

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
12. März 2015 (12.03.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/032989 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02K 11/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/069211

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. September 2014 (09.09.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 014 782.4
9. September 2013 (09.09.2013) DE

(71) Anmelder: **SCHUNK BAHN- UND
INDUSTRIE TECHNIK GMBH** [DE/DE]; Hauptstraße
97, 35435 Wettenberg (DE).

(72) Erfinder: **WEIGEL, Wilfried**; Am Stemel 3, 35232
Dautphetal (DE). **WELLER, Steffen**; Wetzlarer Straße 34,
35614 Asslar (DE).

(74) Anwalt: **TAPPE, Hartmut**; advotec. Patent- und
Rechtsanwälte, Georg-Schlosser-Str. 6, 35390 Gießen
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DISCHARGE DEVICE

(54) Bezeichnung : ABLEITUNGSEINRICHTUNG

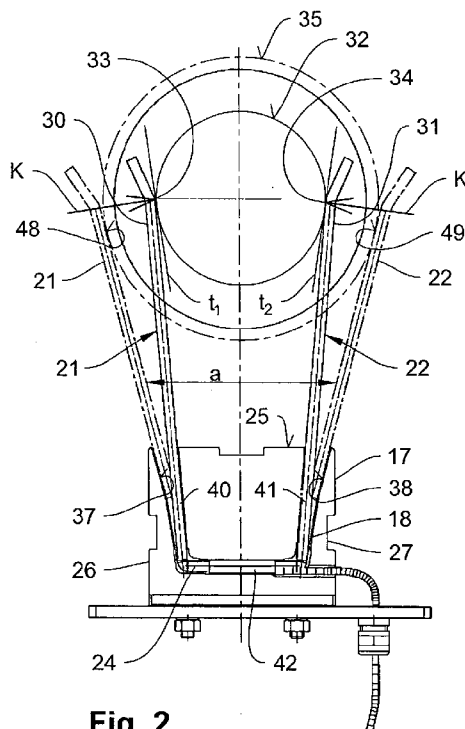


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a discharge device for discharging an electrostatic charge from a shaft, which discharge device comprises a flexurally elastic conductor with a carbon fibre array, and which conductor has at least two conductor portions (21, 22) which are mounted on a holder, extend at right angles to a longitudinal shaft axis and are insulated in relation to said holder, wherein said conductor portions can be connected to a ground conductor (42) by their portions ends (40, 41) received in the holder, wherein the conductor portions each have a shaft contact portion (30, 31) and the shaft contact portions together form a contact arrangement for contacting two peripheral contact regions (33, 34) of a shaft periphery (32, 35) situated opposite each other in a shaft contact plane W, such that when said shaft contact portions contact the shaft periphery they are tangential to said shaft periphery.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Ableitungseinrichtung zur Ableitung elektrostatischer Ladung von einer Welle mit einem biegeelastisch ausgebildeten Leiter mit einer Kohlenstofffaseranordnung mit zumindest zwei an einem Halter angeordneten, sich quer zu einer Wellenlängsachse erstreckenden und gegenüber dem Halter isolierten Leiterabschnitten (21, 22) die über ihre im Halter aufgenommenen Abschnittsenden (40, 41) mit einem Erdungsleiter (42) verbindbar sind, wobei die Leiterabschnitte jeweils einen Wellenkontaktabschnitt (30, 31) aufweisen, und die Wellenkontaktabschnitte zusammen eine Kontakthanordnung zur Kontaktierung mit zwei einander gegenüberliegend in einer Wellenkontaktebene W angeordneten Umfangskontaktbereichen (33, 34) eines Wellenumfanges (32, 35) ausbilden, derart, dass die Wellenkontaktabschnitte bei Kontakt zum Wellenumfang tangential zum Wellenumfang angeordnet sind.



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

5

10

Ableitungseinrichtung

15

Die Erfindung betrifft eine Ableitungseinrichtung zur Ableitung elektrostatischer Ladung von einer Welle mit einem biegeelastisch ausgebildeten Leiter mit einer Kohlenstofffaseranordnung mit zumindest zwei an einem Halter angeordneten, sich quer zu einer Wellenlängsachse erstreckenden und gegenüber dem Halter isolierten Leiterabschnitten, die über ihre im Halter aufgenommenen Abschnittsenden mit einem Erdungsleiter verbindbar sind, wobei die Leiterabschnitte jeweils einen Wellenkontaktabschnitt aufweisen und die Wellenkontaktabschnitte zusammen eine Kontakthanordnung zur Kontaktierung mit zwei einander gegenüberliegend in einer Wellenkontaktebene angeordneten Umfangskontaktbereichen eines Wellenumfangs ausbilden, derart, dass die Wellenkontaktabschnitte bei Kontakt zum Wellenumfang tangential zum Wellenumfang angeordnet sind.

Aus der US 7,193,836 ist eine Ableitungseinrichtung zur Ableitung elektrostatischer Ladung von einer Welle bekannt, bei der eine Kohlenstofffaseranordnung aus einer Vielzahl von Filamenten an einem Halter angeordnet sind, der ringförmig ausgebildet und coaxial zur Welle

angeordnet ist. Zur Ausbildung eines Berührungskontakts mit der Welle sind Wellenkontaktabschnitte der einzelnen Filamente normal zum Wellenumfang ausgerichtet. Ein Berührungskontakt zwischen den Filamenten und dem Wellenumfang ergibt sich daher lediglich an den axialen Enden der Filamente. Aufgrund der Anordnung der Kohlenstofffaseranordnung an dem ringförmigen Halter ist die bekannte Ableitungseinrichtung lediglich an einer Welle mit definiertem Umfang geeignet.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ableitungseinrichtung vorzuschlagen, die eine sichere drehrichtungsunabhängige Kontaktierung mit einem Wellenumfang ermöglicht und welche darüber hinaus zur Ableitung elektrostatischer Ladung von Wellen mit unterschiedlichen Wellendurchmessern geeignet ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe weist die erfindungsgemäße Ableitungseinrichtung die Merkmale des Anspruchs 1 auf.

Erfindungsgemäß ist die Ableitungseinrichtung mit einem biegeelastisch ausgebildeten Leiter mit einer Kohlenstofffaseranordnung versehen, die zumindest zwei an einem Halter angeordnete, sich quer zu einer Wellenlängsachse einer zu kontaktierenden Welle erstreckenden und gegenüber dem Halter isolierten Leiterabschnitten versehen ist. Die Leiterabschnitte sind über ihre im Halter aufgenommenen Abschnittsenden mit einem Erdungsleiter verbindbar. Die Leiterabschnitte weisen jeweils einen Wellenkontaktabschnitt auf, die zusammen eine Kontaktanordnung zur Kontaktierung mit zwei einander gegenüberliegend in einer Wellenkontaktenebene angeordneten Umfangskontaktbereichen eines Wellenumfangs ausbilden. Dabei sind die Wellenkontaktabschnitte bei Kontakt zum Wellenumfang tangential zum Wellenumfang angeordnet.

Zur isolierten Anordnung der Leiterabschnitte oder insbesondere der Abschnittsenden der Leiterabschnitte im Halter kann der Halter aus einem elektrisch nicht leitenden Material, insbesondere aus Kunststoff, ausgebildet sein.

Aufgrund der zumindest gedoppelten Ausführung der an einander gegenüberliegenden Umfangskontaktbereichen des Wellenumfangs tangential am Wellenumfang anliegenden Wellenkontaktabschnitte funktioniert die erfindungsgemäße Ableitungseinrichtung drehrichtungsunabhängig.

- 5 Darüber hinaus ermöglicht die Anordnung des biegeelastisch ausgebildeten Leiters mit im Halter aufgenommenen Abschnittsenden von sich quer zu einer Wellenlängsachse erstreckenden Leiterabschnitten eine Kontaktierung der Wellenkontaktabschnitte mit dem Wellenumfang bei unterschiedlichen Wellendurchmessern bzw. Wellenumfängen, da die Wellen-
- 10 kontaktabschnitte aufgrund der biegeelastischen Ausbildung des Leiters auseinander bewegbar sind. Bei einem größeren Wellenumfang erfolgt eine biegeelastische Verformung der Leiterabschnitte, wobei die Wellenkontaktabschnitte in tangentialem Kontakt zum Wellenumfang verbleiben. Eine Vergrößerung des Wellenumfangs hat lediglich eine Verlage-
- 15 rung der auf dem Wellenumfang angeordneten Umfangskontaktbereiche der Welle zur Folge.

- Wenn gemäß einer bevorzugten Ausführungsform die Abschnittsenden der Leiterabschnitte relativ beweglich in Leiterführungen des Halters aufgenommen sind, kann bei einer Vergrößerung des Abstandes zwischen
- 20 den Wellenkontaktabschnitten zumindest ein Teil der Abstandsvergrößerung durch die Relativbewegung der Abschnittsenden in den Leiterführungen ausgeglichen werden, sodass eine Biegebelastung der Leiterabschnitte entsprechend reduziert wird.

- Besonders vorteilhaft ist es, wenn zur Ermöglichung der vorgenannten
- 25 Relativbeweglichkeit die Leiterführungen jeweils aus einem Führungskanal im Halter gebildet sind, mit einem Kanaldurchmesser der größer ist als der Leiterdurchmesser.

- Besonders vorteilhaft ist es auch, wenn der Kanaldurchmesser der Führungskanäle sich zu einer Leiterraustrittsfläche des Halters erweitert,
- 30 sodass im Bereich der Leiterraustrittsfläche kein Biegegegenstand auf die Leiterabschnitte wirkt.

Wenn gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform die Abschnittsenden längs verschiebbar im Halter aufgenommen sind, derart, dass aus dem Leiter herausragende freie Leiterabschnitte in ihrer Länge veränderbar sind, ist es möglich, durch Veränderung der freien Biegelänge des Leiters und der daraus resultierenden Kontaktkraft, mit der die Wellenkontaktabschnitte am Wellenumfang anliegen, die Größe der Kontaktkraft einzustellen.

Wenn die Abschnittsenden der Leiterabschnitte über den Erdungsleiter miteinander verbunden sind, ist es möglich, die Leiterabschnitte aus einzelnen, voneinander unabhängig ausgebildeten Leiterteilstücken zu bilden, die zur gemeinsamen Kontaktierung über den Erdungsleiter miteinander verbunden sind.

Alternativ besteht auch die Möglichkeit, die Abschnittsenden über einen Verbindungsabschnitt einstückig miteinander zu verbinden, sodass der Verbindungsabschnitt zum Anschluss an den Erdungsleiter dient.

Vorzugsweise ist der einstückig ausgebildete Leiter U-förmig oder V-förmig ausgebildet.

Wenn gemäß einer besonderen Ausführungsform der Ableitungseinrichtung der Halter in einer zur Wellenkontaktebene versetzten Halterebene angeordnet ist, wobei die Leiterabschnitte einen sich von der Halterebene zur Wellenkontaktebene schräg erstreckenden Übergangsabschnitt aufweisen, ist es möglich angepasst für entsprechende Einbausituationen, den Halter in Richtung der Wellenlängsachse gegenüber der Wellenkontaktebene versetzt anzuordnen.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Kohlenstofffaseranordnung des Leiters ein Fasergeflecht aufweist, das mit einer Beschichtung aus pyrolytisch abgeschiedenem Kohlenstoff versehen ist, sodass die Beschichtung aus Pyrokohlenstoff nicht nur dazu dient, eine Kontaktoberfläche des Leiters zu verdichten, sondern darüber hinaus auch eine das

Fasergeflecht abstützende Hülle ausbildet, die im Zusammenwirken mit dem Fasergeflecht für die gewünschten biegeelastischen Eigenschaften des Leiters sorgt, der eine Biegesteifigkeit aufweist, die insbesondere auch durch die Dicke der Beschichtung beeinflussbar ist.

- 5 Als besonders vorteilhaft hat sich die Ausbildung der Beschichtung durch Anwendung des CVI (Chemical Vapor Infiltration)-Verfahrens herausgestellt, da dieses Verfahren nicht nur für die gewünschte Oberflächenbeschichtung, sondern darüber hinaus auch für die Ausbildung von Bindungskräften zwischen den einzelnen Filamenten des Fasergeflechtes sorgt.
- 10

- Als besonders vorteilhaft erweist sich, wenn das Fasergeflecht als Umhüllung einer sich in Längsrichtung des Leiters erstreckenden unidirektionalen Faserstrangs ausgebildet ist, der im Wesentlichen parallel zueinander verlaufende Filamente aufweist, so dass durch die Faserzwischenräume Kapillaren ausgebildet werden, welche die Ausnutzung von Kapillareffekten zum Abtransport von Fett oder Feuchtigkeit von dem Wellenumfang ermöglichen.
- 15

Zur Erhöhung der Biegesteifigkeit des Leiters ist es vorteilhaft, wenn das Fasergeflecht mit einer Harzmatrix versehen ist.

- 20 Besonders vorteilhaft für den praktischen Einsatz der Ableitungseinrichtung wie auch zur Reduzierung des Wartungsaufwands in Verbindung mit dem Austausch eines Leiters der Ableitungseinrichtung ist es, wenn der Halter als Gehäusedeckel ausgebildet ist oder mit einem Gehäusedeckel verbunden ist.
- 25 Nachfolgend werden vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1** eine Ableitungseinrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform in Längsschnittdarstellung;
- Fig. 2** die in **Fig. 1** dargestellte Ableitungseinrichtung in Frontansicht;
- 5 **Fig. 3** einen Leiter der Ableitungseinrichtung in Einzeldarstellung;
- Fig. 4** einen Querschnitt durch den in **Fig. 3** dargestellten Leiter;
- Fig. 5** eine weitere Ausführungsform einer Ableitungseinrichtung in Seitenansicht;
- 10 **Fig. 6** die in **Fig. 5** dargestellte Ableitungseinrichtung in Frontansicht.

In den **Fig. 1 und 2** ist eine Ableitungseinrichtung 10 dargestellt, die an einer in einem Maschinengehäuse 11 zwischen einer Getriebewelle und einer Motorwelle angeordneten Wellenkupplung 14 installiert ist. Das
15 Maschinengehäuse 11 weist eine mit einem Wartungsdeckel 15 versehene Wartungsöffnung auf, wobei der Wartungsdeckel 15 gleichzeitig zur Anordnung der Ableitungseinrichtung 10 dient.

Die Ableitungseinrichtung 10 weist einen Halter 16 auf, der mit dem Wartungsdeckel 15 verbunden ist. Wie insbesondere aus einer Zusammen-
20 schau der **Fig. 1 und 2** deutlich wird, umfasst der Halter 16 im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels einen Halterkörper 17, der vorzugsweise aus Kunststoff gebildet ist, mit einer im Halterkörper 17 ausgebildeten, hier U-förmigen Führungskanalanordnung 18 und einen im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels ebenfalls aus Kunststoff
25 gebildeten Halterdeckel 19. Die Führungskanalanordnung 18 dient zur Aufnahme eines Befestigungsteils 20 eines mit Leiterabschnitten 21, 22 aus der Führungskanalanordnung 18 herausgeführten Leiters 23.

Der Leiter 23, der im Falle des vorliegenden Ausführungsbeispiels vor seiner Installation, so wie in **Fig. 3** dargestellt, eine U-förmige Gestalt mit den zwei durch die Schenkel des U gebildeten Leiterabschnitten 21, 22 und einen die Basis des U ausbildenden Verbindungsabschnitt 24 aufweist, erfährt nach der Anordnung seines Befestigungsteils 20 in der Führungskanalanordnung 18 eine leichte Aufspreizung der durch die Schenkel ausgebildeten Leiterabschnitte 21, 22, da, wie **Fig. 2** zeigt, zu einer oberen Leiteraustrittsfläche 25 des Halters 16 verlaufende Führungskanäle 37, 38 der Führungskanalanordnung 18 leicht zu Seitenflächen 26, 27 des Halters 16 geneigt sind. Nach der Anordnung des Befestigungsteils 20 des Leiters 23 ist die in **Fig. 2** dargestellte Konfiguration des Leiters 23 eingestellt, und zur Sicherung des Leiters 23 in dieser Konfiguration wird der Halterdeckel 19 mit dem Halterkörper 17 verbunden.

Wie die **Fig. 2 und 3** zeigen, sind die Leiterabschnitte 21, 22 an ihren Enden mit schräg nach außen abgestellten Leiterenden 28, 29 versehen, die verhindern, dass die Leiterenden 28, 29 bei einer Installation der Ableitungseinrichtung 10, bei der die Ableitungseinrichtung 10 radial zu einem Kupplungsbund 47 der Wellenkupplung 14 zugeführt wird, gestaucht werden.

Aus den **Fig. 1 und 2** wird deutlich, dass die Leiterabschnitte 21, 22 in einer Wellenkontaktebene W angeordnet sind, die im Falle der Ableitungseinrichtung 10 mit einer Halterebene H, in der sich der Befestigungsteil 20 des Leiters 23 befindet, zusammenfällt. Ferner zeigt insbesondere die **Fig. 2**, dass die Leiterabschnitte 21, 22 mit Wellenkontaktabschnitten 30, 31 an einem hier durch die Mantelfläche des Kupplungsbunds 47 gebildeten Wellenumfang 32 in Umfangskontaktbereichen 33, 34 tangential anliegen, wobei aufgrund der biegeelastischen Ausgestaltung der Leiterabschnitte 21, 22 die Wellenkontaktabschnitte 30, 31 mit einer Kontaktkraft K in den Umfangskontaktbereichen 33, 34 am Wellenumfang 32 anliegen. Dies wird besonders deutlich ersichtlich aus der

Darstellung von Berührungstangenten t_1 und t_2 , die in **Fig. 2** in den Umfangskontaktbereichen 33, 34 eingezeichnet sind.

Wie ferner aus der Darstellung gemäß **Fig. 2** deutlich wird, ermöglicht der Leiter 23 der Ableitungseinrichtung 10 nicht nur eine Kontaktierung seiner Leiterabschnitte 21, 22 mit dem Wellenumfang 32, sondern darüber hinaus auch mit vergleichsweise größeren Wellenumfängen. **Fig. 2** zeigt mit strichpunktiertem Linienverlauf beispielhaft einen größeren Wellenumfang 35. Bei der Kontaktierung der Leiterabschnitte 21, 22 mit dem größeren Wellenumfang 35 ergibt sich demnach ein vergrößerter Abstand a zwischen den Leiterabschnitten 21, 22, die in dieser Position ebenfalls mit strichpunktiertem Linienverlauf dargestellt sind. Aufgrund des sich zur Leiterraustrittsfläche 25 des Halters erweiternden Kanaldurchmessers der Führungskanäle 37, 38 sind Abschnittsenden 40, 41 der Leiterabschnitte 21, 22 beweglich in den Führungskanälen 37, 38 angeordnet, und eine Biegung der Leiterabschnitte 21, 22 erfolgt im Wesentlichen im unteren Bereich der Führungskanäle 37, 38, in einem Übergangsbereich zwischen den Leiterabschnitten 21, 22 und dem Verbindungsabschnitt 24.

Im Falle des dargestellten Ausführungsbeispiels dient der Verbindungsabschnitt 24 zum Anschluss eines Erdungsleiters 42.

Wie auch aus **Fig. 2** zu ersehen ist, bedingt ein vergrößerter Abstand a zwischen den Leiterabschnitten 21, 22 in Folge einer Kontaktierung der Leiterabschnitte 21, 22 mit einem größeren Wellenumfang 35 die Ausbildung von nach unten, also zum Halter 16 hin, verschobenen Umfangskontaktbereichen 48, 49.

Fig. 4 zeigt eine vergrößerte Querschnittsdarstellung eines Leiterabschnitts 21, 22, der zu entnehmen ist, dass die Kohlenstofffaseranordnung des Leiters ein Fasergeflecht 50 aufweist, das als Umhüllung eines sich in Längsrichtung des Leiters 23 erstreckenden unidirektionalen Faserstrangs 51 mit im Wesentlichen parallel zueinander verlaufenden

Filamenten 52 ausgebildet ist. Das Fasergeflecht 50 ist mit einer Beschichtung 53 aus pyrolytisch abgeschiedenem Kohlenstoff versehen, die eine Aussteifung des Leiters in Richtung einer auf diesen wirkenden Querkraft, also etwa die in **Fig. 2** eingezeichnete Kontaktkraft K, bewirkt. Durch die zwischen den Filamenten 52 des Faserstrangs 51 ausgebildeten Faserzwischenräume 54 wird ein Kapillareffekt ermöglicht.

In den **Fig. 5 und 6** ist eine Ableitungseinrichtung 60 dargestellt, die im Unterschied zu der bezugnehmend auf die **Fig. 1 und 2** erläuterte Ableitungseinrichtung 10 einen Leiter 61 aufweist, der Leiterabschnitte 62, 63 aufweist, die anschließend an einen Befestigungsteil 64, ausgebildet sind, der zur Aufnahme in einem Halter 65 dient. Die Leiterabschnitte 62, 63 weisen sich schräg erstreckende Übergangsabschnitte 66, 67 auf, die, wie insbesondere in **Fig. 5** dargestellt, eine Installation der Ableitungseinrichtung 60 ermöglichen, derart, dass der Halter 65 in einer zur Wellenkontaktebene W versetzten Halterebene H angeordnet ist.

5

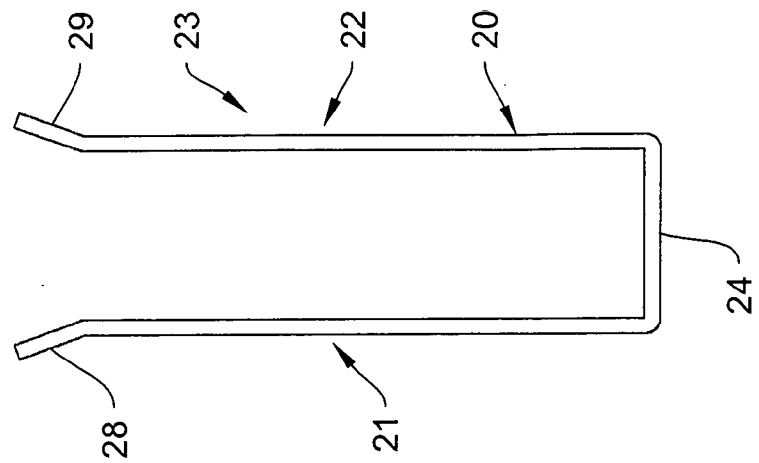
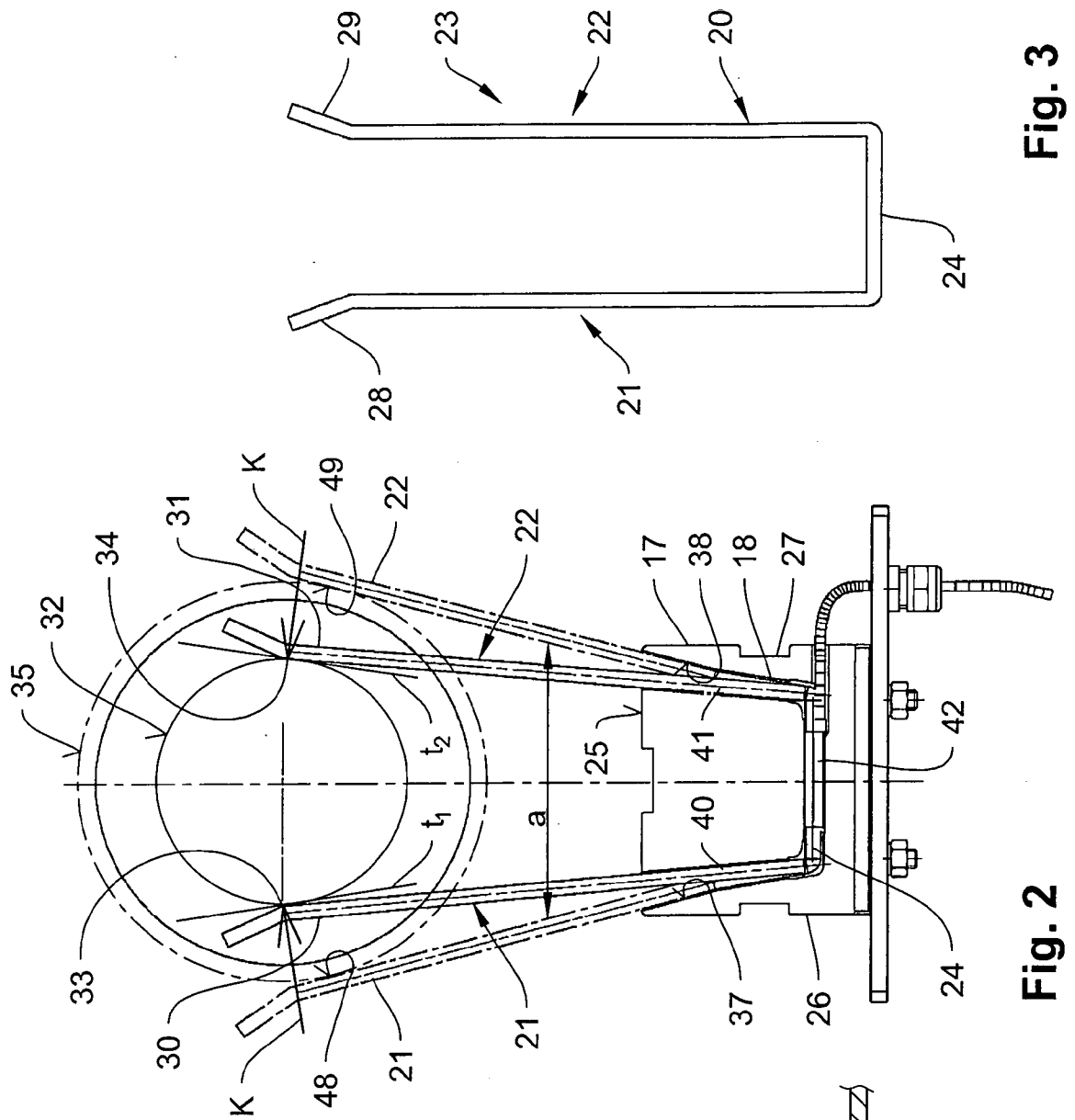
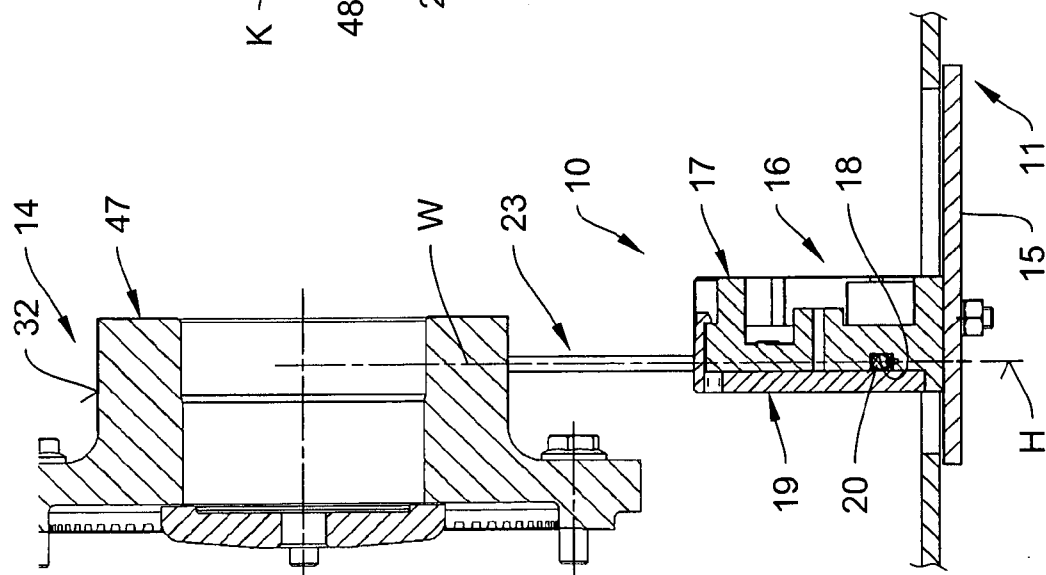
10

Patentansprüche

1. Ableitungseinrichtung (10, 60) zur Ableitung elektrostatischer
Ladung von einer Welle mit einem biegeelastisch ausgebildeten Lei-
15 ter (23, 61) mit einer Kohlenstofffaseranordnung mit zumindest zwei
an einem Halter (16, 65) angeordneten, sich quer zu einer Wellen-
längsachse erstreckenden und gegenüber dem Halter isolierten Lei-
terabschnitten (21, 22, 62, 63) die über ihre im Halter aufgenomme-
nen Abschnittsenden (40, 41) mit einem Erdungsleiter (42) verbind-
20 bar sind, wobei die Leiterabschnitte jeweils einen Wellenkontaktab-
schnitt (30, 31) aufweisen, und die Wellenkontaktabschnitte zusam-
men eine Kontaktanordnung zur Kontaktierung mit zwei einander ge-
genüberliegend in einer Wellenkontaktebene W angeordneten Um-
fangskontaktbereichen (33, 34) eines Wellenumfangs (32, 35) ausbil-
25 den, derart, dass die Wellenkontaktabschnitte bei Kontakt zum Wel-
lenumfang tangential zum Wellenumfang angeordnet sind.
2. Ableitungseinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abschnittsenden (40, 41) der Leiterabschnitte (21, 22) rela-
30 tiv beweglich in Leiterführungen des Halters aufgenommen sind.

3. Ableitungseinrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leiterführungen jeweils aus einem Führungskanal (37, 38)
im Halter (16) gebildet sind, mit einem Kanaldurchmesser, der größer
5 ist als der Leiterdurchmesser.
4. Ableitungseinrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Kanaldurchmesser der Führungskanäle (37, 38) sich zu einer
Leiteraustrittsfläche (25) des Halters (16) erweitert.
- 10 5. Ableitungseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abschnittsenden längsverschiebbar im Halter aufgenommen
sind, derart, dass aus dem Halter herausragende freie Leiterabschnitte
in ihrer Länge veränderbar sind.
- 15 6. Ableitungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abschnittsenden (40, 41) über den Erdungsleiter (42) mitei-
nander verbunden sind.
- 20 7. Ableitungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abschnittsenden (40, 41) über einen Verbindungsabschnitt
(24) einstückig miteinander verbunden sind, und der Verbindungsab-
schnitt zum Anschluss an den Erdungsleiter (42) dient.
- 25 8. Ableitungseinrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Leiter (23, 61) U-förmig oder V-förmig ausgebildet ist.

9. Ableitungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Halter (65) in einer zur Wellenkontaktebene W versetzten
Halterebene H angeordnet ist, wobei die Leiterabschnitte (62, 63) ei-
5 nen sich von der Halterebene H zur Wellenkontaktebene W schräg
erstreckenden Übergangsabschnitt (66, 67) aufweisen.
10. Ableitungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kohlenstofffaseranordnung des Leiters ein Fasergeflecht
10 (50) aufweist, das mit einer Beschichtung (53) aus pyrolytisch abge-
schiedenem Kohlenstoff versehen ist.
11. Ableitungseinrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Fasergeflecht (50) als Umhüllung einer sich in Längsrich-
15 tung des Leiters (23, 61) erstreckenden unidirektionalen Faserstrangs
(51) ausgebildet ist.
12. Ableitungseinrichtung nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Fasergeflecht (50) mit einer Harzmatrix versehen ist.
- 20 13. Ableitungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Halter (16) als Gehäusedeckel ausgebildet oder mit einem
Gehäusedeckel verbunden ist.



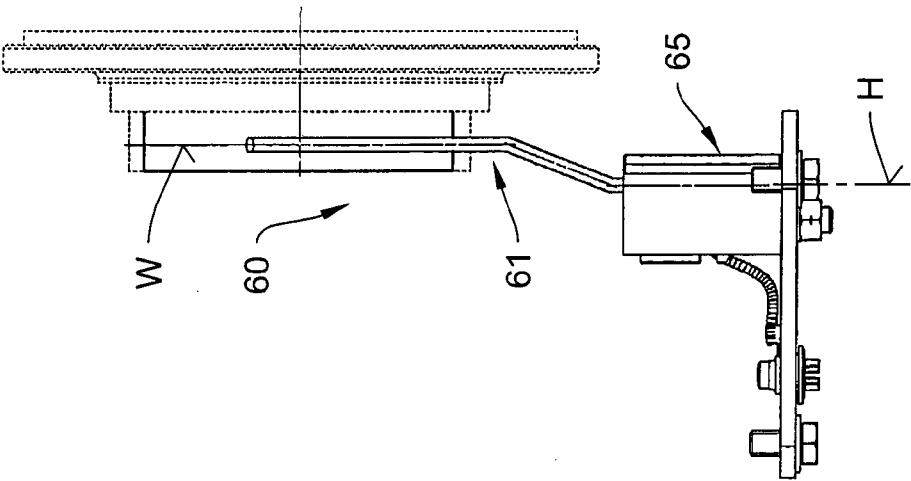


Fig. 5

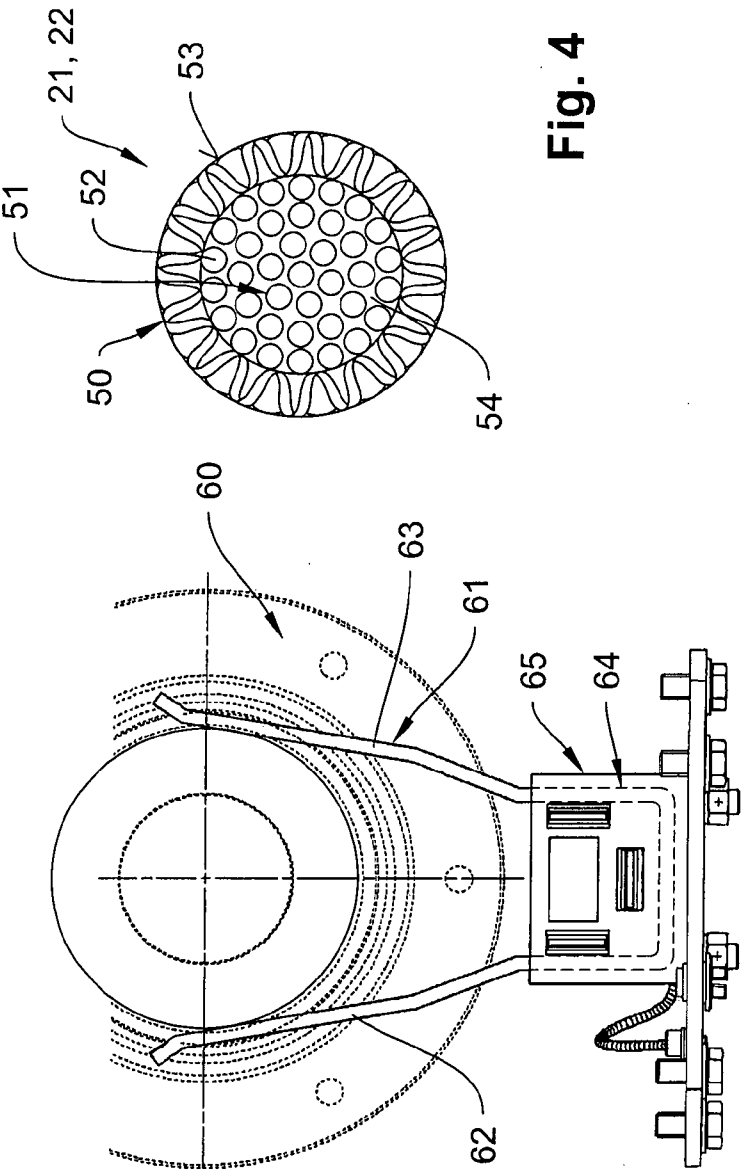


Fig. 4