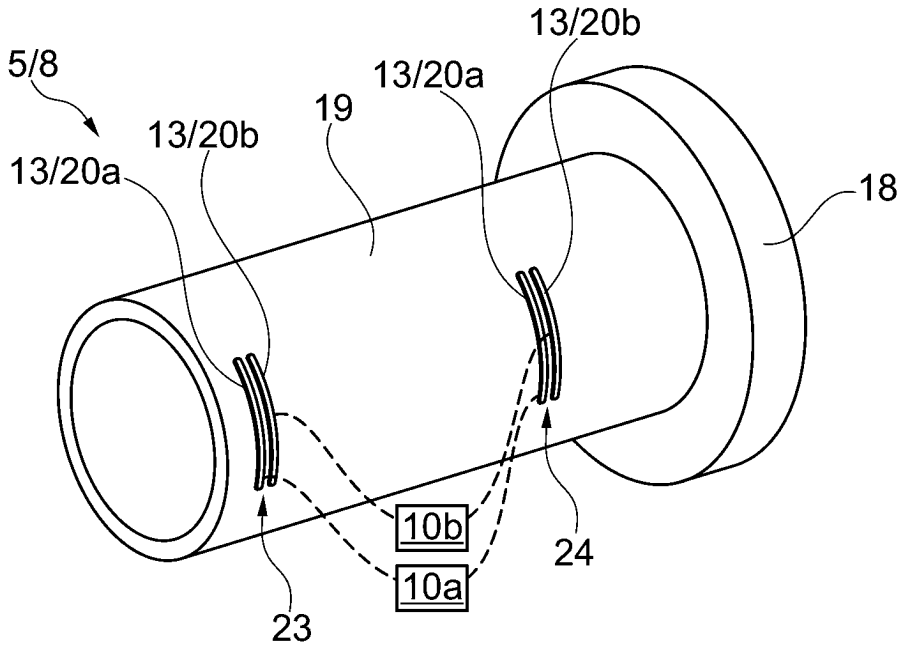


Fig. 2

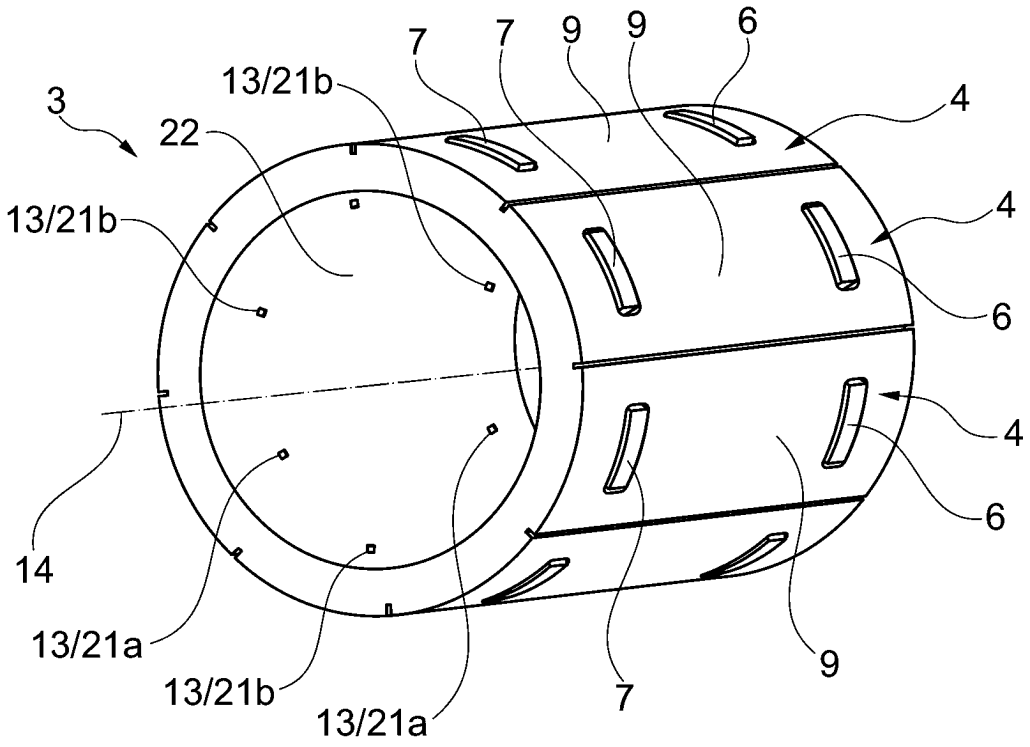


Fig. 3

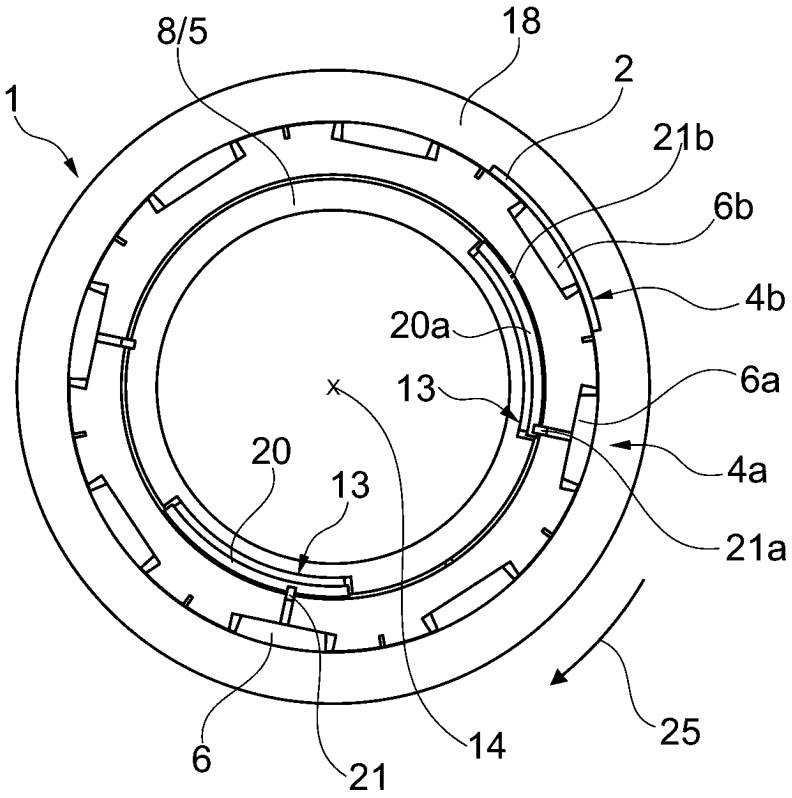


Fig. 4

 Das Dokument wurde durch die Firma Luminess hergestellt.