



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

709 769 A2

(51) Int. Cl.: H01R 39/39 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00807/15

(22) Anmeldedatum: 05.06.2015

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.12.2015

(30) Priorität: 10.06.2014 US 14/300,298

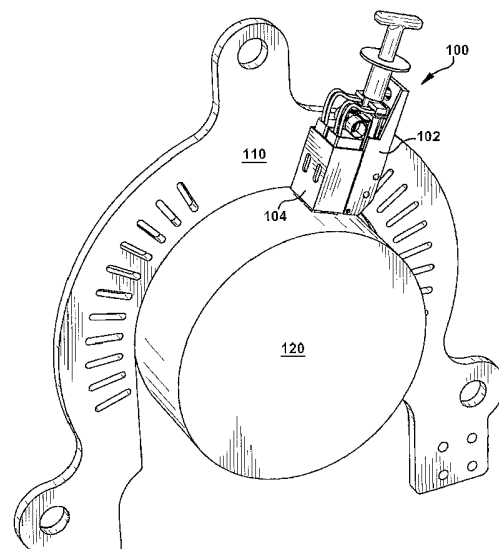
(71) Anmelder:
General Electric Company, 1 River Road
Schenectady, New York 12345 (US)

(72) Erfinder:
Albert Eugene Steinbach, Schenectady, NY 12345 (US)
Eric Steven Buskirk, Schenectady, NY 12345 (US)
Benjamin Alber Mancuso, Schenectady, NY 12345 (US)
Frank Austin Scalzo III, Schenectady, NY 12345 (US)
Curtis Maurice Hebert, Schenectady, NY 12345 (US)
Matthew Thomas Preston, Schenectady, NY 12345 (US)

(74) Vertreter:
R.A. Egli & Co, Patentanwälte, Baarerstrasse 14
6300 Zug (CH)

(54) Bürstenhaltevorrichtung und -system.

(57) Eine erfindungsgemässe Bürstenhaltevorrichtung (100) enthält ein stationäres Trägerelement (102), das wenigstens eine Nut aufweist, und eine elektrische Verbindergabel. Ein Bürstenhalteelement (104) ist zur lösbaren Befestigung an dem stationären Trägerelement (102) eingerichtet. Das Bürstenhalteelement (104) weist wenigstens eine Schiene auf, die zum Gleiten entlang der wenigstens einen Nut eingerichtet ist. Das Bürstenhalteelement (104) weist einen elektrischen Messerverbinder auf, der zum Zusammenpassen mit der elektrischen Verbindergabel eingerichtet ist. Das stationäre Trägerelement (102) ist zur elektrischen Verbindung mit einer Kollektorhalterung eingerichtet, und das Bürstenhalteelement (104) ist zum Festhalten wenigstens einer Bürste eingerichtet.



Beschreibung**HINTERGRUND ZU DER ERFINDUNG**

[0001] Der hiermit offenbarte Gegenstand betrifft eine Bürstenhaltevorrichtung und ein Bürstenhaltersystem. Speziell betrifft der hierin offenbarte Gegenstand eine Bürstenhaltevorrichtung und ein Bürstenhaltersystem, welche zum Leiten von elektrischem Strom zwischen einer Bürste und einem rotierenden Element einer dynamoelektrischen Maschine (z.B. eines elektrischen Generators, eines elektrischen Motors usw.) und/oder einer anderen drehenden Maschine (z. B. eines Drehkrans) eingerichtet ist.

[0002] Herkömmliche dynamoelektrische Maschinen beinhalten einen Rotor mit Wicklungen, welche während des Betriebs der Maschine elektrischen Strom führen. Beim Drehen des Rotors werden rotierende Elemente dazu benutzt, den Rotorwicklungen Strom von einer ausserhalb des Rotors liegenden Quelle zuzuführen. Die rotierenden Elemente, wie Schleifringe oder Kollektoren, stellen einen Kontakt mit Bürsten zur Leitung des Stromes her. Da die Bürsten bezüglich der rotierenden Elemente stationär sind, verschleissen die aus Kohlenstoff gefertigten Bürsten aufgrund der Reibung, und sie müssen periodisch ausgewechselt werden.

[0003] Aufgrund des Bestrebens, während des Betriebs der dynamoelektrischen Maschine die Ausfallzeiten gering zu halten, werden die Bürsten zuweilen während des Betriebs der dynamoelektrischen Maschine ersetzt. Zum sichereren Austausch der Bürsten benutzt eine Bedienperson eine einzige Hand (um eine Leitung elektrischen Stroms durch den Körper der Bedienperson zu vermeiden). Herkömmliche Bürstenhalter können schwer und sperrig sein, wodurch ein Austausch der Bürsten sowohl schwierig wie auch gefährlich wird.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0004] Gemäss einem Aspekt der Erfindung enthält eine Bürstenhaltevorrichtung ein stationäres Trägerelement, das wenigstens eine Nut aufweist, und eine elektrische Verbindergabel. Ein Bürstenhalteelement ist zur lösbaren Befestigung an dem stationären Trägerelement konfiguriert. Das Bürstenhalteelement weist wenigstens eine Schiene auf, die zum Gleiten entlang der wenigstens einen Nut eingerichtet ist. Das Bürstenhalteelement weist einen elektrischen Messerverbinder auf, der zum Zusammenpassen mit der elektrischen Verbindergabel eingerichtet ist. Das stationäre Trägerelement ist zur elektrischen Verbindung mit einer Kollektorhalterung eingerichtet, und das Bürstenhalteelement ist zum Festhalten wenigstens einer Bürste eingerichtet.

[0005] In der zuvor erwähnten Bürstenhaltevorrichtung kann das Bürstenhalteelement wenigstens ein Nockenelement aufweisen, das funktionell mit einer Welle in der Nähe einer Unterseite des Bürstenhalteelementes verbunden ist, wobei das wenigstens eine Nockenelement eingerichtet ist, um eine Bürste gegen Verschiebung innerhalb des Bürstenhalteelementes festzuhalten, indem es sie gegen das Bürstenhalteelement drückt, bis das Bürstenhalteelement in dem stationären Trägerelement vollständig eingesetzt ist.

[0006] Zusätzlich kann das stationäre Trägerelement ferner einen Stab aufweisen, der in der Nähe eines unteren Endes des stationären Trägerelementes angeordnet ist, wobei der Stab eingerichtet ist, um mit dem wenigstens einen Nockenelement in Eingriff zu kommen und dieses zurückzuhalten, so dass die Bürste sich frei bewegen und mit einem Kollektor einer dynamoelektrischen Maschine in Kontakt treten kann, sobald das Bürstenhalteelement im Wesentlichen vollständig in das stationäre Trägerelement eingeführt ist.

[0007] In der Bürstenhaltevorrichtung einer beliebigen vorstehend erwähnten Art kann das stationäre Trägerelement ferner eine abgeschrägte Aussparung aufweisen, die zum Zusammenwirken mit einem Verriegelungsstift an dem Bürstenhalteelement eingerichtet ist.

[0008] Zusätzlich oder alternativ kann das stationäre Trägerelement ferner mehrere Löcher aufweisen, die eingerichtet sind, um eine Befestigung des stationären Trägerelementes an der Kollektorhalterung zu unterstützen.

[0009] Insbesondere können die mehreren Löcher eingerichtet sein, um mehrere stationäre Trägerelemente zusammen zu befestigen.

[0010] In der Bürstenhaltevorrichtung einer beliebigen vorstehend erwähnten Art kann das stationäre Trägerelement ferner eine leitfähige Abstandshalterplatte aufweisen, die auf einer Seite des stationären Trägerelementes angeordnet ist, wobei die leitfähige Abstandshalterplatte eingerichtet ist, um mit der Kollektorhalterung oder einem zweiten stationären Trägerelement elektrische Leitfähigkeit zu schaffen.

[0011] Zusätzlich oder als eine Alternative kann die elektrische Verbindergabel des stationären Trägerelementes in dem stationären Trägerelement im Wesentlichen zentral angeordnet sein, oder die elektrische Verbindergabel des stationären Trägerelementes kann sich zu einer Seite des stationären Trägerelementes erstrecken.

[0012] In der Bürstenhaltevorrichtung einer beliebigen vorstehend erwähnten Art kann wenigstens eines von dem stationären Trägerelement und/oder dem Bürstenhalteelement aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehen.

[0013] Insbesondere kann wenigstens eines von dem stationären Trägerelement und dem Bürstenhalteelement aus einem passivierten oder eloxierten Aluminium oder einer passivierten oder eloxierten Aluminiumlegierung bestehen, wobei

wenigstens ein Teil einer Oberfläche von wenigstens einem von dem stationären Trägerelement und dem Bürstenhalteelement eingerichtet sein kann, um im Wesentlichen elektrisch isolierend zu sein.

[0014] Alternativ kann wenigstens eines von dem stationären Trägerelement und dem Bürstenhalteelement aus einem pulverbeschichteten oder lackierten Aluminium, einer pulverbeschichteten oder lackierten Aluminiumlegierung, einem keramikbeschichteten metallischen oder keramikbeschichteten nichtmetallischen Material bestehen, wobei wenigstens ein Teil einer Oberfläche wenigstens eines von dem stationären Trägerelement und dem Bürstenhalteelement eingerichtet sein kann, um im Wesentlichen elektrisch isolierend zu sein.

[0015] In der Bürstenhaltevorrichtung einer beliebigen vorstehend erwähnten Art kann das Bürstenhalteelement ferner eine Griffanordnung aufweisen, die einen elektrisch isolierenden Griff mit einem elektrisch isolierenden Schutz umfasst, der eingerichtet ist, um zwischen dem Griff und Bürstenverbinderleitungen angeordnet zu sein.

[0016] Zusätzlich kann die Griffanordnung ferner aufweisen: einen Verriegelungsstift, der zum Zusammenwirken mit einer abgeschrägten Aussparung in dem stationären Trägerelement eingerichtet ist, wobei die Griffanordnung drehbar eingerichtet sein kann, so dass der Verriegelungsstift in die abgeschrägte Aussparung hinein und aus dieser heraus gedreht werden kann.

[0017] Die Griffanordnung kann vorzugsweise eingerichtet sein, um um 90 Grad gedreht zu werden, wobei eine 0-Grad-Stellung so eingerichtet ist, dass der Verriegelungsstift mit der abgeschrägten Aussparung ausser Eingriff steht, so dass das Bürstenhalteelement von dem stationären Trägerelement entfernt werden kann, und eine 90-Grad-Stellung so eingerichtet ist, dass der Verriegelungsstift in der abgeschrägten Aussparung in Eingriff steht, so dass das Bürstenhalteelement an dem stationären Trägerelement im Betriebszustand vollständig verriegelt ist.

[0018] Die Griffanordnung kann ferner eine Federanordnung aufweisen, die mit einer Bürstenklemmendruckplatte mechanisch verbunden ist, wobei die Federanordnung zum Anwenden von Druck auf eine oder mehrere Bürstenklemmen eingerichtet ist, zumindest bis der elektrisch isolierende Griff sich in einer verriegelten Stellung befindet.

[0019] In der Bürstenhaltevorrichtung einer beliebigen vorstehend erwähnten Art kann das Bürstenhalteelement zur Aufnahme einer einzelnen Bürste oder mehrerer Bürsten eingerichtet sein.

[0020] Zusätzlich oder als eine Alternative kann das Bürstenhalteelement zum Einspannen einer Bürstenklemme zwischen einer Klemmendruckplatte und einer gegenüberliegenden Oberfläche des Bürstenhalteelementes eingerichtet sein, wobei die Bürstenklemme ohne Verwendung irgendwelcher Werkzeuge in Eingriff gebracht werden kann.

[0021] In der Bürstenhaltevorrichtung der zuletzt erwähnten Art kann die Bürstenklemme wenigstens eines von einer Krümmung, einer Rippe, einem Loch, einem Vorsprung oder einer Kerbe enthalten, wobei das Bürstenhalteelement ein komplementäres Merkmal zu der Krümmung, der Rippe, dem Loch, dem Vorsprung oder der Kerbe enthalten kann, um die Sicherung der Bürstenklemme an dem Bürstenhalteelement zu unterstützen.

[0022] In der Bürstenhaltevorrichtung einer beliebigen vorstehend erwähnten Art kann das Bürstenhalteelement eingerichtet sein, um den elektrischen Messerverbinder mit einer Bürstenklemme elektrisch und mechanisch zu verbinden, wobei der elektrische Messerverbinder und die Bürstenklemme von einem Griff des Bürstenhalteelementes elektrisch isoliert sein können.

[0023] Zusätzlich oder als eine Alternative kann das Bürstenhalteelement ferner eine Bürstenfeder aufweisen, die eingerichtet ist, um eine Bürste gegen einen Kollektor einer dynamoelektrischen Maschine zu drücken, wobei die Bürstenfeder eingerichtet sein kann, um in dem Bürstenhalteelement austauschbar zu sein, und wobei die Bürstenfeder eingerichtet sein kann, um auf einer Linie mit dem Nockenelement angeordnet zu sein, das eingerichtet ist, um eine Bürste gegen das Bürstenhalteelement zurückzuhalten.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0024] Diese und andere Merkmale dieser Erfindung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung der verschiedenen Aspekte der Erfindung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen, welche verschiedene Ausführungsformen der Erfindung darstellen, leichter verständlich, in denen:

- Fig. 1 eine teilweise Perspektivansicht eines an einem hufeisenförmigen Kollektorträger eingebauten einzelnen Bürstenhalters gemäss einem Aspekt der vorliegenden Erfindung veranschaulicht,
- Fig. 2 eine Perspektivansicht des stationären Trägerelements nach einem Aspekt der vorliegenden Erfindung veranschaulicht,
- Fig. 3 eine perspektivische Rückansicht des stationären Trägerelements 102, wie in Fig. 2 gezeigt, gemäss einem Aspekt der vorliegenden Erfindung veranschaulicht,
- Fig. 4 eine perspektivische Vorderansicht des Bürstenhalteelementes gemäss einem Aspekt der vorliegenden Erfindung veranschaulicht,

- Fig. 5 eine perspektivische Rückansicht des Bürstenhaltelements gemäss einem Aspekt der vorliegenden Erfindung veranschaulicht,
- Fig. 6 eine Unteransicht des Bürstenhaltelements und der Nockenelemente, die zum Festhalten der Bürsten verwendet werden, gemäss einem Aspekt der vorliegenden Erfindung veranschaulicht,
- Fig. 7 eine Perspektivansicht eines stationären Trägerelements gemäss einem Aspekt der vorliegenden Erfindung veranschaulicht,
- Fig. 8 eine schematische Ansicht einer Kolben-Bürstenrückhaltung, die mit dem Bürstenhalter verwendet werden kann, gemäss einem Aspekt der vorliegenden Erfindung veranschaulicht,
- Fig. 9 eine schematische Ansicht einer Kolben-Bürstenrückhaltung, die mit dem Bürstenhalter verwendet werden kann, gemäss einem Aspekt der vorliegenden Erfindung veranschaulicht,
- Fig. 10 eine Perspektivansicht eines Bürstenhalters, in den ein RFID-Transponder zum Erfassen der Bürstenabnutzung eingebaut ist, gemäss einem Aspekt der vorliegenden Erfindung veranschaulicht,
- Fig. 11 eine Perspektivansicht des RFID-Transponders von Fig. 10 gemäss einem Aspekt der vorliegenden Erfindung veranschaulicht,
- Fig. 12 eine vereinfachte schematische Ansicht eines Systems in einer dynamoelektrischen Maschine gemäss einem Aspekt der vorliegenden Erfindung veranschaulicht,
- Fig. 13 eine vereinfachte Seitenansicht des Nockens in zwei Stellungen gemäss einem Aspekt der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

[0025] Es ist zu beachten, dass die Zeichnungen der Erfindung nicht zwangsläufig massstabsgetreu sind. Die Zeichnungen sind dazu vorgesehen, nur typische Aspekte der Erfindung darzustellen, und sind deshalb nicht als den Umfang der Erfindung einschränkend zu erachten. In den Zeichnungen stellen gleiche Bezugszeichen die gleichen Elemente unter den Zeichnungen dar.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0026] Aspekte der Erfindung sehen eine Bürstenhalteranordnung (oder -Vorrichtung) vor, welche zum Leiten von elektrischem Strom zwischen einer Bürste und einem rotierenden Element einer dynamoelektrischen Maschine (z. B. eines elektrischen Generators, eines elektrischen Motors usw.) und/oder einer anderen drehenden Maschine (z. B. eines Drehkrans) eingerichtet ist. Insbesondere sehen Aspekte der Erfindung eine Bürstenhalteranordnung vor, die einem Bediener beim sicheren Entfernen/Austausch von Bürsten in einer dynamoelektrischen Maschine und/oder einer anderen rotierenden Maschine helfen kann.

[0027] Wie hierin beschrieben, beinhalten herkömmliche dynamoelektrische Maschinen einen Rotor mit Wicklungen, welche während des Betriebs der Maschine elektrischen Strom führen. Beim Drehen des Rotors werden rotierende Elemente dazu benutzt, den Rotorwicklungen Strom von einer ausserhalb des Rotors liegenden Quelle zuzuführen. Die rotierenden Elemente, wie Schleifringe oder Kollektoren, stellen mit Bürsten einen Kontakt zur Leitung des Stromes her. Da die Bürsten bezüglich der rotierenden Elemente stationär sind, verschleissen die aus Kohlenstoff gefertigten Bürsten aufgrund der Reibung und müssen periodisch ausgewechselt werden.

[0028] Aufgrund des Bestrebens, während des Betriebs der dynamoelektrischen Maschine die Ausfallzeiten gering zu halten, werden die Bürsten zuweilen während des Betriebs der dynamoelektrischen Maschine ersetzt. Zum sichereren Austausch der Bürsten benutzt eine Bedienperson eine einzige Hand (um eine elektrische Durchströmung des Körpers der Bedienperson zu vermeiden). Übliche Bürstenhalter können schwer und sperrig sein, was den Austausch der Bürsten sowohl schwierig wie auch gefährlich macht.

[0029] Im Gegensatz zu üblichen Bürstenhaltern umfassen Aspekte der Erfindung eine Bürstenhaltervorrichtung für eine dynamoelektrische Maschine, die einen Drehnocken-Bürstenhalter enthält. Dieser Bürstenhalter im Nockenstil kann einen effizienten und ungefährlichen Einbau und/oder Ausbau von Bürsten an bzw. von dynamoelektrischen Maschinen ermöglichen.

[0030] Fig. 1 veranschaulicht eine teilweise Perspektivansicht eines an einem hufeisenförmigen Kollektorträger eingebauten einzelnen Bürstenhalters gemäss einem Aspekt der vorliegenden Erfindung. Über einen Schleifring 120 ist eine Bürstenhalterung oder hufeisenförmige Kollektorhalterung 110 montiert. Der Schleifring rotiert zusammen mit dem Rotor (nicht gezeigt). An dem hufeisenförmigen Kollektorträger sind mehrere Bürsten und entsprechende Bürstenhalter angebracht, und diese sind wenigstens teilweise um den Schleifring herum verteilt. In diesem Beispiel wird nur eine einzige Bürstenhaltervorrichtung 100 an dem hufeisenförmigen Kollektorträger 110 angebracht gezeigt. Die Bürstenhaltervorrichtung 100 kann mit Bolzen oder Schrauben an dem hufeisenförmigen Kollektorträger angebracht sein, oder es kann irgendein anderes geeignetes Verfahren angewendet werden. Die Bürstenhaltervorrichtung 100 enthält ein stationäres Trägerelement

102 und ein Bürstenhalteelement 104. Das stationäre Trägerelement 102 ist für eine elektrische Verbindung mit der Kollektorhalterung (d.h. dem hufeisenförmigen Kollektorträger 110) eingerichtet, z.B. indem es aus einem leitfähigen Material hergestellt ist oder ein leitfähiges Material enthält. Das Bürstenhalteelement 104 ist zum Festhalten der (in ihm enthaltenen) Bürste zumindest in der axialen und der Umfangsrichtung eingerichtet.

[0031] Fig. 2 veranschaulicht eine Perspektivansicht des stationären Trägerelements 102 nach einem Aspekt der vorliegenden Erfindung. Das stationäre Trägerelement 102 enthält wenigstens eine Nut 210 (in Fig. 2 werden zwei gezeigt) und eine elektrische Verbindergabel 220. Die elektrische Verbindergabel 220 kann sich zu einer oder beiden Seiten des stationären Trägerelements erstrecken, oder alternativ kann die elektrische Verbindergabel 220 nur zentral angeordnet sein, ohne sich zu den Seiten des stationären Trägerelements zu erstrecken. In einem oberen Teil des stationären Trägerelements 102 befindet sich eine abgeschrägte Aussparung 230, und die Aussparung 230 ist für das Zusammenwirken mit einem Verriegelungsstift 450 an dem Bürstenhalteelement eingerichtet. Der Verriegelungsstift könnte auch durch einen Stab oder eine Klinke oder einen Vorsprung oder eine Scheibe mit einer rampenförmigen Oberfläche ersetzt werden. Die Abschrägung der Aussparung 230 bewirkt, dass das Bürstenhalteelement beim Drehen des Verriegelungsstifts 450 nach unten in den Verbinder 220 gezwungen wird. Nahe einem unteren Ende des stationären Trägerelements 102 kann sich ein Stab 240 befinden, und dieser Stab ist eingerichtet, um mit einem Nocken an dem Bürstenhalteelement 104 in Eingriff zu kommen und diesen zurückzuhalten. Der Stab 240 dient auch dazu, zu begrenzen, wie weit das Bürstenhalteelement 104 in das stationäre Trägerelement 102 eingeführt werden kann. Das Bürstenhalteelement 104 ist relativ zu dem stationären Trägerelement 102 zwischen dem Verriegelungsstift 450 oben und dem Stab 240 unten in Stellung fixiert. Der Stab 240 ist vollständig in dem Profil des stationären Trägerelements 102 enthalten und steht nicht über dieses Profil hinaus vor. Mehrere Löcher 250 sind vorgesehen und dafür eingerichtet, die Anbringung des stationären Trägerelements 102 an der Kollektorhalterung (oder dem hufeisenförmigen Kollektorträger 110) zu unterstützen. Die Löcher 250 können zur Verwendung mit mechanischen Befestigungselementen, wie Bolzen oder Schrauben, innen mit einem Gewinde versehen sein. Ausserdem können die Löcher 250 auf beiden Seiten des stationären Trägerelements 102 vorgesehen sein, so dass sie für die Anbringung mehrerer stationärer Trägerelemente 102 zusammen in einer gestapelten oder nebeneinanderliegenden Anordnung eingerichtet sind. Dies kann erwünscht sein, wenn viele Bürsten nebeneinander gestapelt werden. Zum Beispiel können 3, 4, 5, 6, 7 oder mehr Bürsten an einer Umfangsstelle an dem hufeisenförmigen Kollektorträger 110 angeordnet sein. An einer oder mehreren Seiten des stationären Trägerelements 102 kann sich eine leitfähige Abstandsplatte (oder ein Abstandsstab) 260 befinden. Die/der leitfähige Abstandsplatte/-stab 260 ist dafür eingerichtet, elektrische Leitfähigkeit mit der Kollektorhalterung (dem hufeisenförmigen Kollektorträger 110) und/oder einem zweiten stationären Trägerelement (der z.B. mit der Seite des ersten stationären Trägerelements verbunden ist) bereitzustellen.

[0032] Fig. 3 veranschaulicht eine perspektivische Rückansicht des stationären Trägerelements 102, wie in Fig. 2 gezeigt, gemäss einem Aspekt der vorliegenden Erfindung. Der leitfähige Stab 260 verläuft durch einen Teil des Hauptkörpers 103 des stationären Trägerelements und ist dafür eingerichtet, elektrische Leitfähigkeit mit der Kollektorhalterung 110 und/oder der elektrischen Verbindergabel 110 bereitzustellen. Diese Anordnung ermöglicht die vollständige elektrische Isolierung des stationären Trägerstücks 102 und das Hindurchtreten des Stroms von dem hufeisenförmigen Träger 110 durch den leitfähigen Stab 260 zu der Gabel 220. In dem leitfähigen Stab 260 sind die Löcher 250 zur Anbringung an dem hufeisenförmigen Träger 110 ausgebildet. In alternativen Ausführungsformen kann der leitfähige Stab 260 verlängert werden, damit mehrere stationäre Trägerstücke 102 an demselben (längeren) leitfähigen Stab 260 angebracht werden könnten. Der leitfähige Stab 260 kann an dem stationären Trägerstück 102 und der Gabel 220 über Bolzen, die durch den Boden des stationären Trägers nach oben durch den leitfähigen Stab 260 und in die elektrische Gabel 220 und/oder eine oder mehrere Ansätze/Lochstücke an dem stationären Trägerstück 102 und der Gabel 220 verlaufen, angebracht sein. In diesem Beispiel wird ein Ansatz/Lochstück 270 auf jeder Seite der elektrischen Gabel 220 gezeigt. Die elektrische Verbindergabel 220 kann auch integral mit dem leitfähigen Stab 260 ausgebildet sein.

[0033] Das stationäre Trägerelement 102 kann zur Aufnahme von einem, zwei (wie gezeigt), drei oder mehreren Bürstenhalteelementen eingerichtet sein. Eine bevorzugte Version wären ein stationäres Trägerelement, das eine oder zwei Bürsten aufnimmt, und mehrere stationäre Trägerelemente können für Anwendungen, die eine spezifische Bürstenzahl an einer vorgegebenen Stelle des Umfangs an dem hufeisenförmigen Kollektorträger benötigen, nebeneinander angeordnet werden. Das stationäre Trägerelement 102 und/oder das Bürstenhalteelement kann/können im Wesentlichen aus Aluminium, einer Aluminiumlegierung, nichtrostendem Stahl oder irgendeinem anderen geeigneten elektrisch leitfähigen oder elektrisch nicht leitfähigen Material, wie in der spezifischen Anwendung gewünscht, hergestellt sein (oder bestehen). Das stationäre Trägerelement 102 und das Bürstenhalteelement 104 kann/können, nur als ein nicht beschränkendes Beispiel, im Wesentlichen aus einem passivierten oder eloxierten Aluminium oder einer passivierten oder eloxierten Aluminiumlegierung hergestellt sein (oder bestehen). Dieses Material verleiht gute Festigkeit, während es ein elektrisch isolierendes oder elektrisch teilsolierendes Material bereitstellt. Es ist erwünscht, dass ein Stromfluss durch den Bürstenhalterkörper minimiert wird und der Stromfluss durch die Bürsten und den für diesen Stromfluss konzipierten elektrischen Weg des Bürstenhalters konzentriert wird. Ausserdem wäre es erwünscht, jedweden Stromfluss zu Teilen zu minimieren (oder sogar zu sperren), die ein Techniker beim Einsetzen oder Entfernen möglicherweise erfassen kann. Es ist auch erwünscht, die Möglichkeit, dass der Strom als Lichtbogen direkt von dem Schleifring 120 zu dem Bürstenhalteelement 104 oder dem stationären Trägerelement 102 überschlägt, wenn eine Bürste 432 abgenutzt ist und nicht mehr Teil des Wegs für den Strom sein kann, zu vermeiden. Wenigstens ein Teil einer Oberfläche des stationären Trägerelements und/oder des Bürstenhaltelements ist dafür eingerichtet, im Wesentlichen elektrisch isolierend zu sein. Zum Beispiel sollte der Griff

des Bürstenhalteelements im Wesentlichen elektrisch isolierend sein, um einen Techniker beim Einsetzen oder Entfernen des Bürstenhalters an einer laufenden Maschine zu schützen. Alternativ können das stationäre Trägerelement und das Bürstenhalteelement im Wesentlichen aus einem pulverbeschichteten oder lackierten Aluminium oder einer pulverbeschichteten oder lackierten Aluminiumlegierung oder einem pulverbeschichteten metallischen oder pulverbeschichteten nichtmetallischen Material oder einem keramikbeschichteten metallischen oder keramikbeschichteten nichtmetallischen Material hergestellt sein (oder bestehen).

[0034] Fig. 4 veranschaulicht eine perspektivische Vorderansicht des Bürstenhalteelements 104 gemäss einem Aspekt der vorliegenden Erfindung. Fig. 5 veranschaulicht eine perspektivische Rückansicht des Bürstenhalteelements 104 gemäss einem Aspekt der vorliegenden Erfindung. Das Bürstenhalteelement 104 ist eingerichtet, um lösbar an dem stationären Trägerelement 102 befestigt zu werden. Wenigstens eine Schiene 410 ist zum Gleiten an der Nut 210 entlang eingerichtet. In dem dargestellten Beispiel enthält das Bürstenhalteelement 104 zwei Schienen 410, eine an jeder Seite des Bürstenhalteelements. Ein elektrischer Messerverbinder 420, der zum Zusammenpassen mit der elektrischen Verbindergabel 220 eingerichtet ist, befindet sich an der Rückseite des Bürstenhalteelements 104. Ein Bürstenhaltekasten 430 hält eine oder mehr Bürsten 432 in der axialen und der Umfangsrichtung fest.

[0035] In dem dargestellten Beispiel hält der Kasten 430 zwei Bürsten 432 fest. Die Bürsten 432 werden von zwei Bürstenfedern 434 radial abwärts vorgespannt. Öffnungen 431 bilden Fenster in dem Kasten 430 und lassen zu, dass die Bürsten 432 gesehen und visuell auf Abnutzung überwacht werden können.

[0036] Das Bürstenhalteelement 104 enthält eine Griffanordnung 440 mit einem elektrisch isolierenden Griff 442 und einem elektrisch isolierenden Schutz 444 oder Schild, der sich zwischen dem Griff 442 und den Bürstenverbinderleitungen 436 befindet. Die Bürstenverbinderleitungen 463 führen während des Betriebs der dynamoelektrischen Maschine Hochspannung und Starkstrom, so dass diese also eine Gefahr darstellen, die zu vermeiden ist. Der elektrisch isolierende Griff 442 und der Schutz 444 verhindern, dass die Hand eines Technikers mit den bestromten Bürstenverbinderleitungen 436 in Kontakt kommt. Der Griff 442 und der Schutz 444 können aus einem Kunststoff, Gummi, Glasfaser-Epoxidharz-Verbundstoff, Glasfaser oder einem anderen geeigneten elektrisch isolierenden Material bestehen.

[0037] Der Verriegelungsstift 450 eingerichtet, um mit der abgeschrägten Aussparung 230 in dem stationären Trägerelement 102 zusammenzuwirken. Die Griffanordnung kann sich drehen, und während sie sich dreht, kann der Verriegelungsstift 450 in die abgeschrägte Aussparung 230 hinein oder aus dieser heraus gedreht werden. Die Ansichten von Fig. 4 und 5 zeigen den Verriegelungsstift 450 und den Griff 442 in der verriegelten Stellung ausgerichtet. In dieser verriegelten Stellung ist der Verriegelungsstift 450 ganz in die Aussparung 230 eingeführt, und die abgeschrägte Oberfläche treibt den Verriegelungsstift radial abwärts. Das heisst, die Griffanordnung 440 ist dafür eingerichtet, um etwa 90 Grad gedreht zu werden, wobei eine Null-Grad-Stellung dafür eingerichtet ist, dass der Verriegelungsstift 450 mit der abgeschrägten Aussparung 230 ausser Eingriff steht, so dass das Bürstenhalteelement 104 von dem stationären Trägerelement 102 entfernt werden kann. Eine 90-Grad-Stellung (wie in Fig. 4 und Fig. 5 gezeigt) ist dafür eingerichtet, dass der Verriegelungsstift 450 in der abgeschrägten Aussparung 230 in Eingriff steht, so dass das Bürstenhalteelement 104 ganz in dem Betriebszustand an dem stationären Trägerelement 102 verriegelt ist. Dadurch, dass der Griff 442 parallel zu dem Verriegelungsstift 450 anordnet ist und der Verriegelungsstift 450 durch die abgeschrägte Aussparung 230 verläuft, kann der Bediener leicht sehen, dass das Bürstenhalteelement 104 ganz eingeführt und in dem stationären Trägerstück 102 in Stellung verriegelt ist.

[0038] In der Griffanordnung 440 ist eine Federanordnung 460 untergebracht, und die Federanordnung ist mechanisch mit der Bürstenklemmendruckplatte 470 (von der zwei gezeigt sind) verbunden. Die Bürstenklemmendruckplatte kann ein einteiliges Stück sein, das durch den Schaft des Griffs verläuft, sie könnte aber auch aus zwei Stücken angefertigt sein. Die Bürsten 432 sind über Bürstenverbinderleitungen (oder Anschlussdrähte) 436 mit den Bürstenklemmen 438 verbunden. Die Bürstenklemmen 438 sind elektrisch mit dem elektrischen Messerverbinder 420 verbunden. Zum Beispiel enthält der elektrische Messerverbinder ein elektrisch leitfähiges Basiselement, das unter jeder Bürstenklemme 438 verläuft, wodurch ein elektrisch leitfähiger Weg geschaffen wird. Die Federanordnung 460 spannt die Druckplatten 470 nach unten vor, und dieser Abwärtsdruck hält die Bürstenklemmen in Stellung fest und an dem Basiselement des elektrischen Messerverbinders 420 in Anlage. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn das Bürstenhalteelement 104 in das stationäre Trägerelement 102 eingeführt (oder daraus entfernt) wird. Es ist ratsam, dass beim manuellen Einführen oder Entfernen der Bürsten nur eine Hand verwendet wird, und die Federanordnung stellt sicher, dass keine zweite Hand erforderlich ist, um die Bürstenklemmen 438 in Stellung zu halten. Sobald das Bürstenhalteelement 104 in das stationäre Trägerelement vollständig eingeführt worden ist, wird der Griff 442 um 90 Grad (in eine verriegelte Stellung) gedreht, und die abgeschrägte Aussparung 230 zwingt den Verriegelungsstift 450 (sowie das Bürstenhalteelement 104) radial abwärts, wobei zusätzliche Kraft auf die Bürstenklemmen 438 angewendet wird. Ein Vorteil dieser Konstruktion ist, dass das Bürstenhalteelement 104 zum Einspannen einer Bürstenklemme 438 zwischen einer Klemmendruckplatte 470 und einer gegenüberliegenden Oberfläche des Bürstenhalteelements (d.h. dem elektrisch leitfähigen Basiselement des elektrischen Messerverbinders 420) eingerichtet ist, so dass die Bürstenklemme ohne Verwendung von irgendwelchen Werkzeugen in Eingriff gebracht oder gelöst wird. Es brauchen nur die jeweiligen Teile von Hand manuell platziert zu werden. Die Minimierung oder das Ausschliessen der Verwendung spezifischer Werkzeuge kann die Arbeit an dynamoelektrischen Maschinen stark vereinfachen und die Sicherheit dabei erhöhen, besonders wenn diese in Betrieb und stromführend sind.

[0039] Wie veranschaulicht, ist der Bürstenkasten 430 zur Aufnahme von zwei Bürsten 432 eingerichtet. Der Kasten 430 kann aber zur Aufnahme einer einzelnen Bürste 432 (durch Verkleinern der Breite des Kastens) oder von drei oder mehr

Bürsten (durch Vergrössern der Breite des Kastens und durch Bereitstellen zusätzlicher einzelner Bürstenöffnungen) eingerichtet werden. Die Bürstenklemme 438 enthält eine Aufwärtskrümmung, die sich an einem distalen Ende von ihr befindet. Diese Krümmung trägt dazu bei, die Bürstenklemme unter der Druckplatte 470 in Stellung zu halten. Die Krümmung könnte auch durch eine Rippe oder eine Schiene ersetzt werden. Auch könnte ein Loch oder eine Kerbe in der Bürstenklemme vorgesehen werden, das bzw. die mit einem komplementären Merkmal an der Klemmendruckplatte 470 oder dem elektrisch leitfähigen Basiselement des elektrischen Messerverbinders 420 zusammenwirkt. Zum Beispiel könnte, falls die Bürstenklemme 438 ein Loch in ihrer Mitte hätte, die Druckplatte 470 einen komplementären Stift haben, der positioniert wäre, um in dem Loch der Bürstenklemme in Eingriff zu kommen. Dieses komplementäre Merkmal an dem Bürstenhalteelement ermöglicht das Sichern der Bürstenklemme an dem Bürstenhalteelement. Das Umgekehrte könnte ebenfalls verwendet werden, bei dem die Bürstenklemme einen komplementären Stift hat und die Druckplatte das Loch hat. Bei dieser Anordnung ist das Bürstenhalteelement 104 zum elektrischen und mechanischen Verbinden des elektrischen Messerverbinders 220 mit der Bürstenklemme 438 eingerichtet, während sowohl der elektrische Messerverbinder 220 als auch die Bürstenklemme 438 von dem Griff 442 elektrisch isoliert sind.

[0040] Bei der Abnutzung der Bürste 432 aufgrund des Reibschlusses mit dem Rotorschleifring 120 hält die Bürstenfeder 434 die erodierende Oberfläche der Bürste 432 mit dem Rotorschleifring 120 in Kontakt. Die Bürstenfeder 434 ist dafür eingerichtet, die Bürste 432 radial abwärts und gegen den Schleifring 120 zu drücken, weil die Feder 434 mit Spannung, um sich wieder zusammenzuziehen, ausgeführt ist. Auf diese Weise will die Wicklung am oberen Ende der Feder 434 sich wieder nach unten zusammenziehen oder aufwickeln, wodurch die Bürste 432 mit einer radialen Abwärtskraft beaufschlagt wird. Die Bürstenfeder 434 enthält eine gebogene Trägerplatte 435 unmittelbar hinter und über der Spiralfeder 434. Die Feder 434 kann an der Unterseite der gebogenen Trägerplatte 435 angenietet sein. Die gebogene Trägerplatte 435 kann auch eine abgewinkelte Lasche haben, die zum Einführen in eine komplementäre Ausnehmung in dem Bürstenhalteelement 104 eingerichtet ist. Die Bürstenfeder 434 und die gebogene Trägerplatte 435 sind flexibel, so dass die abgewinkelte Lasche zum Einsetzen der Bürstenfeder in die komplementäre Ausnehmung hinein und zum Entfernen der Bürstenfeder aus der komplementären Ausnehmung heraus bewegt werden kann. Die Bürstenfeder 434 und die gebogene Trägerplatte 435 sind auch dafür eingerichtet, mit dem Nockenelement 610, das zum Zurückhalten der Bürste 432 in Anlage an dem Bürstenhalteelement oder -kästen 430 eingerichtet ist, auf einer Linie zu liegen. Diese Anordnung auf einer Linie ist so ausgerichtet, dass ein mögliches Klemmen reduziert oder ausgeschlossen wird und zwischen der Feder 434, der Bürste 432 und den Nockenelementen 610 eine leichtgängige Funktionsweise zugelassen wird.

[0041] Fig. 6 veranschaulicht eine Unteransicht des Bürstenhalteelements 104 und der Nockenelemente 610, die zum Festhalten der Bürsten 432 verwendet werden, nach einem Aspekt der vorliegenden Erfindung. Ein Nockenelement 610 ist funktionell mit der Welle 620 nahe einer Unterseite des Bürstenhalteelements 104 verbunden. Das Nockenelement 610 ist zum Festhalten der Bürste 432 in Anlage an dem Bürstenhalteelement oder -kästen 430 eingerichtet, bis das Bürstenhalteelement 104 ganz in das stationäre Trägerelement 102 eingeführt worden ist. Das Nockenelement 610 hat eine Konstantwinkelnockenform und ist mit einer Feder 612 (z.B. einer Torsionsfeder) an der Welle 620 montiert. Die Konstantwinkelnockenform stimmt mit der Geometrie einer logarithmischen Spirale überein. Das bedeutet, dass unabhängig davon, wie weit das Nockenelement 610 gedreht wird, um die Oberfläche der Bürste 432 zu erreichen, der Nocken 610 die Bürste 432 im gleichen Winkel und mit der gleichen grossen Kraft, um einer Verschiebung der Bürste innerhalb des Bürstenhalteelements 104 zu widerstehen, berührt. Möglicherweise haben nicht alle Bürsten genau die gleiche Grösse, es ist daher wichtig, dass jedes Nockenelement 610 zum unabhängigen Drehen auf der Welle 620 frei ist, um den tatsächlichen Spalt zwischen der Welle 620 und der Oberfläche der entsprechenden Bürste 432 zu füllen.

[0042] Fig. 13 veranschaulicht eine vereinfachte Seitenansicht des Nockens 610 in zwei Stellungen gemäss einem Aspekt der vorliegenden Erfindung. Wenn das Bürstenhalteelement 104 nicht vollständig in den stationären Träger 102 eingeführt ist, wird der Nocken 610 nach unten und mit der Bürste 432 in Kontakt gedreht. Sobald das Bürstenhalteelement 104 ganz in den stationären Träger 102 eingeführt worden ist, wird der (gestrichelt dargestellte) Nocken 610' durch den (gestrichelt dargestellten) Stab 240 nach oben und von der Bürste 432 weg geschoben.

[0043] Die Feder 612 spannt das Nockenelement 610 zu der Bürste 432 hin vor. Beim Hub der Bürste 432 radial nach unten durch den Kasten 430 kommt das Nockenelement 610 (über eine Keilwirkung) mit der Bürste 432 in Kontakt und verhindert eine weitere Abwärtsbewegung der Bürste 432. Im Effekt hindert das Nockenelement 610 die Bürste daran, einfach durch den Kasten 430 zu fallen. Das Nockenelement 610 und die Feder 612 sind so eingerichtet, dass der Nocken 610 die Bürste 432 nicht beschädigt und dass das Einführen und Entfernen der Bürste 432 ohne Verwendung von Werkzeugen bewerkstelligt werden kann (d.h. es kann leicht von Hand durchgeführt werden). Im Gebrauch sind die Bürsten 432 in die Kästen 430 eingebaut, und die Nockenelemente 610 halten die Bürsten 432 in Stellung. Das Bürstenhalteelement 104 kann nun in das stationäre Trägerelement 102 eingesetzt werden. Wenn die Nockenelemente 610 mit dem Stab 240 in Kontakt kommen (was stattfindet, wenn das Bürstenhalteelement 104 fast ganz, wenn nicht vollständig in das stationäre Trägerelement 102 eingesetzt worden ist), werden die Nockenelemente (von dem Stab 240) nach oben gedrückt und ziehen sich von den Bürsten 432 zurück. Dieser Vorgang ermöglicht es den Bürsten 432, sich auf den Schleifring 120 abzusenken. Umgekehrt verliert jedes Nockenelement 610 den Kontakt mit dem Stab 240 und erhält wieder Kontakt mit seiner Bürste 432, wenn das Bürstenhalteelement 104 von dem stationären Trägerelement 102 entriegelt und weggezogen wird. Dadurch wird sichergestellt, dass die Bürste 432 Kontakt mit dem Schleifring 120 verliert und mit dem Bürstenhalteelement 104 weggezogen wird. Wenn das Bürstenhalteelement 104 von dem stationären Trägerstück 102

weggezogen ist, können die hierin dargestellten und beschriebenen Nockenelemente 610 ausserdem den einhändigen (z.B. mit einer einzigen Hand des Bedieners) Einbau und/oder Austausch von Bürsten 432 ohne Verwendung zusätzlicher Bürstenaustauschwerkzeuge zulassen. Dies kann gegenüber herkömmlichen Systemen und Methoden Vorteile, wie z.B. Sicherheits- und Effizienzvorteile, bieten.

[0044] Fig. 7 veranschaulicht eine Perspektivansicht eines stationären Trägerelements 702 gemäss einem Aspekt der vorliegenden Erfindung. Das stationäre Trägerelement 702 ist eine alternative Ausführungsform und enthält zwei einander gegenüberliegende Nuten 710 und eine elektrische Verbindergabel 720. Die elektrische Verbindergabel 720 kann sich zu einer oder beiden Seiten des stationären Trägerelements erstrecken, oder alternativ kann die elektrische Verbindergabel nur zentral angeordnet sein, ohne sich zu den Seiten des stationären Trägerelements zu erstrecken (wie dargestellt). In einem oberen Teil des stationären Trägerelements 702 befindet sich eine abgeschrägte Aussparung 730, und die Aussparung 730 ist zum Zusammenwirken mit einem Verriegelungsstift 450 an dem Bürstenhalteelement eingerichtet. Die obere abgeschrägte Oberfläche der Aussparung 730 bewirkt, dass das Bürstenhalteelement beim Drehen des Verriegelungsstifts 450 in die Aussparung hinein nach unten in den Verbinder 720 gezwungen wird. Nahe einem unteren Ende des stationären Trägerelements 702 befindet sich ein Stab 740, und dieser Stab 740 ist eingerichtet, um einen Nocken an dem Bürstenhalteelement 104 in Eingriff zu nehmen und festzuhalten. Es sind mehrere Löcher 750 vorgesehen und dafür eingerichtet, die Anbringung des stationären Trägerelements 702 an der Kollektorhalterung (oder dem hufeisenförmigen Kollektorträger 110) zu ermöglichen. Die Löcher 750 können zur Verwendung mit mechanischen Befestigungselementen, wie Bolzen oder Schrauben, innen mit einem Gewinde versehen sein. Ausserdem können die Löcher 750 auf beiden Seiten des stationären Trägerelements 702 vorgesehen sein, so dass sie für die Anbringung mehrerer stationärer Trägerelemente 102 zusammen in einer gestapelten oder nebeneinanderliegenden Anordnung eingerichtet sind. Die Verbindergabel 720 ist durch das stationäre Trägerelement 702 mit dem hufeisenförmigen Kollektor 110 elektrisch verbunden.

[0045] Die Fig. 8 und 9 veranschaulichen eine schematische Ansicht einer Kolben-Bürstenrückhaltung, die mit dem Bürstenhalter verwendet werden kann, gemäss einem Aspekt der vorliegenden Erfindung. Fig. 8 zeigt die Bürste 432, die von der Kolben-Bürstenrückhaltung festgehalten wird, und Fig. 9 zeigt die zurückgezogene Kolben-Bürstenrückhaltung, die der Bürste 432 gestattet, auf den Schleifring 120 hinab abgesenkt zu werden. Die Fig. 8 und 9 veranschaulichen eine alternative Methode zum Festhalten der Bürste 432 gegen ein Verschieben in dem Halter oder Kasten 830. Der stationäre Träger ist durch 802 veranschaulicht und das Bürstenhalteelement durch 804. Anstatt der Verwendung eines sich drehenden Nockens 610 (siehe Fig. 5–6) kann eine Kolben-Bürstenrückhaltvorrichtung mit einer Kolben-Bürstenrückhaltung 810 verwendet werden, um die Bürste 432 zu berühren und festzuhalten. Fig. 8 zeigt die Kolben-Bürstenrückhaltung 810, die zum Festhalten der Bürste 432 durch Kontakt mit der Bürste 432 eingerichtet ist. Die Kolben-Bürstenrückhaltvorrichtung 810 ist durch ein Schwenklager 814 mit einem sich drehenden oder schwenkenden Stab 812 und einem Konturnachläufer 813 verbunden. Das obere Ende des Schwenkstabs 812 wird durch eine Kolbenfeder 816 von dem Bürstenhalterkasten (oder Bürstenhalteelement) 830 weg geschwenkt (oder vorgespannt). Auf diese Weise spannt die Feder 816 den Kolben 810 gegen die Bürste 432 vor. In Fig. 8 ist die Feder 816 in der ausgezogenen Stellung, die dem Einsetzen und Entfernen des Bürstenhalteelements 804 entspricht. Es ist zu beachten, dass der Konturnachläufer 813 an einem Abschnitt der konturierten Oberfläche 803 der Innenwand des stationären Trägerstücks 802 vorbeigeführt wird, der weiter von dem Bürstenhalteelement 804 (oder dem Bürstenkasten 830) entfernt ist. Wenn das Bürstenhalteelement 804 seine ganz eingesetzte Stellung in dem stationären Trägerstück 802 erreicht, die in Fig. 9 gezeigt wird, befindet sich die konturierte Oberfläche 803 näher an dem Bürstenkasten 830, so dass der Konturnachläufer 813 näher zu dem Bürstenkasten 830 gezwungen wird. Dieser Vorgang drückt die Feder 816 zusammen, verdreht/verschwenkt den Stab 812 um das Schwenklager 814 und zieht die Kolben-Bürstenrückhaltung 810 zurück. Der Schwenkstab 812 und der Konturnachläufer 813 sind so dafür eingerichtet, der konturierten Oberfläche 803 des stationären Trägerelements 802 zu folgen. Sobald der Kolben 810 (von der Bürste 432) zurückgezogen wird, ist der Bürste 432 gestattet, im Inneren des Bürstenkastens 830 frei zu gleiten und dann auf den Schleifring 120 zu fallen. Während des Einsetzens oder Entfernens des Bürstenhalteelements 804 wird die Bürste 432 in Anlage an dem Bürstenkasten 830 festgehalten. Sobald das Bürstenhalteelement 804 ganz in dem stationären Trägerelement 802 eingesetzt ist, wird der Kolben 810 zurückgezogen und die Bürste freigegeben, so dass sie (mit Hilfe der Bürstenfeder 834) auf den Kollektor 120 abgesenkt werden kann.

[0046] Fig. 10 veranschaulicht eine Perspektivansicht eines Bürstenhalters gemäss einem Aspekt der vorliegenden Erfindung. Das Bürstenhalteelement 1004 enthält einen drahtlosen RFID- (Funkfrequenz-Identifizierungs-) Transponder 1000, der an dem Bürstenhalteelementkasten 1030 montiert (oder befestigt) ist. Zur Überwachung jeder Bürste 1032 in einem Bürstenhalteelement 1030 können separate RFID-Transponder 1000 verwendet werden, oder ein RFID-Transponder 1000 (wie in Fig. 10 dargestellt) kann zur Überwachung einer einzelnen Bürste 1032 verwendet werden, um eine repräsentative Rückmeldung über das Verhalten mehrerer Bürsten 1032 zu geben. Der RFID-Transponder 1000 ist zur Überwachung der Abnutzung der Bürste 1032 und zum Übermitteln des Bürstenabnutzungsstatus an ein Überwachungssystem konfiguriert. Der RFID-Transponder 1000 enthält einen Hauptkörper 1001, der zur Anbringung an dem Bürstenkasten 1030 eingerichtet ist. Zwischen dem Hauptkörper 1001 und dem Bürstenkasten 1030 kann Klebstoff (nicht dargestellt) platziert werden, um den RFID-Transponder sicher an der gewünschten Stelle zu befestigen. Alternativ könnten zur Anbringung des RFID-Transponders an dem Bürstenhalter auch Magnete oder Befestigungselemente (z.B. Bolzen oder Schrauben) oder Klettverschlüsse verwendet werden. Der RFID-Transponder 1000 enthält einen Näherungssensor 1010, der zur Detektion der Anwesenheit der zumindest teilweise im Inneren des Bürstenhalters 1030 befindlichen Bürste 1032 konfiguriert ist. Der RFID-Transponder 1000 enthält einen Temperatursensor 1020, der zur Erfassung der Temperatur des Bürstenhalters

1030 und/oder einer Lufttemperatur nahe an dem Bürstenhalter 1030 konfiguriert ist. Der Näherungssensor 1010 ist in oder über einem Sichtfenster 1031 angeordnet oder positioniert.

[0047] Der RFID-Transponder 1000 ist zum Senden eines drahtlosen Signals konfiguriert, das für die Restlebensdauer der Bürste 1032 und/oder einen abnormalen Betriebszustand der Bürste über eine äusserst hohe oder niedrige Temperatur kennzeichnend ist oder zur Ermittlung dieser verwendet werden kann. Das drahtlose Signal lässt sich in eine Anzeige einer normalen oder abnormalen Betriebsbedingung der Bürste oder in eine Anzeige der Restlebensdauer der Bürsten 1032 umwandeln. Zum Beispiel kann eine Bürstentemperatur, die zu hoch oder zu niedrig ist, eine abnormale Betriebsbedingung der Bürste anzeigen, wohingegen eine Temperatur innerhalb normaler Betriebsparameter eine normale Betriebsbedingung anzeigen kann. Ein Signal von dem Näherungssensor 1010 kann in eine Anzeige der Restlebensdauer der Bürste 1032 umwandelbar sein und diese Anzeige kann eine Angabe oder Anzeige von binärem Typ (z.B. GUT oder AUSTAUSCHEN) sein, oder sie kann eine grössere Spezifität haben (z.B. GUT (oder mehr als eine Mindestzeitspanne), noch 5 Wochen verbleiben, noch 4 Wochen verbleiben, noch 3 Wochen verbleiben, noch 2 Wochen verbleiben usw.). Es versteht sich, dass zum Ermitteln oder Anzeigen der verbleibenden Bürstenlebenszeitspanne auch Zeitstufen verschiedener Grössen (z.B. Jahre, Monate, Wochen, Tage, Stunden usw.) oder spezifische Bürstenlängen (z.B. mm, cm usw.) verwendet werden können.

[0048] FIG. 11 veranschaulicht eine Perspektivansicht des RFID-Transponders 1000 gemäss einem Aspekt der vorliegenden Erfindung. Der RFID-Transponder 1000 enthält einen Näherungssensor 1010 an oder in dem Hauptkörper 1001. Der Näherungssensor 1010 ist zum Erkennen der Anwesenheit und/oder Position einer im Inneren des Bürstenkastens 1030 befindlichen Bürste 1032 konfiguriert. Der Näherungssensor 1010 kann eine Drosselspulenschaltung, ein elektromechanischer Schalter oder eine beliebige andere geeignete Näherungserfassungsvorrichtung sein. Zum Beispiel könnte die Drosselspulenschaltung zum Bereitstellen eines Signals konfiguriert sein, das für eine Position der Bürste im Inneren des Bürstenhalters repräsentativ ist, wie hier nachstehend beschrieben. Der Hauptkörper 1001 kann auch einen Temperatursensor 1020 beinhalten, und der Temperatursensor 1020 ist zum Erfassen der Temperatur des Bürstenkastens 1030 und/oder der Lufttemperatur nahe an dem Bürstenkasten 1030 konfiguriert. Der Temperatursensor 1020 kann ein Widerstand, ein Widerstandsthermometer (RTD), ein Thermistor, ein Thermoelement oder ein beliebiges anderes geeignetes Temperaturmessgerät sein.

[0049] Der RFID-Transponder 1000 ist zum Senden eines drahtlosen Signals an einen fernen Ort (z.B. eine oder mehr Antennen) eingerichtet, und dieses drahtlose Signal ist für eine Restlebensdauer der Bürsten 1032 repräsentativ. «Repräsentativ» ist beispielsweise als zur Verwendung zur Ermittlung der Bedingung, des Zustands und/oder der Position der Bürste 1032 in dem Bürstenkasten 1030 fähig definiert. Die Bedingung, der Zustand oder die Position kann ein BESTANDEN (z.B. gut) oder NICHT BESTANDEN (z.B. ersetzen) sein. Alternativ kann die Position der Oberseite der Bürste 1032 (durch eine Drosselspulenschaltung oder einen elektromechanischen Schalter) erfasst werden, wenn sie sich an dem Näherungssensor 1010 vorbeibewegt, und diese sich ändernde Position kann zur Schätzung der Restlebensdauer der Bürste in einer Zeitspanne (z.B. noch 2 Wochen der Lebensdauer verbleiben, bis ein Austausch erforderlich ist) verwendet werden. Der Einsatz mehrerer Näherungssensoren 1010 an verschiedenen Stellen an dem RFID-Transponder 1000, die mehreren Bürstenlängen entsprechen, könnte zur Identifizierung mehrerer Abnutzungsstufen verwendet werden.

[0050] Zur Verringerung des Stromverbrauchs besteht der RFID-Transponder 1000 vorzugsweise aus Niederspannungs- und Schwachstromkomponenten. Dies macht es möglich, dass der RFID-Transponder 1000 entweder ganz passiv (insofern als er seine gesamte Leistung aus den von der/den Antenne(n) 1230 gesendeten Abfragesignalen erhält) ist oder dass eine Batterie in jedem RFID-Transponder 1000 eine lange Lebensdauer hat. Da der RFID-Transponder 1000 seine Energie nicht aus dem Strom oder der Spannung in der Bürste 1032 gewinnt, kann die Vorrichtung und das System 1200 voll betriebsfähig sein, wenn die dynamoelektrische Maschine weder bestromt noch in Betrieb ist. Der passive oder aktive RFID-Transponder 1000 kann dafür eingerichtet sein, einen niedrigen Stromverbrauch zu haben, und diese niedrigen Stromverbrauchsniveaus ergeben beträchtlich verbesserte Ergebnisse, weil keine zu jeder einzelnen Bürste führenden Kabel mehr benötigt werden. Diese Ergebnisse waren unerwartet, weil nicht erwartet wurde, dass eine derartige Vorrichtung mit niedrigem Energieverbrauch in der Umgebung einer dynamoelektrischen Maschine eine zufriedenstellende Leistung erbringen würde, wobei jedoch Tests bewiesen haben, dass mit dem System und der Vorrichtung, wie sie hierin beschrieben sind, genaue und zuverlässige Ergebnisse erzielt wurden.

[0051] Der RFID-Transponder 1000 kann als eine Vorrichtung oder ein Transponder für die Identifizierung mit Hilfe elektromagnetischer Wellen (RFID) konfiguriert sein, die/der drahtlose Signale zu einer Empfangsantenne senden und/oder von dieser empfangen kann. Die RFID-Vorrichtung kann in einem Frequenzbereich von etwa 800 MHz bis etwa 1 GHz oder etwa 2,4 GHz oder einem beliebigen anderen geeigneten Frequenzbereich senden. Die RFID-Vorrichtung kann als eine passive Vorrichtung konfiguriert sein und ihre Leistung aus einem Abfragesignal erhalten, wie etwa demjenigen, das von einer entfernt gelegenen oder nahe gelegenen Antenne (z.B. der einen oder den mehr Antenne(n) 1230, wie in Fig. 12 gezeigt) empfangen wird. Die RFID-Vorrichtung kann auch als eine aktive RFID-Vorrichtung konfiguriert sein, die ihre eigene Energiequelle (z.B. eine Batterie 1050) enthält und ihre Ausgabe an die externe Antenne 1230 sendet, aber kein Abfragesignal braucht, oder sie kann als eine batterieunterstützte passive RFID-Vorrichtung konfiguriert sein, bei der Energie von einer internen Energiequelle erhalten wird und das Abfragesignal von einer externen Quelle, z.B. der Antenne 1230, kommt.

[0052] Der RFID-Transponder 1000 kann vielfältige Schaltungen und Vorrichtungen mit niedrigem Energieverbrauch beinhalten. Der RFID-Transponder 1000 enthält, nur als ein nicht beschränkendes Beispiel, einen Näherungssensor 1010, der eine Drosselspule sein kann, einen Temperatursensor 1020, eine Antenne 1025 und einen RFID-Chip 1040. Es versteht sich, dass auch zusätzliche oder andere Schaltungen, Bauteile und ICs (integrierte Schaltungen) verwendet werden könnten, um die Vorrichtung zu bilden.

[0053] Fig. 12 veranschaulicht eine vereinfachte schematische Ansicht eines Systems in einer dynamoelektrischen Maschine gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung. Das System 1200 enthält einen oder mehrere Bürstenhalter 1210, die jeweils zum Halten von einer oder mehreren Bürsten 1220 eingerichtet sind, und der Bürstenhalter 1210 ist zur Verwendung in einer dynamoelektrischen Maschine 1205 eingerichtet. Die dynamoelektrische Maschine kann zum Beispiel ein Generator mit einem rotierenden Gleichstromfeld oder einem rotierenden Wechselstromanker oder ein Motor sein. An dem Bürstenhalter 1210 ist ein RFID-Transponder 1000 angebracht, und der RFID-Transponder 1000 enthält einen oder mehrere Näherungssensoren, die zur Erkennung der Anwesenheit der zumindest teilweise im Inneren des Bürstenhalters 1210 liegenden Bürste 1220 konfiguriert sind. Der RFID-Transponder 1000 kann auch einen Temperatursensor beinhalten, der zur Erfassung der Temperatur des Bürstenhalters 1210 und/oder einer Lufttemperatur nahe an dem Bürstenhalter 1210 konfiguriert ist. Der RFID-Transponder 1000 ist zum Senden eines drahtlosen Signals an eine oder mehrere Antennen 1230, die in oder nahe an der dynamoelektrischen Maschine 1205 angeordnet sind, konfiguriert, wobei die eine oder mehreren Antennen 1230 zum Empfangen des drahtlosen Signals von (und in einigen Ausführungsformen zum Senden von Energie zu) dem RFID-Transponder 1000 konfiguriert sind. Das drahtlose Signal ist für eine Restlebensdauer der Bürste 1220 repräsentativ oder kann zur Ermittlung dieser verwendet werden. Da jedem RFID-Transponder 1000 ein eindeutiger Kenncode zugeordnet werden kann, ist es möglich, den Zustand oder die Bedingung jeder Bürste 1220 festzustellen.

[0054] Das System 1200 kann Daten an ein(e) lokale(s) oder entfernt gelegene(s) Überwachungsstation oder -system 1240 senden. Ein Techniker kann die (aus den drahtlosen Signalen) empfangenen Daten betrachten und den Zustand oder die Bedingung jeder Bürste in der dynamoelektrischen Maschine 1205 überwachen. Die Daten bezüglich jeder Bürste können in graphischer oder Tabellenform angezeigt werden und könnten in eine Anzeige der Restlebensdauer jeder Bürste oder der Zeitspanne bis zum Ausfall der Bürste oder der Zeitspanne, bis Ersatz benötigt wird, umgewandelt werden.

[0055] Die Vorrichtung, der Bürstenhalter und das System sind zur Überwachung verschiedener Bedingungen der Bürste und/oder des Bürstenhalters unter Verwendung von Sensortypen konfiguriert, zu denen gehören: Temperatur-, elektromagnetische, Druck-, Dehnungs-, Beschleunigungs-, Widerstands-, elektromechanische, Magnetwiderstands-, Hall-Effekt-, Strommessungs- und/oder andere geeignete Vorrichtungen. Zur Bewertung der allgemeinen Bedingung der Bürsten/Kollektor-Vorrichtung der dynamoelektrischen Maschine können die Vorrichtung und Sensor(en) an (in physischem Kontakt mit) und/oder nahe an einem Bürstenhalter angeordnet sein. In einer speziellen Ausführungsform ergeben die Bürstenpositions- und/oder Temperaturmessungen einen Mechanismus zur Bestimmung, ob und wann ein Bürstenwechsel oder eine Bürsteneinstellung durchzuführen ist.

[0056] Ein von der vorliegenden Erfindung gebotener Vorteil ist, dass der RFID-Transponder 1000 zu einem bestehenden Bürstenhalter hinzugefügt werden kann, so dass die Bürste selbst nicht abgeändert zu werden braucht. Da die Bürste ein «Verbrauchsartikel» ist, verleiht dies dem Benutzer einen wirtschaftlichen Vorteil, weil er Standardbürsten zu geringen Kosten kaufen, verwenden und ersetzen kann. Die Vorrichtung und das System, die hierin beschrieben sind, vermeiden auch die Verwendung zusätzlicher Kabel, die an dem Bürstenhalter oder der Bürste selbst angebracht sind. Der Ansatz mit «zusätzlichen Kabeln» hat Potenzial für zusätzliche Kurzschlusswege und stark verrauschte Signale von den benachbarten bestromten Bauteilen. Ausserdem stört er bei der Sichtprüfung und beim Bürstenaustauschvorgang. Die vorliegende Erfindung verleiht auch den Vorteil, dass sie physisch an der Bürste angebrachte oder in ihr eingebettete Sensoren eliminiert. Dies reduziert Kosten und schliesst die Möglichkeit aus, dass die Bürste beeinträchtigt wird, wenn sie an dem Bürstenhalter entlang gleitet, da jeder an der Bürste angebrachte Zusatz die Möglichkeit bietet, dass die Bürste in dem Bürstenhalter steckenbleibt. Wenn eine Bürste steckenbleibt und in dem Bürstenhalter nicht mehr weiter nach unten gleitet, bildet sich zwischen der Bürste und dem Kollektor ein Spalt, und dieser könnte zu unerwünschter Lichtbogenbildung und schliesslich zu Maschinenausfällen führen. Sie kann auch voll betriebsfähig sein, wenn der Rest der dynamoelektrischen Maschine nicht in Betrieb ist.

[0057] Der Bürstenhalter, die Vorrichtung und das System gemäß den Aspekten der vorliegenden Erfindung können mit oder auf eine(r) dynamoelektrische(n) Maschine verwendet oder angewendet werden. Zu dynamoelektrischen Maschinen können, nur als nicht beschränkende Beispiele, Motoren und Generatoren mit entweder einem rotierenden Gleichstromfeld oder einem rotierenden Wechselstromanker gehören. Der Bürstenhalter, die Vorrichtung und das System der vorliegenden Erfindung demonstrieren wesentlich verbesserte Ergebnisse, die unerwartet waren, weil jetzt ein Bürstenhalter geschaffen ist, der ein einhändiges Einsetzen und Entfernen ohne Verwendung irgendwelcher Werkzeuge ermöglicht und eine Benutzerhand gegen bzw. vor Kontakt mit stromführenden (elektrisch energievorsorgten) Bürstenleitungen an laufenden dynamoelektrischen Maschinen isoliert und schützt.

[0058] Die hierin verwendete Terminologie dient nur dem Zweck der Beschreibung spezieller Ausführungsformen und ist nicht zur Beschränkung der Erfindung vorgesehen. Es ist vorgesehen, dass die hierin verwendete singulare Form «ein/eine» und «der/die/das» auch jeweils die pluralen Formen einschliesst, sofern dies vom Zusammenhang nicht deutlich

anderweitig festgelegt wird. Ferner versteht es sich, dass die Begriffe «aufweisen»/«umfassen» und/oder «aufweisend»/«umfassend», wenn sie in dieser Beschreibung verwendet werden, die Anwesenheit von angegebenen Merkmalen, Ganzzahlen, Schritten, Vorgängen, Elementen und/oder Komponenten angeben, die Anwesenheit oder Hinzufügung von einem oder mehreren Merkmalen, Ganzzahlen, Schritten, Vorgängen, Elementen, Komponenten und/oder Gruppen von diesen aber nicht ausschliessen.

[0059] Diese schriftliche Beschreibung verwendet Beispiele, um die Erfindung, einschliesslich der besten Ausführung, zu offenbaren und um dem Fachmann die Ausführung der Erfindung, einschliesslich der Herstellung und Verwendung von Geräten bzw. Systemen und der Durchführung eingebundener Verfahren, zu ermöglichen. Der patentfähige Umfang der Erfindung wird von den Ansprüchen definiert und kann weitere Beispiele beinhalten, die fachkundigen Personen einfallen. Es ist vorgesehen, dass derartige weitere Beispiele im Umfang der Ansprüche liegen, wenn sie strukturelle Elemente beinhalten, die sich nicht von dem Wortlaut der Ansprüche unterscheiden, oder wenn sie äquivalente strukturelle Elemente mit unwesentlichen Unterschieden von dem Wortlaut der Ansprüche beinhalten.

[0060] Eine Bürstenhaltevorrichtung enthält ein stationäres Trägerelement, das wenigstens eine Nut aufweist, und eine elektrische Verbindergabel. Ein Bürstenhalteelement ist zur lösbaren Befestigung an dem stationären Trägerelement eingerichtet. Das Bürstenhalteelement weist wenigstens eine Schiene auf, die zum Gleiten entlang der wenigstens einen Nut eingerichtet ist. Das Bürstenhalteelement weist einen elektrischen Messerverbinder auf, der zum Zusammenpassen mit der elektrischen Verbindergabel eingerichtet ist. Das stationäre Trägerelement ist zur elektrischen Verbindung mit einer Kollektorhalterung eingerichtet, und das Bürstenhalteelement ist zum Festhalten wenigstens einer Bürste eingerichtet.

Bezugszeichenliste:

[0061]

- 100 Bürstenhaltevorrichtung
- 102 stationäres Trägerelement
- 103 Hauptkörper
- 104 Bürstenhalteelement
- 110 hufeisenförmiger Kollektorträger
- 120 Schleifring
- 210 Nut
- 220 elektrische Verbindergabel
- 230 abgeschrägte Aussparung
- 240 Stab
- 250 Löcher
- 260 leitfähige Abstandsplatte
- 270 Laschen
- 410 Schiene
- 420 elektrischer Messerverbinder
- 430 Bürstenhaltekästen
- 431 Öffnung
- 432 Bürste
- 434 Bürstenfeder
- 435 gebogene Trägerplatte
- 436 Bürstenverbinderleitung
- 438 Bürstenklemmen
- 440 Griffanordnung

442	Griff
444	isolierender Schutz
450	Verriegelungsstift
460	Federanordnung
470	Klemmendruckplatte
610	Nockenelement
610'	Nockenelement
612	Feder
620	Welle
702	stationäres Trägerelement
710	Nuten
720	elektrische Verbindergabel
730	abgeschrägte Aussparung
740	Stab
750	Löcher
802	stationäres Trägerelement
803	konturierte Oberfläche
804	Bürstenhalteelement
810	Kolben-Bürstenrückhaltung
812	Schwenkstab
813	Koturnnachläufer
814	Schwenklager
816	Feder
830	Bürstenhalterkästen
1000	RFID-Transponder
1001	Hauptkörper
1004	Bürstenhalteelement
1010	Näherungssensor
1020	Temperatursensor
1025	Antenne
1030	Bürstenkästen
1031	Sichtfenster
1032	Bürste
1040	RFID-Chip
1200	System
1205	dynamoelektrische Maschine

- 1210 Bürstenhalter
- 1220 Bürste
- 1230 Antenne
- 1240 Überwachungsstation

Patentansprüche

1. Bürstenhaltevorrichtung, die aufweist:
 ein stationäres Trägerelement, das wenigstens eine Nut aufweist, wobei das stationäre Trägerelement eine elektrische Verbindergabel aufweist;
 ein Bürstenhalteelement, das zur lösbaren Befestigung an dem stationären Trägerelement eingerichtet ist, wobei das Bürstenhalteelement wenigstens eine Schiene aufweist, die zum Gleiten entlang der wenigstens einen Nut eingerichtet ist, wobei das Bürstenhalteelement einen elektrischen Messerverbinder aufweist, der zum Zusammenpassen mit der elektrischen Verbindergabel eingerichtet ist; und
 wobei das stationäre Trägerelement zur elektrischen Verbindung mit einer Kollektorhalterung eingerichtet ist und das Bürstenhalteelement zum Festhalten wenigstens einer Bürste eingerichtet ist.
2. Bürstenhaltevorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Bürstenhalteelement ferner aufweist:
 wenigstens ein Nockenelement, das funktionell mit einer Welle in der Nähe einer Unterseite des Bürstenhalteelements verbunden ist, wobei das wenigstens eine Nockenelement zum Festhalten einer Bürste gegen Verschiebung innerhalb des Bürstenhalteelements eingerichtet ist, indem es sie gegen das Bürstenhalteelement drückt, bis das Bürstenhalteelement vollständig in dem stationären Trägerelement eingesetzt ist.
3. Bürstenhaltevorrichtung nach Anspruch 2, wobei das stationäre Trägerelement ferner wenigstens eines der folgenden aufweist:
 einen Stab, der sich nahe einem unteren Ende des stationären Trägerelements befindet, wobei der Stab eingerichtet ist, um mit dem wenigstens einen Nockenelement in Eingriff zu kommen und es zurückzuhalten, so dass die Bürste sich frei bewegen und mit einem Kollektor einer dynamoelektrischen Maschine in Kontakt kommen kann, sobald das Bürstenhalteelement im Wesentlichen ganz in dem stationären Trägerelement eingesetzt ist;
 eine abgeschrägte Aussparung, die zum Zusammenwirken mit einem Verriegelungsstift an dem Bürstenhalteelement eingerichtet ist; und/oder
 mehrere Löcher, die eingerichtet sind, um die Anbringung des stationären Trägerelements an der Kollektorhalterung zu unterstützen, wobei die mehreren Löcher vorzugsweise eingerichtet sind, um mehrere stationäre Trägerelemente zusammen anzubringen.
4. Bürstenhaltevorrichtung nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, wobei das stationäre Trägerelement ferner aufweist:
 eine leitfähige Abstandshalterplatte, die auf einer Seite des stationären Trägerelementes angeordnet ist, wobei die leitfähige Abstandshalterplatte eingerichtet ist, um mit der Kollektorhalterung oder einem zweiten stationären Trägerelement elektrische Leitfähigkeit zu schaffen.
5. Bürstenhaltevorrichtung nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, wobei die elektrische Verbindergabel des stationären Trägerelementes in dem stationären Trägerelement im Wesentlichen zentral angeordnet ist oder wobei die elektrische Verbindergabel des stationären Trägerelementes sich zu einer Seite des stationären Trägerelementes erstreckt.
6. Bürstenhaltevorrichtung nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens eines von dem stationären Trägerelement und dem Bürstenhalteelement aus einem passivierten oder eloxierten Aluminium oder einer passivierten oder eloxierten Aluminiumlegierung besteht und wobei wenigstens ein Teil einer Oberfläche wenigstens eines von dem stationären Trägerelement und dem Bürstenhalteelement eingerichtet ist, um im Wesentlichen elektrisch isolierend zu sein; und/oder
 wobei wenigstens eines von dem stationären Trägerelement und dem Bürstenhalteelement aus einem pulverbeschichteten oder lackierten Aluminium, einer pulverbeschichteten oder lackierten Aluminiumlegierung, einem keramikbeschichteten metallischen oder keramikbeschichteten nichtmetallischen Material besteht und wobei wenigstens ein Teil einer Oberfläche wenigstens eines von dem stationären Trägerelement und dem Bürstenhalteelement eingerichtet ist, um im Wesentlichen elektrisch isolierend zu sein.
7. Bürstenhaltevorrichtung nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Bürstenhalteelement ferner aufweist:
 eine Griffanordnung, die einen elektrisch isolierenden Griff mit einem elektrisch isolierenden Schutz aufweist, der eingerichtet ist, um zwischen dem Griff und Bürstenverbinderleitungen angeordnet zu sein.
8. Bürstenhaltevorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Griffanordnung ferner aufweist:

einen Verriegelungsstift, der zum Zusammenwirken mit einer abgeschrägten Aussparung in dem stationären Trägerelement eingerichtet ist, wobei die Griffanordnung drehbar eingerichtet ist, so dass der Verriegelungsstift in die abgeschrägte Aussparung hinein und aus dieser heraus gedreht werden kann;

wobei die Griffanordnung vorzugsweise zur Drehung um 90 Grad eingerichtet ist, wobei eine 0-Grad-Stellung so eingerichtet ist, dass der Verriegelungsstift mit der abgeschrägten Aussparung ausser Eingriff steht, so dass das Bürstenhalteelement von dem stationären Trägerelement entfernt werden kann, und eine 90-Grad-Stellung so eingerichtet ist, dass der Verriegelungsstift in der abgeschrägten Aussparung in Eingriff steht, so dass das Bürstenhalteelement an dem stationären Trägerelement im Betriebszustand vollständig verriegelt ist; und

wobei die Griffanordnung ferner eine Federanordnung aufweisen kann, die mechanisch mit einer Bürstenklemmendruckplatte verbunden ist, wobei die Federanordnung eingerichtet ist, um Druck auf eine oder mehrere Bürstenklemmen auszuüben, zumindest bis sich der elektrisch isolierende Griff in einer verriegelten Stellung befindet.

9. Bürstenhaltevorrichtung nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Bürstenhalteelement zum Einspannen einer Bürstenklemme zwischen einer Klemmendruckplatte und einer gegenüberliegenden Oberfläche des Bürstenhalteelementes eingerichtet ist und wobei die Bürstenklemme ohne die Verwendung irgendwelcher Werkzeuge in Eingriff genommen wird;
wobei die Bürstenklemme wenigstens eines von einer Krümmung, einer Rippe, einem Loch, einem Vorsprung oder einer Kerbe enthalten kann und wobei das Bürstenhalteelement ein komplementäres Merkmal zu der Krümmung, der Rippe, dem Loch, dem Vorsprung oder der Kerbe enthalten kann, um die Sicherung der Bürstenklemme an dem Bürstenhalteelement zu unterstützen.
10. Bürstenhaltevorrichtung nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Bürstenhalteelement eingerichtet ist, um den elektrischen Messerverbinder mit einer Bürstenklemme elektrisch und mechanisch zu verbinden, und wobei der elektrische Messerverbinder und die Bürstenklemme von einem Griff des Bürstenhalteelementes elektrisch isoliert sind; und/oder
wobei das Bürstenhalteelement ferner eine Bürstenfeder aufweist, die zum Drücken einer Bürste gegen einen Kollektor einer dynamoelektrischen Maschine eingerichtet ist, wobei die Bürstenfeder eingerichtet ist, um in dem Bürstenhalteelement austauschbar zu sein, und wobei die Bürstenfeder eingerichtet ist, um auf einer Linie mit dem Nocken-element angeordnet zu sein, das eingerichtet ist, um eine Bürste gegen das Bürstenhalteelement zurückzuhalten.

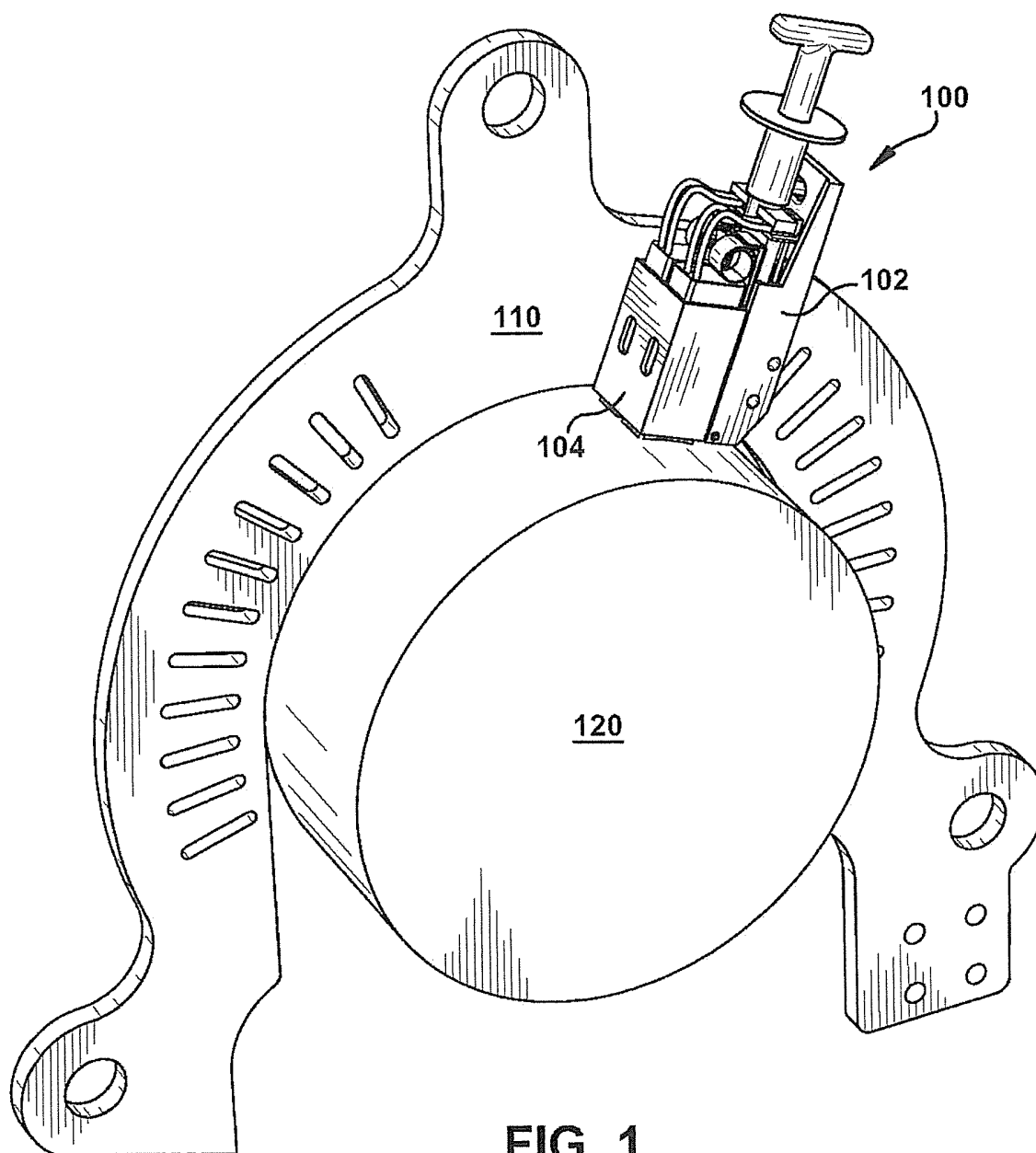


FIG. 1

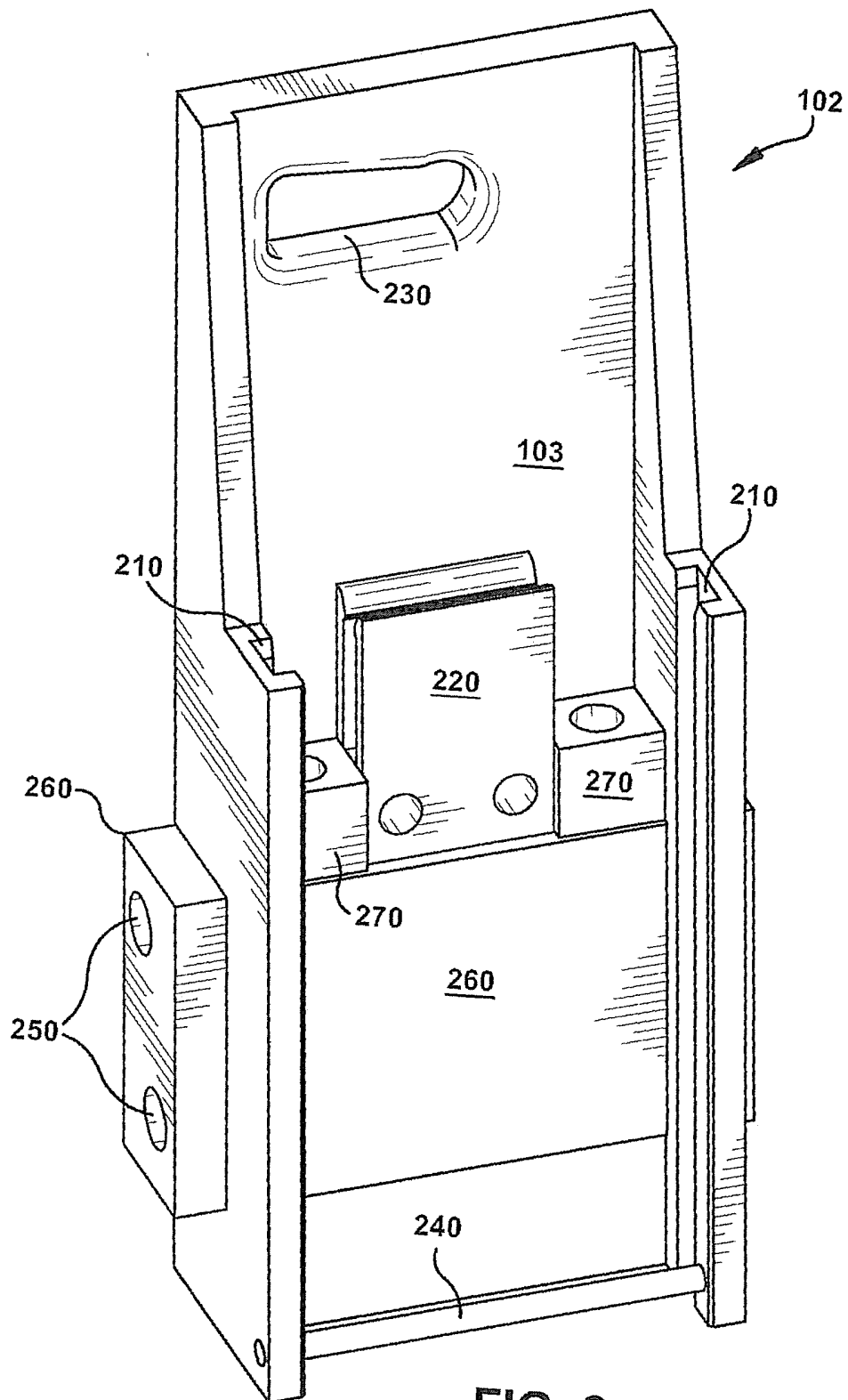


FIG. 2

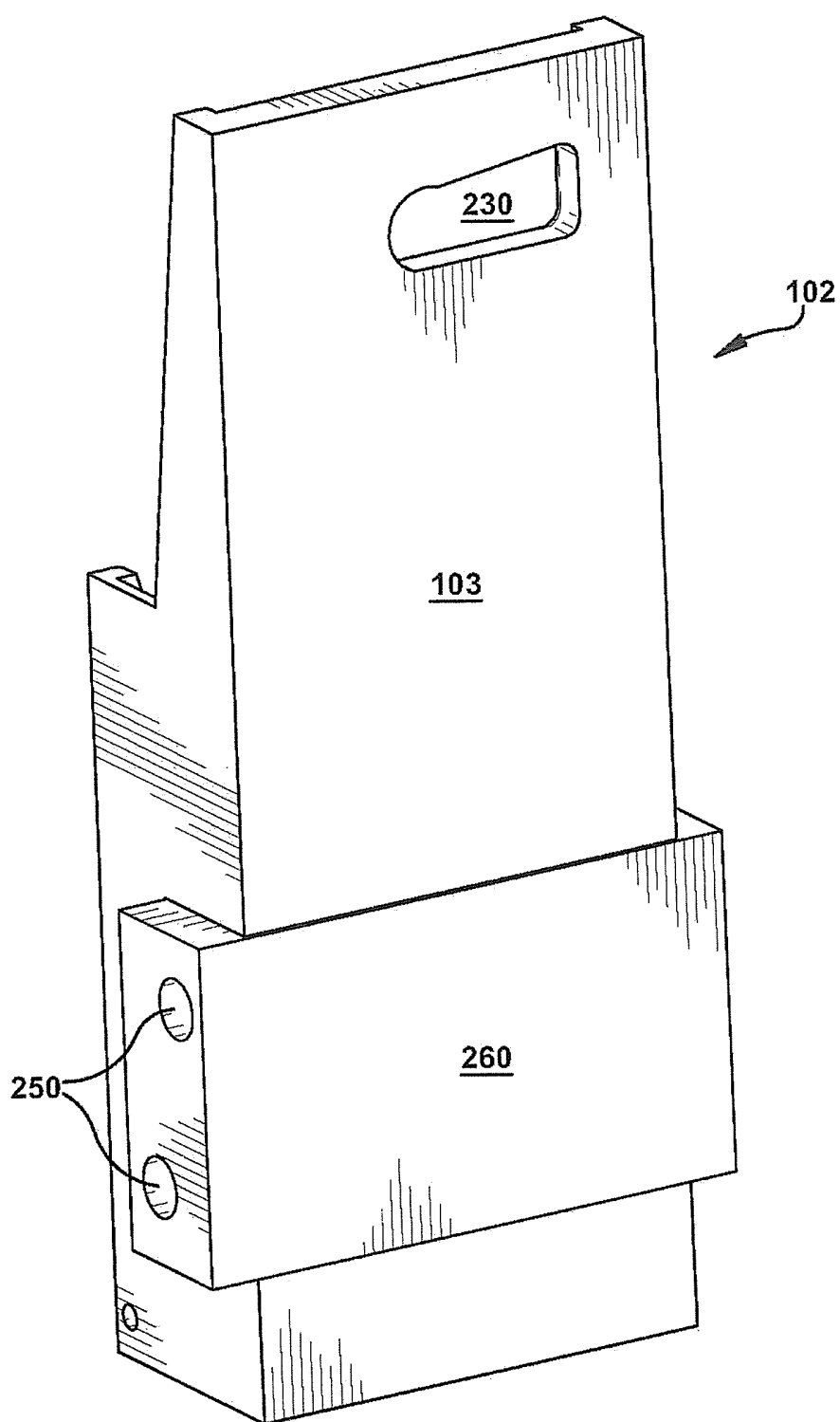


FIG. 3

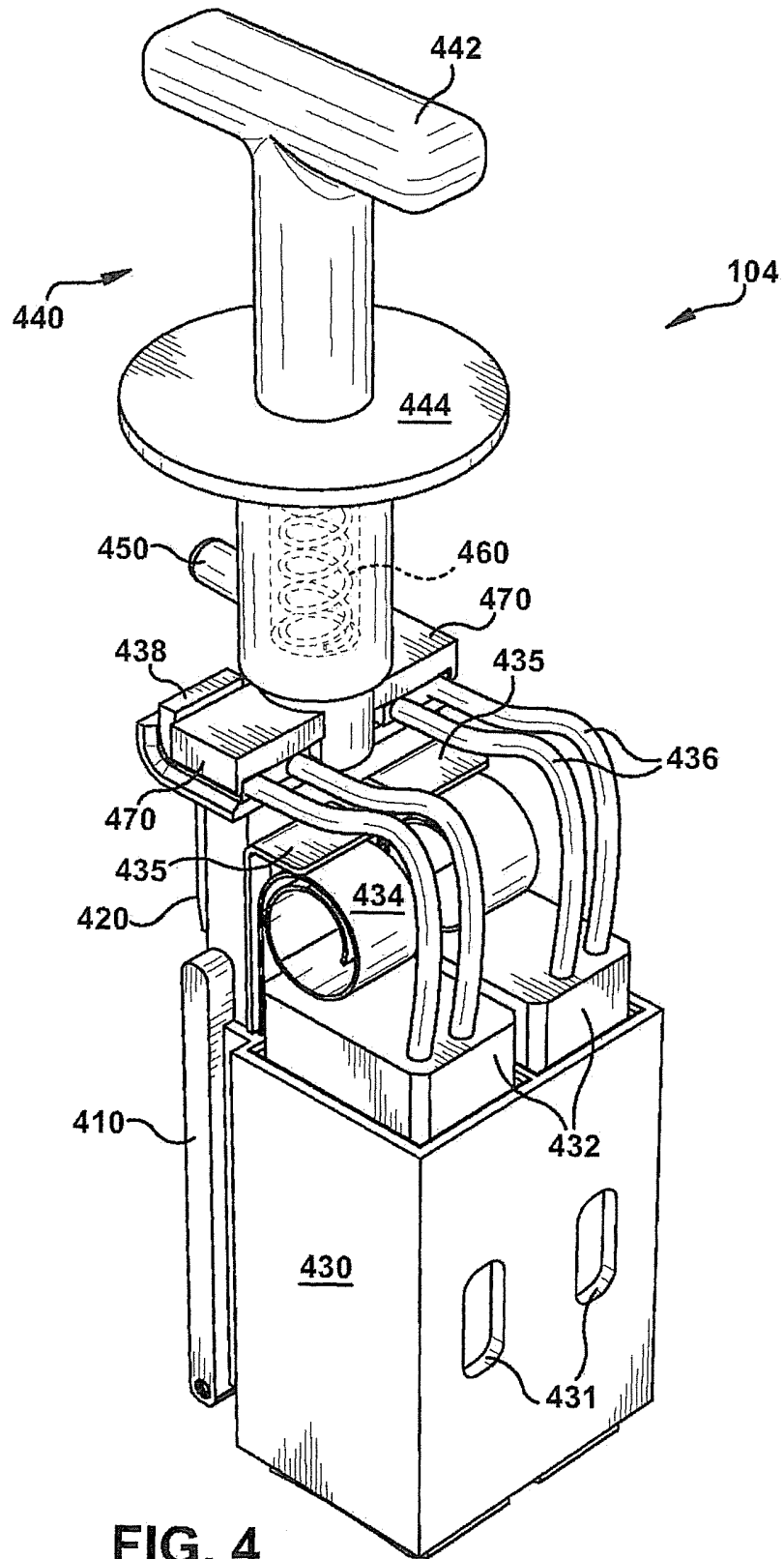
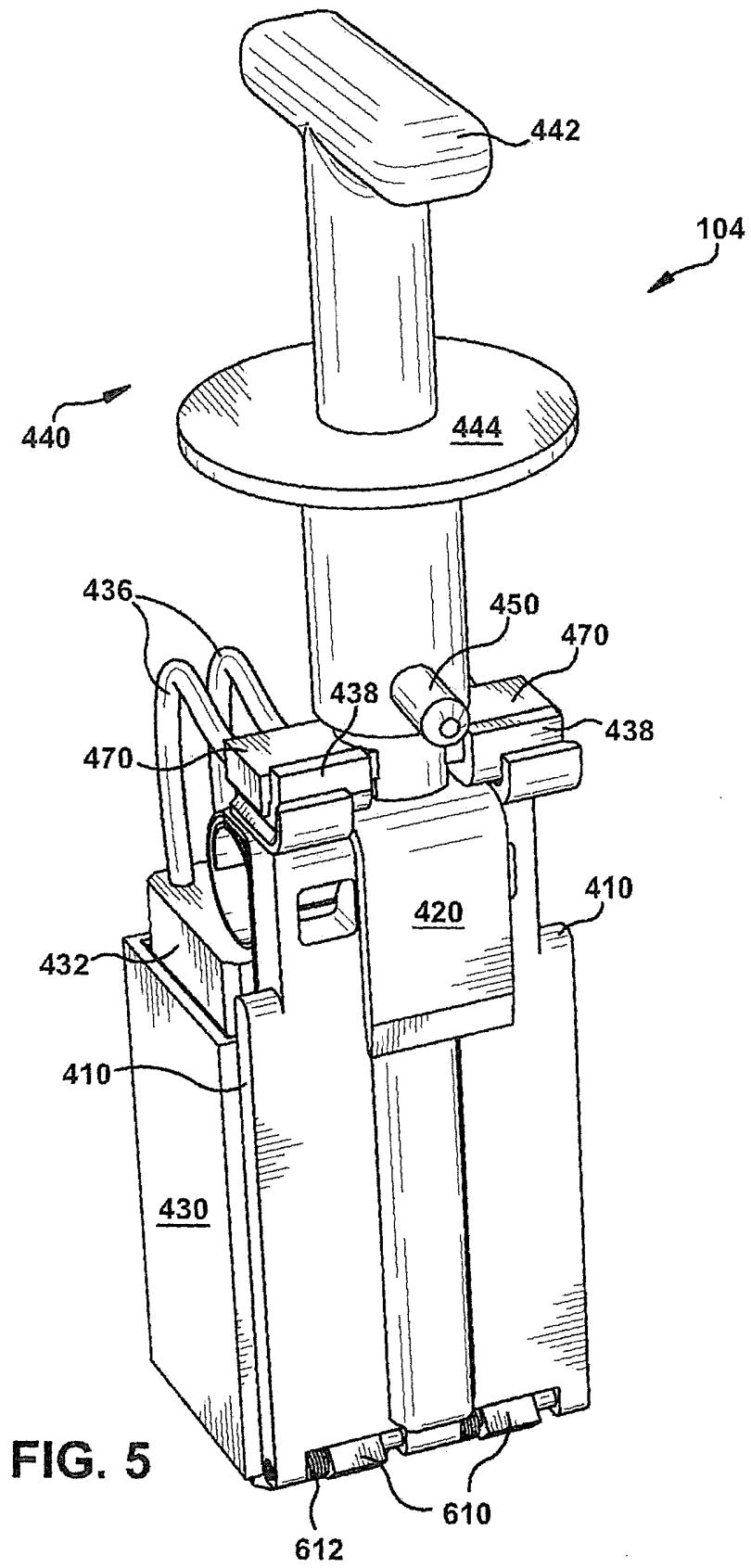


FIG. 4



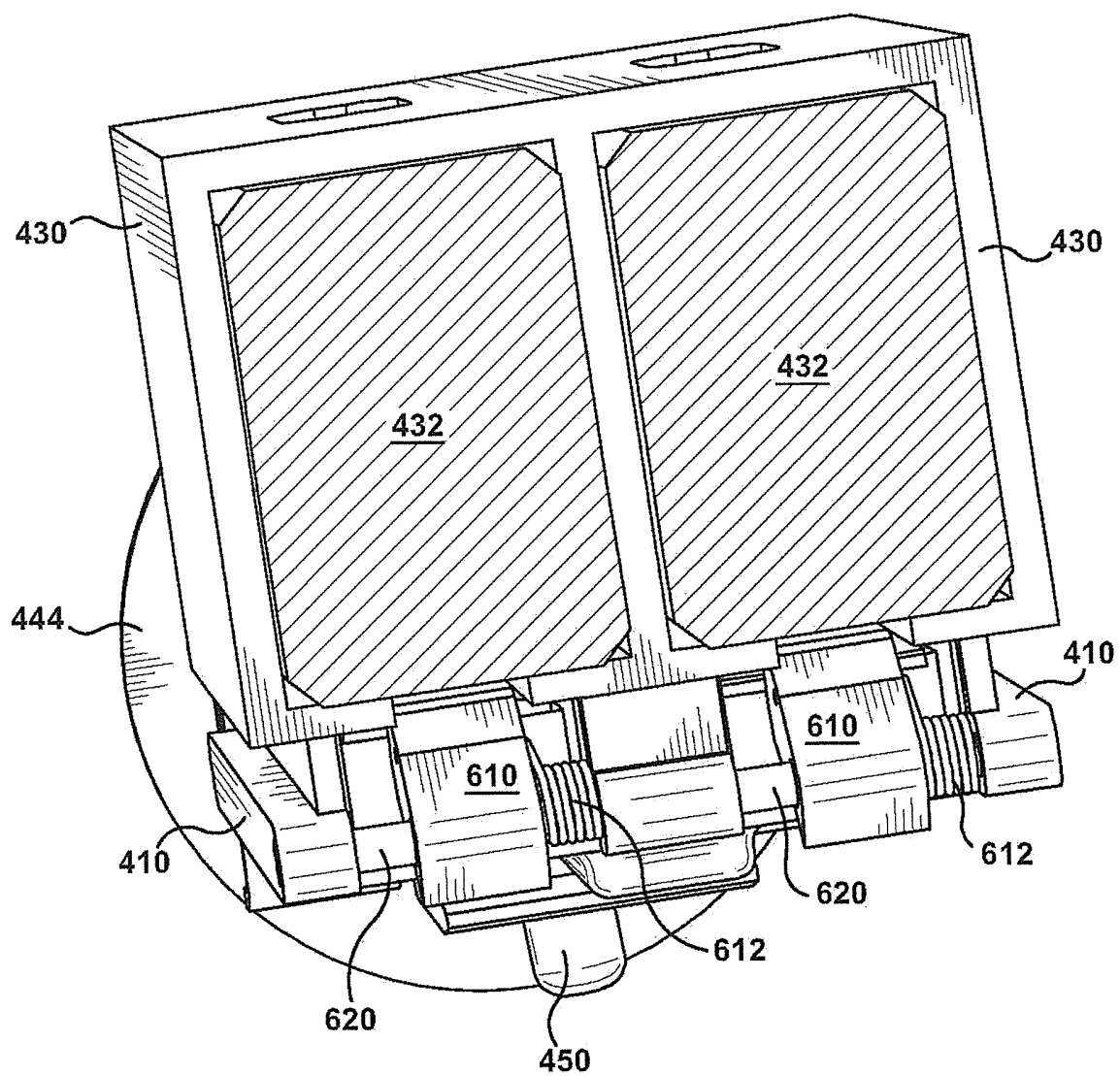
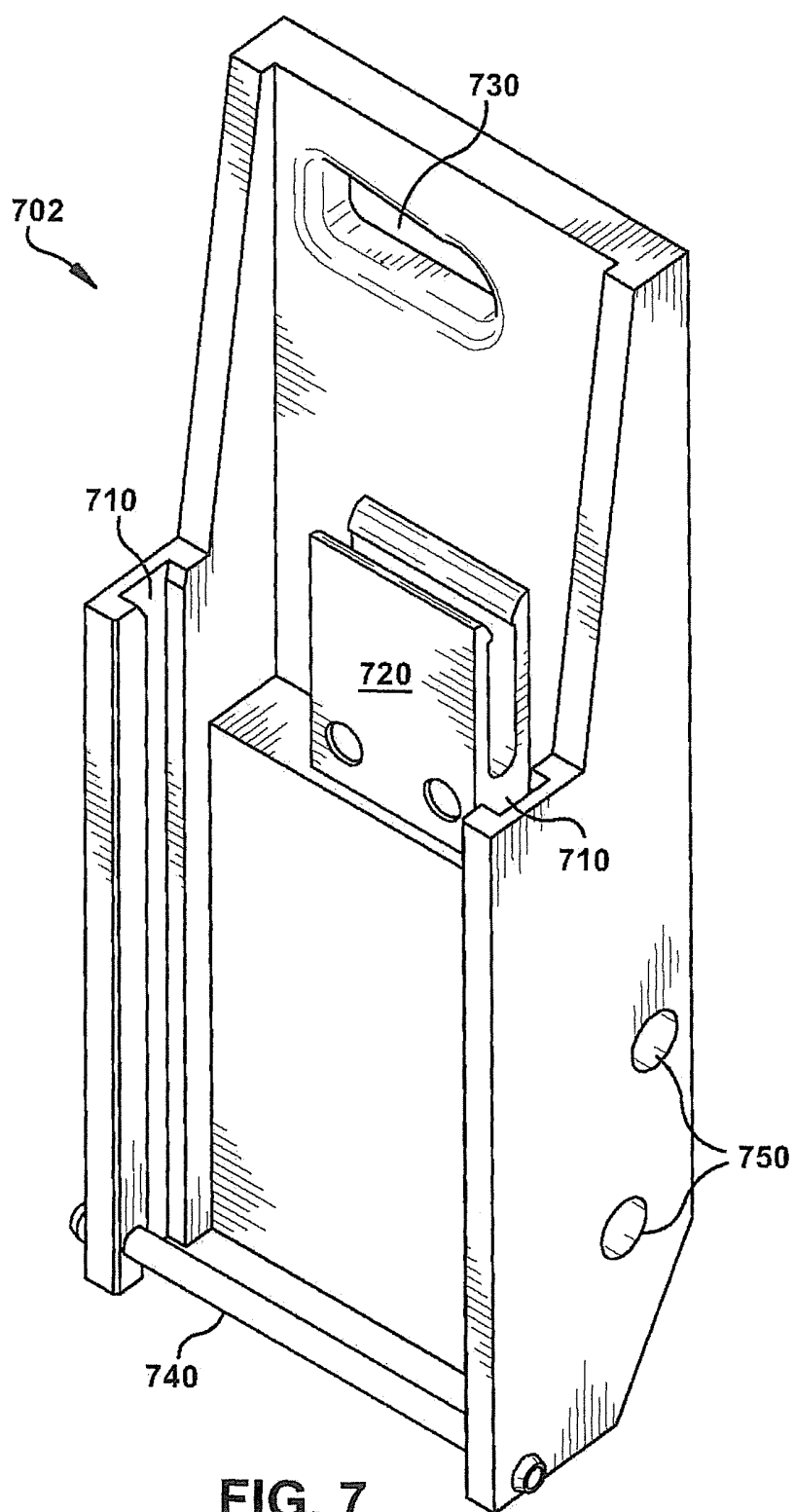


FIG. 6



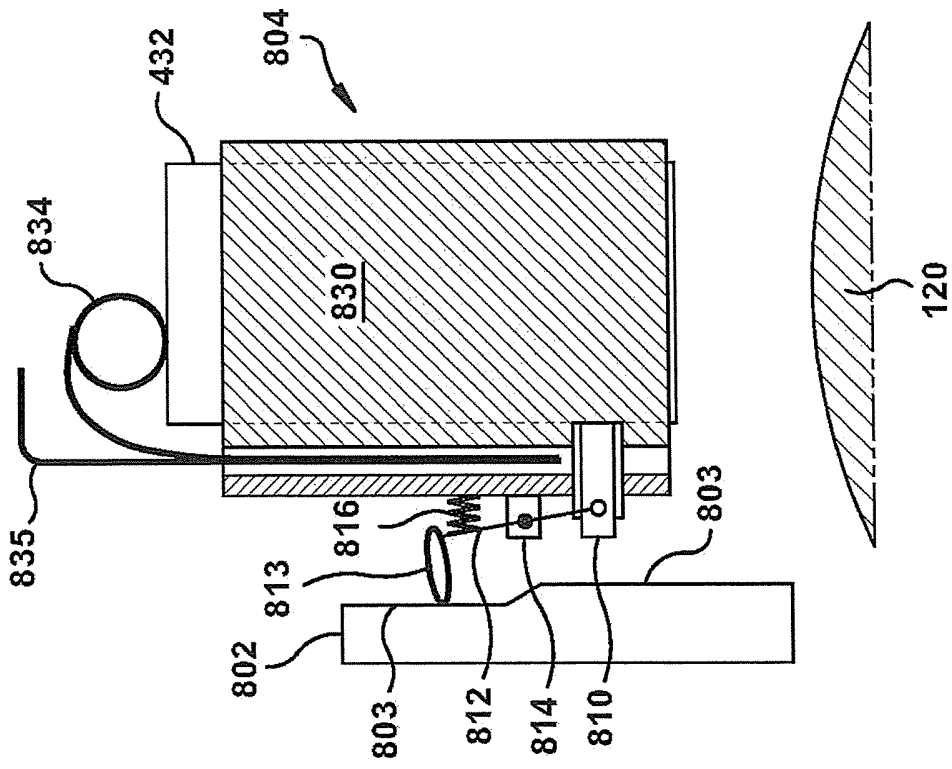


FIG. 8

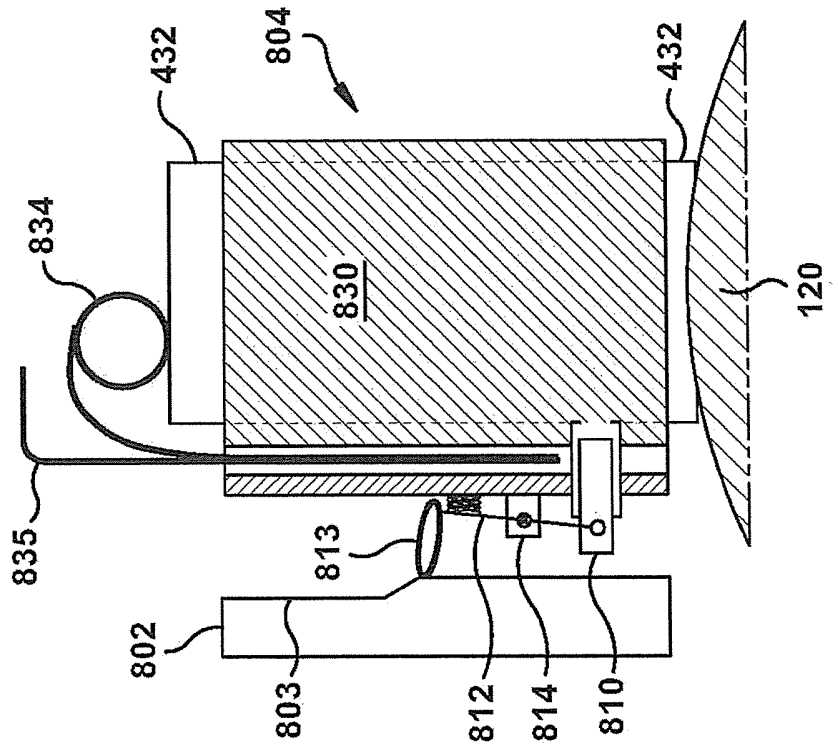


FIG. 9

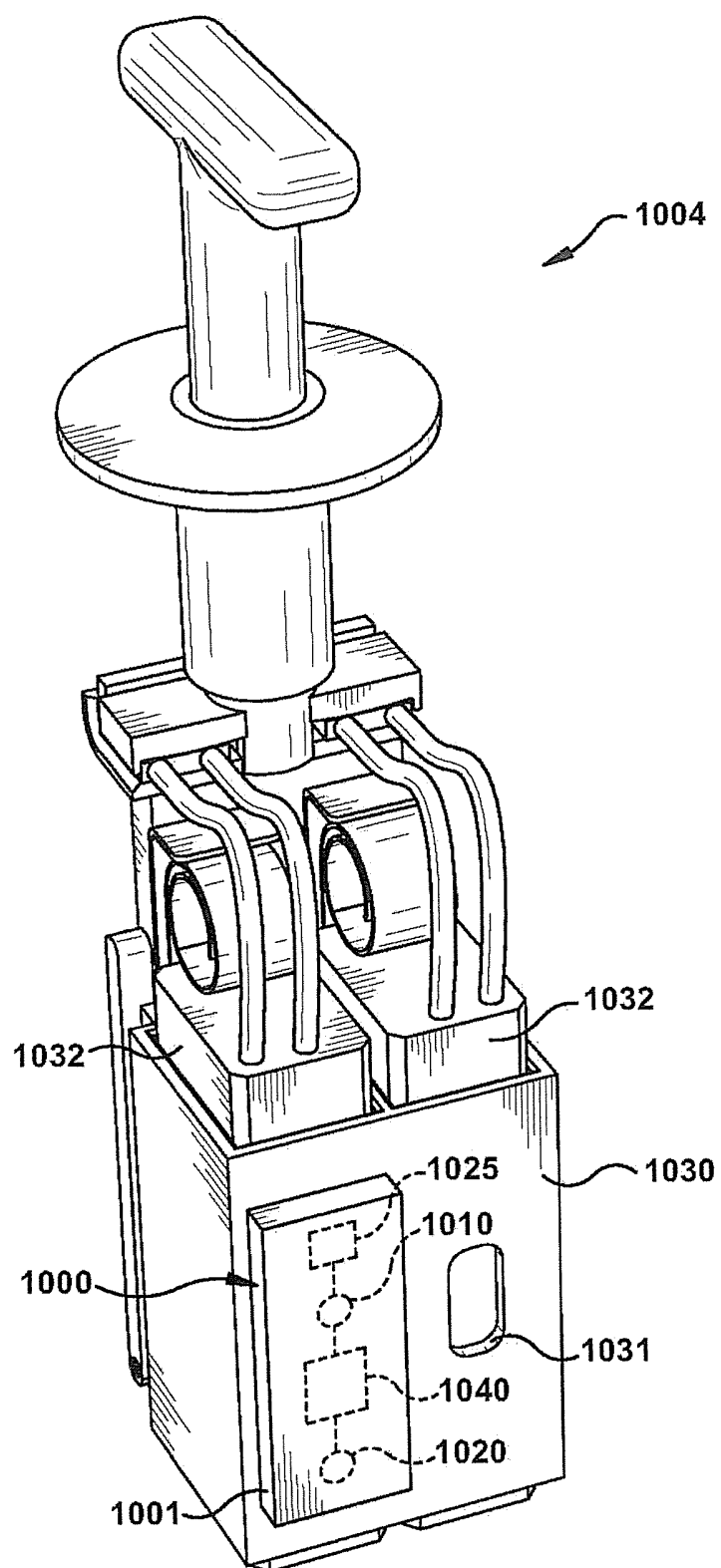


FIG. 10

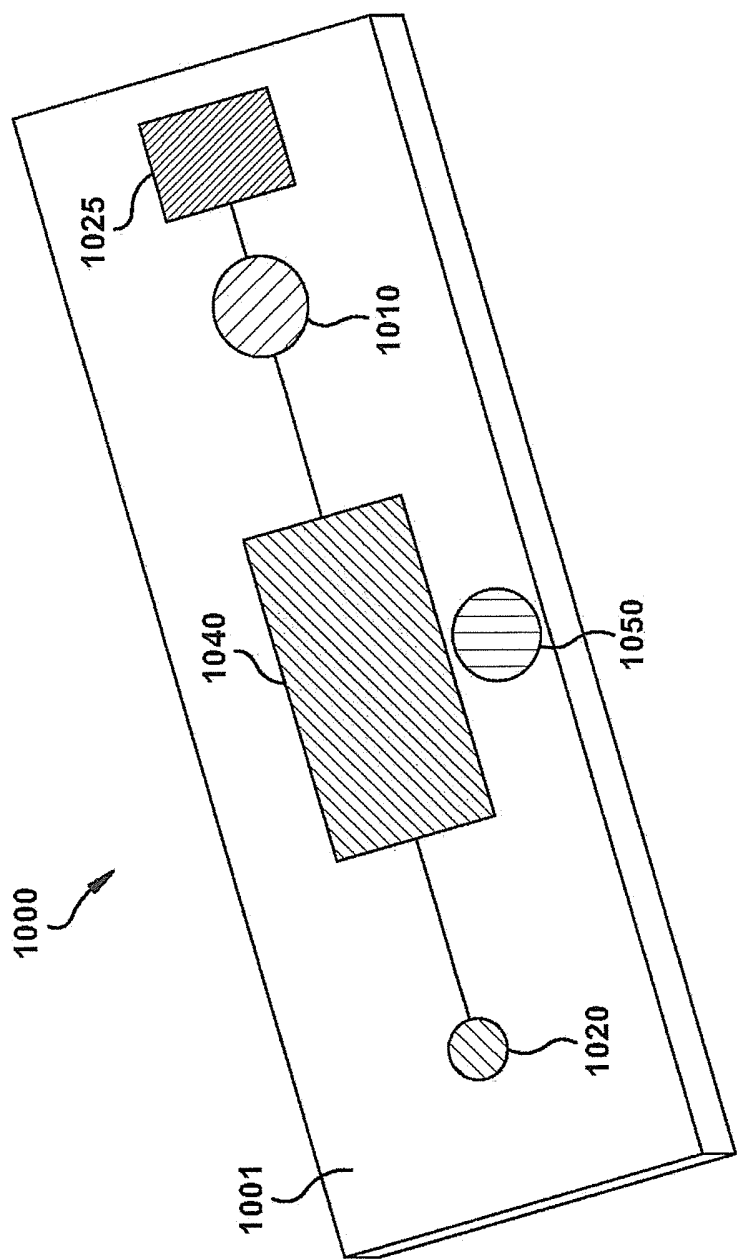


FIG. 11

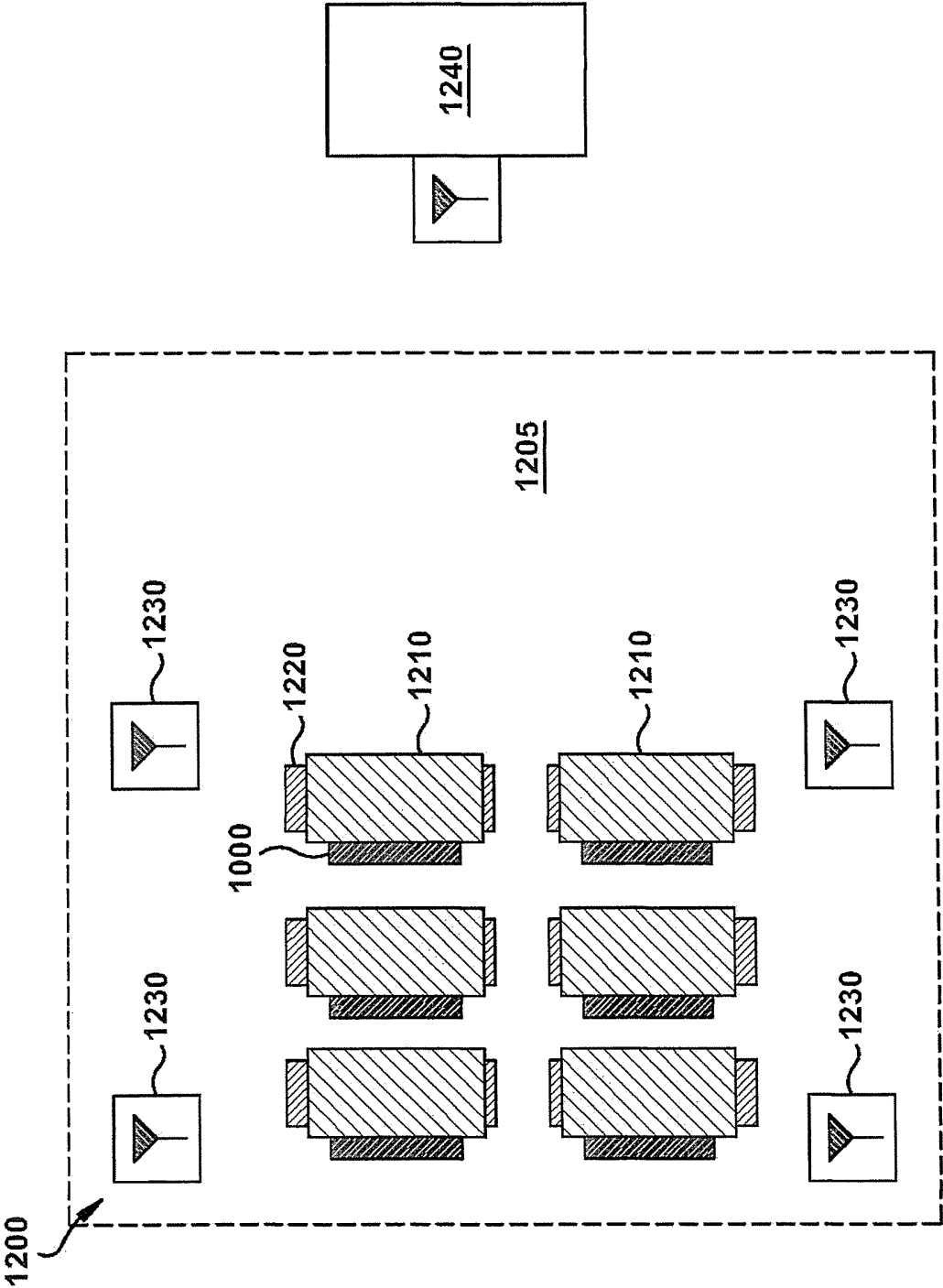


FIG. 12

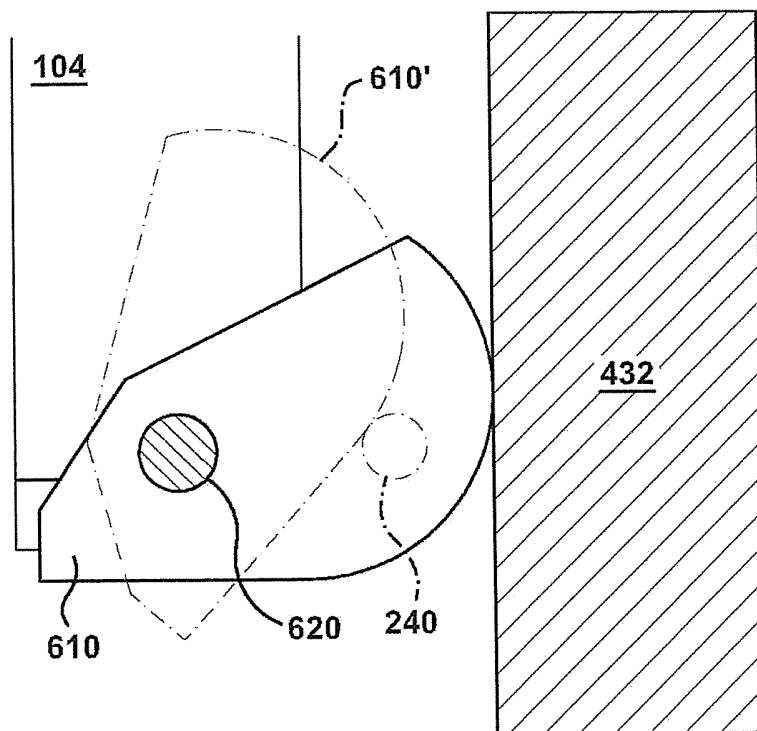


FIG. 13