

(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

7. November 2013 (07.11.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2013/164338 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01T 19/04 (2006.01) H05F 3/04 (2006.01)
H01T 23/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/058981

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. April 2013 (30.04.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 207 219.5
30. April 2012 (30.04.2012) DE

(71) Anmelder: HILDEBRAND TECHNOLOGY AG
[CH/CH]; Bösch 65, CH-6331 Hünenberg (CH).

(72) Erfinder: DOMSCHAT, Klaus; Unterdorfstrasse 3,
79541 Lörrach (DE).

(74) Anwalt: BRP RENAUD & PARTNER; Königstraße 28,
70173 Stuttgart (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, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, CY, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: ANTISTATIC DEVICE AND ASSOCIATED OPERATING METHOD

(54) Bezeichnung : ANTISTATIKVORRICHTUNG UND ZUGEHÖRIGES BETRIEBSVERFAHREN

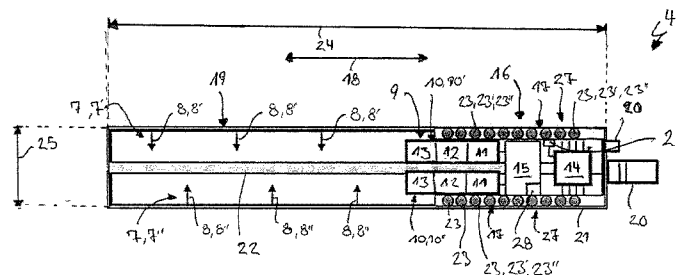
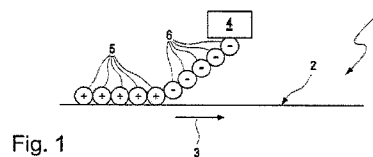


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to an antistatic device (4) for reducing electrostatic charges on moving material webs (2), wherein the antistatic device (4) comprises at least one active electrode assembly (7), which has a plurality of active individual needle-shaped electrodes (8) and which is electrically connected to an associated voltage source (13) during operation of the antistatic device (4). The antistatic device (4) also comprises a controller (14) for controlling the voltage source (13). A reduced size of the antistatic device (4) and/or improved operability and/or better handling of the antistatic device (4) is achieved in that at least one electrode assembly (7) and the controller (14) are arranged in a housing (19) of the antistatic device (4). The antistatic device (4) also has a signal device (16) for outputting a signal, which correlates with at least one parameter of the antistatic device (4) and/or of the material web (2) and/or of an associated production system (1).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2013/164338 A1



Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antistatikvorrichtung (4) zum Reduzieren von elektrostatischen Ladungen auf bewegten Materialbahnen (2), wobei die Antistatikvorrichtung (4) zumindest eine aktive Elektrodenanordnung (7) umfasst, die mehrere aktive nadelförmige einzelne Elektroden (8) aufweist und die im Betrieb der Antistatikvorrichtung (4) elektrisch an eine zugehörige Spannungsquelle (13) angeschlossen ist. Die Antistatikvorrichtung (4) umfasst des Weiteren eine Steuerung (14) zum Steuern der Spannungsquelle (13). Eine reduzierte Größe der Antistatikvorrichtung (4) und/oder eine verbesserte Bedienbarkeit und/oder eine bessere Handhabung der Antistatikvorrichtung (4) wird dadurch erreicht, dass die zumindest eine Elektrodenanordnung (7) und die Steuerung (14) in einem Gehäuse (19) der Antistatikvorrichtung (4) angeordnet sind. Die Antistatikvorrichtung (4) weist ferner eine Signalvorrichtung (16) zur Ausgabe eines Signals auf, das mit zumindest einem Parameter der Antistatikvorrichtung (4) und/oder der Materialbahn (2) und/oder einer zugehörigen Produktionsanlage (1) korreliert

Antistatikvorrichtung und zugehöriges Betriebsverfahren

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antistatikvorrichtung zum Reduzieren von elektrostatischen Ladungen auf bewegten Materialbahnen sowie ein Verfahren zum Betreiben einer derartigen Antistatikvorrichtung.

Bewegen sich zwei Materialien relativ zueinander, so kann auf Grund der in den jeweiligen Materialien vorhandenen elektrischen Ladung eine elektrostatische Aufladung oder kurz eine elektrostatische Ladung eines dieser Materialien entstehen. Besonders häufig tritt eine derartige elektrostatische Ladung bei schwach bzw. nicht leitenden Materialien, insbesondere dielektrischen Materialien, auf. Der Aufbau einer solchen elektrostatischen Ladung führt gewöhnlich zu einer entsprechenden elektrostatischen Entladung, wobei große, insbesondere elektrische, Energien freigesetzt werden. Dies kann beispielsweise in Form von Funken bzw. kurzzeitig fließenden hohen elektrischen Strömen geschehen. Eine derartige Entladung stellt bekanntlich eine Gefahr für einen sich in der Umgebung befindenden Person bzw. für sich in der Nähe befindende Gegenstände dar und kann auch das elektrostatisch aufgeladene bzw. sich entladende Material beschädigen und/oder zerstören und mitunter Feuer oder Explosionen auslösen. Elektrostatische Ladungen und entsprechende Entladungen treten insbesondere bei sich bewegenden dünnen Materialbahnen, insbesondere Folien, Vlies, Textilien, Fäden, Granulate, Pulver und Papier, sowie ein Gemisch aus besagten Materialien auf, die sich beispielsweise in einer zugehörigen Produktionsanlage bzw. Verarbeitungsanlage in der Regel mit hoher Geschwindigkeit bewegen. Dabei kann die elektrostatische Entladung insbesondere zu Schäden eines Bedieners der Anlage sowie zu Schäden der Anlage und des Materials bzw. der Materialbahn selbst führen. Auch stellt die elektrostatische Aufladung derartige Materialien, die insbesondere in Form einer polarisierten Oberfläche auftreten kann, ein

Problem für die Nachbehandlung bzw. Nachbearbeitung dieser Materialien dar und erschwert beispielsweise eine anschließende Beschichtung und/oder ein anschließendes Bedrucken dieser Materialien. Um der elektrostatischen Aufladung sowie der elektrostatischen Entladung entgegenzuwirken, kann im Allgemeinen eine Antistatikvorrichtung vorgesehen sein, die einer kontrollierten Entladung bzw. einer elektrischen Neutralisation des elektrostatisch geladenen Materials dient. Dabei wird in der Regel die die elektrostatische Ladung verursachende Ladung mittels der Antistatikvorrichtung von der sich bewegenden Materialbahn abtransportiert. Vorstellbar ist es, eine derartige Reduzierung von elektrostatischen Ladungen mit Hilfe von Elektroden zu erreichen, welche an eine entsprechende Hochspannungsquelle angeschlossen sind und somit relativ zur Materialbahn ein elektrisches Potential aufbauen, um besagten Abtransport der Ladung zu erreichen.

Eine derartige Antistatikvorrichtung ist beispielweise aus der DE 197 11 342 A1 bekannt. Dabei ist die Antistatikvorrichtung, die solche Elektronen aufweist, mit einer externen Hochspannungsquelle verbindbar, um das elektrische Potential zwischen den Elektroden und der Materialbahn aufzubauen.

Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Antistatikvorrichtung der eingangs genannten Art eine verbesserte oder zumindest alternative Ausführungsform anzugeben, die sich insbesondere durch eine vereinfachte Handhabung und/oder durch eine verbesserte Bedienbarkeit und/oder durch eine reduzierte Dimensionierung und/oder durch einen optimierten Energiebedarf und/oder durch eine einfache, vorzugsweise optisch oder akustische, Wiedergabe, elektrostatischer Vorgänge auszeichnet.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, möglichst viele, für den Betrieb notwendige, Komponenten einer Antistatikvorrichtung innerhalb eines gemeinsamen Gehäuses anzuordnen und somit einerseits eine platzsparende Antistatikvorrichtung zu schaffen und andererseits eine verbesserte Bedienbarkeit und/oder einen verbesserten Betrieb und/oder eine verbesserte Handhabung der Antistatikvorrichtung zu erreichen. Insbesondere ist somit der Aufwand zum Anschließen der Antistatikvorrichtung an externe, das heißt sich außerhalb des Gehäuses befindende, Komponenten bzw. Versorgungseinheiten auf eine einzige Zuleitung reduziert.

Dem Erfindungsgedanken entsprechend weist eine solche Antistatikvorrichtung zumindest eine aktive Elektrodenanordnung auf, die mehrere, vorzugsweise nadelförmige, einzelne Elektroden aufweist und die im Betrieb der Antistatikvorrichtung elektrisch an eine zugehörige Spannungsquelle angeschlossen ist. Die Spannungsquelle ist hierbei zweckmäßig als Hochspannungsquelle ausgestaltet, um eine entsprechende Hochspannung an die Elektrodenanordnung anzulegen. Dabei handelt es sich üblicherweise um Spannungen von etwa 1000 V und höhere. Nachfolgend wird die Spannungsquelle deshalb als Hochspannungsquelle bezeichnet, wobei klar ist, dass die Spannungsquelle auch niedrigere Spannungen zur Verfügung stellen kann. Ferner umfasst die Antistatikvorrichtung eine Steuerung, welche die mit der Elektrodenanordnung verbundene Hochspannungsquelle steuert. Erfindungsgemäß sind die zumindest eine aktive Elektrodenanordnung sowie die Steuerung im Gehäuse angeordnet.

Bevorzugt ist auch die Hochspannungsquelle im Gehäuse der Antistatikvorrichtung angeordnet. Dies ermöglicht eine zusätzliche Verbesserung der Handhabung der Antistatikvorrichtung, insbesondere weil der gesonderte Anschluss der Antistatikvorrichtung an die Hochspannungsquelle, insbesondere durch einen Nutzer der Antistatikvorrichtung, entfallen kann.

Die Elektrodenanordnung und insbesondere die einzelnen Elektroden dienen dem Zweck, relativ zur sich bewegenden Materialbahn ein elektrisches Potential aufzubauen, um die elektrostatische Ladung der Materialbahn zu reduzieren. Hierzu kann der jeweiligen Elektrode ein elektrischer Widerstand vorgeschaltet sein. Zweckmäßig ist die Steuerung dabei derart ausgestaltet bzw. programmiert, dass sie durch das Steuern der Hochspannungsquelle ein solches elektrisches Potential aufbaut, das zum Reduzieren der elektrostatischen Ladungen auf der Materialbahn führt. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass an den Elektroden eine negative Hochspannung angelegt wird, wenn die elektrostatischen Ladungen auf der Materialbahn positiv sind und die Materialbahn somit positiv aufgeladen ist. Dementsprechend kann auch vorgesehen sein, die Elektroden der Elektrodenanordnung mit einer positiven Spannung zu beaufschlagen, wenn die elektrostatischen Ladungen auf der Materialbahn negativ sind und die Materialbahn somit negativ aufgeladen ist. In beiden Fällen findet bevorzugt ein Abtransport der elektrostatischen Ladungen von der Materialbahn statt, wodurch die elektrostatischen Ladungen auf der Materialbahn reduziert und möglichst neutralisiert werden.

Die Materialbahn kann prinzipiell beliebig groß sein und aus beliebigem Material bestehen. Insbesondere kann es sich bei der Materialbahn um Papier, eine Folie und dergleichen handeln.

Bei bevorzugten Ausführungsformen weist die Antistatikvorrichtung zwei solche aktiven Elektrodenanordnungen, nämlich eine aktive Positivelektrodenanordnung mit mehreren aktiven nadelförmigen einzelnen Positivelektroden und eine aktive Negativelektrodenanordnung mit mehreren aktiven nadelförmigen einzelnen Negativelektroden, auf. Zweckmäßig ist die Positivelektrodenanordnung an eine solche Hochspannungsquelle angeschlossen, die positiv geladen ist und dementsprechend als positive Hochspannungsquelle bezeichnet wird, während die Negativelektrodenanordnung an eine negative Hochspannungsquelle angeschlossen ist, die als negative Hochspannungsquelle bezeichnet werden kann. Erfindungsgemäß sind die Positivelektrodenanordnung und die Negativelektrodenanordnung gemeinsam im Gehäuse der Antistatikvorrichtung angeordnet.

Hierbei können die jeweiligen Positivelektroden und Negativelektroden entlang paralleler Linien verlaufen. Auch sind Ausführungsformen vorstellbar, bei denen die Positivelektroden und die Negativelektroden abwechselnd entlang einer gemeinsamen Linie angeordnet sind. Eine derartige Ausgestaltung der Antistatikvorrichtung führt zu einer weiteren Reduzierung des Platzbedarfes der Antistatikvorrichtung, weil keine unterschiedliche und voneinander beabstandete Gehäuse benötigt sind, in denen jeweils die Positivelektrodenanordnung oder die Negativelektrodenanordnung angeordnet ist.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Antistatikvorrichtung eine Leistungselektronik auf, welche ebenfalls im Gehäuse angeordnet ist. Die Leistungselektronik dient insbesondere dem Zweck, eine der Antistatikvorrichtung zur Verfügung stehende elektrische Primärversorgung entsprechend den zum Betrieb der Antistatikvorrichtung benötigten Anforderungen umzuwandeln. Dabei handelt es sich bei der elektrischen Primärversorgung üblicherweise um eine allgemein verfügbare elektrische Versorgung, insbesondere in Form von aus einer gewöhnlichen Steckdose eines elektrischen Netzbetreibers abziehbaren elektri-

schen Strom bzw. einer elektrischen Spannung. Hierbei steht beispielsweise ein Niederspannungsnetz zur Verfügung, bei dem etwa eine Spannung mit einem Wert von 24VDC oder 90-400 VAC mit Frequenzen zwischen 50 und 60 Hz zur Verfügung gestellt werden, welche durch die Leistungselektronik in die besagten, für den Betrieb der Antistatikvorrichtung, insbesondere der jeweiligen aktiven Elektrodenanordnung, benötigten Spannungen, Ströme und Frequenzen umgewandelt werden. Insbesondere kann die Leistungselektronik somit zumindest die jeweilige Hochspannungsquelle, also insbesondere eine negative Hochspannungsquelle und/oder eine positive Hochspannungsquelle, umfassen.

Zweckmäßig weist die Leistungselektronik zumindest einen Spannungswandler auf, welche eine durch die elektrische Primärversorgung gegebene Primärspannung in eine Sekundärspannung umwandelt. Dabei wandelt der Spannungswandler die beispielsweise als Niederspannung zur Verfügung stehende Primärspannung in eine Mittelspannung und/oder eine Hochspannung um und stellt diese beispielsweise der Elektrodenanordnung zur Verfügung. Dementsprechend ist eine solche Hochspannungsquelle mit der Leistungselektronik verbunden oder kann insbesondere die Leistungselektronik oder ein Teil davon sein. Ferner kann die Leistungselektronik für die jeweilige Elektrodenanordnung bzw. für die jeweilige Hochspannungsquelle zumindest einen solchen Spannungswandler aufweisen. Das heißt, dass die Leistungselektronik zumindest einen solchen Spannungswandler für die Positivelektrodenanordnung bzw. für die positive Hochspannungsquelle und zumindest einen solchen anderen Spannungswandler für die Negativelektrodenanordnung bzw. für die negative Hochspannungsquelle aufweisen kann.

Auch kann die Leistungselektronik zumindest einen Frequenzwandler aufweisen, der eine durch die elektrische Primärversorgung zur Verfügung gestellte Primärfrequenz der Primärspannung umwandelt. Insbesondere kann ein solcher

Frequenzwandler die Primärfrequenz der Primärspannung reduzieren und/oder erhöhen. Das heißt, dass eine Primärwechselfspannung in eine Gleichspannung und/oder eine Spannung mit einer von der Primärfrequenz der Primärspannung unterschiedlichen Frequenz umgewandelt werden kann. Analog zum Spannungswandler kann hierbei der jeweiligen Elektrodenanordnung ein solcher separater Frequenzwandler der Leistungselektronik vorgesehen sein.

Insbesondere kann die Leistungselektronik zumindest einen Gleichspannungswandler (DC-DC) und/oder einen Wechselrichter (AC-DC) umfassen.

Zweckmäßig ist die Leistungselektronik mit einer Steuerung, vorzugsweise mit besagter Steuerung, verbunden, um die Antistatikvorrichtung, insbesondere die zumindest eine aktive Elektrodenanordnung, entsprechend der jeweiligen Anforderungen elektrisch zu versorgen. Dabei kann die Steuerung derart ausgestaltet bzw. programmiert sein, dass sie die Leistungselektronik und insbesondere die jeweilige Hochspannungsquelle derart ansteuert, dass eine solche zum Reduzieren der elektrostatischen Ladung der Materialbahn benötigte Spannung an die zumindest eine Elektrodenanordnung, insbesondere an die zugehörigen Elektroden, angelegt wird.

Bevorzugt umfasst die Antistatikvorrichtung zumindest einen Primäranschluss zum Anschließen der Antistatikvorrichtung an eine externe Spannungsquelle. Dabei handelt es sich bei der externen Spannungsquelle insbesondere um besagte elektrische Primärversorgung, die zweckmäßig eine Niederspannungsquelle ist. Der zumindest eine Primäranschluss ist dabei am Gehäuse der Antistatikvorrichtung angeordnet. Hierdurch kann die Antistatikvorrichtung insbesondere mit Hilfe eines elektrischen Kabels, beispielsweise an einen üblichen elektrischen Anschluss, beispielsweise einer üblichen Steckdose die in einem Haushalt bzw. in einem Industriebetrieb aufzufinden ist, angeschlossen werden. Durch die An-

ordnung der Leistungselektronik im Gehäuse der Antistatikvorrichtung können somit außerhalb des Gehäuses angeordnete elektrische Einrichtungen, wie Spannungswandler und/oder Frequenzwandler aufweisen, entfallen.

Entsprechend einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Antistatikvorrichtung eine Sensorik auf, die der Erfassung von Parametern der Antistatikvorrichtung und/oder der Materialbahn dient. Auch könnten mit Hilfe der Sensorik Parameter einer zugehörigen Produktionsanlage erfasst werden. Die Sensorik ist zweckmäßig mit der Steuerung verbunden, so dass die durch die Sensorik erfassten Parameter an die Steuerung weitergegeben werden, um von der Steuerung weiterverarbeitet zu werden. Insbesondere kann die Steuerung derart ausgestaltet bzw. programmiert sein, dass sie die Leistungselektronik und/oder die Hochspannungsquelle anhand der mit Hilfe der Sensorik erfassten Parameter steuert. Bei den von der Sensorik erfassten Parametern kann es sich beispielsweise um einen Betriebszustand der Antistatikvorrichtung und/oder der Materialbahn und/oder der Produktionsanlage handeln. Die Sensorik kann dementsprechend beispielsweise erfassen, mit welcher Geschwindigkeit sich die Materialbahn bewegt und insbesondere ob die Materialbahn bewegungslos steht. Zudem kann die Sensorik derart ausgebildet bzw. ausgestaltet sein, dass sie eine Polarität der Materialbahn erfassen kann. Alternativ oder zusätzlich kann die Sensorik derart ausgebildet bzw. ausgestaltet sein, dass sie einen Neutralisationsstrom erfassen kann, der bedingt durch das Reduzieren der elektrostatischen Ladungen auf der Materialbahn an der zumindest einen aktiven Elektrodenanordnung fließt.

Vorteilhaft kann die Sensorik auch die von der Leistungselektronik der jeweiligen Elektrodenanordnung und/oder anderen Komponenten der Antistatikvorrichtung zur Verfügung gestellten Spannungen und/oder Ströme erfassen. Hierzu kann die Sensorik insbesondere mit der Leistungselektronik und/oder der jeweiligen Hochspannungsquelle und/oder der jeweiligen Elektrodenanordnung verbunden sein.

Bevorzugt ist die Sensorik ebenfalls im Gehäuse der Antistatikvorrichtung angeordnet.

Die Sensorik kann insbesondere eine Sensorelektrodenanordnung aufweisen, die mehrere nadelförmige einzelne Sensorelektroden umfasst und die im Betrieb der Antistatikvorrichtung elektrisch an eine Massung angeschlossen, insbesondere geerdet, ist. Durch die Sensorelektrodenanordnung lassen sich hierbei besagter Neutralisationsstrom und/oder die Polarität der Materialbahn erfassen.

Zur Verbesserung der Bedienbarkeit der Antistatikvorrichtung und/oder zur Verbesserung der Sicherheit weist die Antistatikvorrichtung vorzugsweise eine in bzw. am Gehäuse angeordnete Signalvorrichtung auf. Die Signalvorrichtung kann dabei derart ausgebildet bzw. ausgestaltet sein, dass sie abhängig von zumindest einem Parameter der Antistatikvorrichtung und/oder der Materialbahn und/oder der Produktionsanlage ein Signal ausgibt, wobei der Parameter insbesondere von der Sensorik erfasst sein kann. Mit anderen Worten: Die Signalvorrichtung dient in diesem Fall der Ausgabe des zumindest einen solchen Parameters der Antistatikvorrichtung und/oder der Materialbahn und/oder der Produktionsanlage wiedergebenden Signals. Mit Hilfe der Signalvorrichtung kann also einem Benutzer signalisiert werden, in welchem Betriebszustand sich die Antistatikvorrichtung und/oder die Materialbahn bzw. die Produktionsanlage befindet. Ferner kann mit Hilfe der Signalvorrichtung nach außen verdeutlicht werden, ob eine Änderung und/oder Pflege und/oder eine Reparatur der Antistatikvorrichtung und/oder der Produktionsanlage notwendig ist.

Prinzipiell kann die Ausgabe des Signals akustisch oder elektrisch erfolgen. Das heißt, dass die Signalvorrichtung ein Akustiksignal bzw. Akustiksignale ausgibt, um zumindest einen solchen Parameter der Antistatikvorrichtung und/oder an der

Materialbahn oder den zugehörigen Anlage für eine Person, direkt oder indirekt, wiederzugeben.

Alternativ oder zusätzlich erfolgt die Ausgabe des Signals, wie zuvor erwähnt, elektrisch, wobei hierbei bevorzugt eine sogenannte aktiv-High Ausgabe des Signals erfolgt. Das heißt insbesondere, dass das elektrische Signal mit einem im Wesentlichen konstanten Wert, beispielsweise mit 24 VDC, ausgegeben wird und zur Wiedergabe des entsprechenden Parameters der Antistatikvorrichtung und/oder der Materialbahn oder der zugehörigen Anlage reduziert und insbesondere unterbrochen wird. Somit ist insbesondere sichergestellt, dass ein Ausfall und/oder eine Störung und/oder ein Fehler der Antistatikvorrichtung und/oder der zugehörigen Anlage durch eine Reduzierung bzw. Unterbrechung des elektrischen Signals entsprechend widergegeben und festgestellt werden kann.

Die Signalvorrichtung kann zur Ausgabe des jeweiligen Signals mit einer weiteren Einrichtung der Antistatikvorrichtung, die innerhalb oder außerhalb des Gehäuses angeordnet sein kann, oder einer anderen Einrichtung kommunizieren und diese insbesondere aktivieren. Insbesondere kann die elektrische Ausgabe des Signals an einer solchen Einrichtung erfolgen, die ihrerseits ein Signal ausgibt, dass mit dem von der Signalvorrichtung ausgegebenen Signal korreliert.

Zweckmäßig ist die Signalvorrichtung mit einer Steuerung, insbesondere besagter der Steuerung, gekoppelt, wobei die Steuerung derart ausgestaltet und/oder programmiert ist, dass sie die Signalvorrichtung abhängig von zumindest einem solchen Parameter der Antistatikvorrichtung und/oder der Materialbahn ansteuert.

Die Signalvorrichtung weist bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen eine optische Anzeigeeinrichtung auf. Das heißt, dass die Wiedergabe des Signals optisch und folglich mittels eines optischen Signals und/oder optischer Signale

erfolgt. Die optische Anzeigeeinrichtung kann entlang einer Längserstreckung des Gehäuses verlaufen, um insbesondere eine möglichst deutliche Wiedergabe des Signals zu erreichen und/oder einen möglichst großen Bereich des Gehäuses zur Wiedergabe des Signals zu nutzen. Hierbei ist die optische Anzeigevorrichtung bevorzugt innerhalb des Gehäuses bzw. im Gehäuse angeordnet. Ebenso kann die optische Anzeigeeinrichtung in eine Wand des Gehäuses eingebaut bzw. angeordnet sein, also einen Teil des Gehäuses ausbilden.

Bei weiteren bevorzugten Ausführungsformen verläuft die Anzeigeeinrichtung im/am Gehäuse zumindest bereichsweise umlaufend. Das heißt, dass sich die Anzeigeeinrichtung entlang zumindest zwei benachbarter Seitenflächen des Gehäuses erstreckt. Somit ist es möglich, die Anzeigeeinrichtung von zumindest zwei unterschiedlichen Seiten der Antistatikvorrichtung bzw. des Gehäuses wahrzunehmen. Vorteilhaft verläuft die Anzeigeeinrichtung im/am Gehäuse gänzlich umlaufend, so dass sie von allen Seiten des Gehäuses wahrnehmbar ist. Hierbei sind insbesondere Ausgestaltungen vorstellbar, bei denen das Gehäuse selbst als Anzeigeeinrichtung bzw. ein Teil der Anzeigeeinrichtung dient und dementsprechend zur Anzeige des Zustandes der Antistatikvorrichtung und/oder der Materialbahn und/oder der zugehörigen Produktionsanlage verwendet werden kann.

Das Gehäuse kann zumindest bereichsweise transluzent, das heißt zumindest teilweise optisch durchlässig, ausgebildet sein. Das Gehäuse kann also bereichsweise optisch transparent und/oder bereichsweise optisch teilweise transparent ausgebildet sein. Zweckmäßig ist die optische Anzeigeeinrichtung in einem solchen transluzenten Bereich des Gehäuses im Gehäuse angeordnet, um die von der optischen Anzeigeeinrichtung ausgegebenen optischen Signale von außerhalb des Gehäuses sichtbar zu machen. Hierbei wird das Gehäuse also als ein Teil der Anzeigeeinrichtung verwendet bzw. dient als Anzeige.

Die transluzente Ausgestaltung des Gehäuses kann dabei sowohl von innen nach außen als auch von außen nach innen realisiert sein. Das heißt, dass das Gehäuse in den entsprechenden Bereichen von innen nach außen und/oder von außen nach innen transluzent bzw. transparent ausgestaltet sein kann.

Ferner kann das Gehäuse mit einer Vergussmasse ausgefüllt sein, in die beispielsweise besagte Elektroden angeordnet sind und elektrisch kontaktiert werden können. Hierbei ist das Gehäuse zweckmäßig auf einer Unterseite, an der die Elektroden angeordnet sind, offen. Es ist vorstellbar die Vergussmasse zumindest bereichsweise transluzent auszugestalten, so dass die optische Anzeigeeinrichtung in/an der Vergussmasse angeordnet werden kann, wodurch das optische Signal insbesondere von der Unterseite des Gehäuses sichtbar ist.

Auch ist es denkbar, das Gehäuse bzw. ein Profil des Gehäuses zumindest teilweise transluzent bzw. transparent zu vergießen, um das Gehäuse für die Anzeigeeinrichtung zu nutzen.

Dabei kann die optische Anzeigeeinrichtung insbesondere derart ausgebildet sein, dass sie zumindest zwei unterschiedliche optische Signale ausgeben kann. Die optische Anzeigeeinrichtung kann also beispielsweise zwei unterschiedliche Farben anzeigen und ist beispielsweise als eine RGB-Anzeige ausgestaltet. Ferner kann die optische Anzeigeeinrichtung zumindest eine lichtemittierende Diode (LED) und/oder eine Pixelmatrix, die beispielsweise in Form eines Aktivmatrixdisplays aus LEDs oder als Flüssigkristalldisplay (LCD) ausgestaltet ist, aufweisen. Es versteht sich, dass die optische Anzeigeeinrichtung die optischen Signale durch beliebige Leuchteinheiten ausgeben kann. Hierzu zählen beispielsweise besagte LED und/oder LCD sowie Glühlampen, Leuchtröhren und dergleichen.

Die Anzeigeeinrichtung kann also insbesondere RGB-LEDs und/oder zumindest eine LCD-Matrix aufweisen. Dabei können die signalgebenden Bestandteile der Anzeigeeinrichtung, also insbesondere LEDs und/oder LCD-Matrizen zumindest teilweise im Profil des Gehäuses vergossen sein.

Bevorzugt ist das Gehäuse derart ausgebildet und weist insbesondere solche transluzente Bereiche auf, dass die optische Anzeigeeinrichtung von außen betrachtet von zumindest zwei unterschiedlichen Seiten des Gehäuses sichtbar ist. Das Gehäuse und/oder die optische Anzeigeeinrichtung können also derart ausgebildet sein, dass ein Beobachter bzw. ein Bediener oder ein Benutzer die von der optischen Anzeigeeinrichtung wiedergegebenen optischen Signale von gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses und/oder von benachbarten Seiten des Gehäuses wahrnehmen kann. Auch sind Ausführungsformen vorstellbar, bei denen die optischen Signale bei drei oder mehreren Seiten des Gehäuses sichtbar sind. Dies ist insbesondere bei Verwendung der transluzenten Vergussmasse der Fall, bei dem die optischen Signale auch von der Unterseite des Gehäuses sichtbar sind.

Beim zumindest bereichsweise transluzent ausgebildeten Gehäuse und/oder bei der transluzenten Vergussmasse können elektrische Bauteile der Antistatikvorrichtung, die im Gehäuse angeordnet sind, also insbesondere Leistungselektronik und/oder die jeweilige Hochspannungsquelle und/oder elektrische Widerstände und dergleichen in einem Bereich außerhalb des transluzenten Bereiches des Gehäuses angeordnet sein. Die Antistatikvorrichtung kann hierbei insbesondere gemäß dem nachfolgend beschriebenen Verfahren betrieben werden.

Das von der Signalvorrichtung ausgegebene Signal kann beispielsweise abhängig von der Polarität des Neutralisationsstromes bzw. dem Wert des Neutralisationsstromes und/oder abhängig von der Polarität der Materialbahn ausgegeben

werden. Auch kann die Ausgabe des Signales abhängig vom Betriebszustand der Antistatikvorrichtung und/oder der Materialbahn erfolgen.

Bevorzugt werden bei unterschiedlichen Parametern der Antistatikvorrichtung und/oder der Materialbahn und/oder der Produktionsanlage unterschiedliche Signale ausgegeben. Insbesondere kann die optische Anzeigeeinrichtung der Signalvorrichtung abhängig von solchen Parametern der Antistatikvorrichtung und/oder der Materialbahn und/oder der Produktionsanlage unterschiedliche Farben bzw. Farbkombinationen und/oder farbige Texte, insbesondere mittels einer RGB-Matrix, ausgeben. Dabei kann die Ausgabe unterschiedlicher Farbkombinationen dadurch erfolgen, dass zumindest zwei Farben gleichzeitig angezeigt werden oder dass zwei unterschiedliche Farben zeitlich aufeinander folgend angezeigt werden. Hierzu können beispielsweise mit Hilfe einer solchen RGB-Anzeige zumindest acht Farben, insbesondere pink, blau, grün, hell-gelb, dunkel-gelb orange, hell-rot und dunkel-rot, ausgegeben werden.

Auch ist es vorstellbar, abhängig von solchen Parametern der Antistatikvorrichtung und/oder der Materialbahn und/oder der Produktionsanlage unterschiedliche Frequenzen des jeweiligen Signals auszugeben. Das heißt, dass die Signalvorrichtung abhängig von besagten Parametern akustische Signale mit unterschiedlichen Frequenzen und/oder optische Signale mit unterschiedlichen Frequenzen ausgibt. Auch kann die Signalvorrichtung, insbesondere bei drohender Gefahr, eine entsprechende akustische und/oder optische Warnung ausgeben. Eine derartige Warnung kann akustisch beispielsweise in Form gesprochener Worte, die eine entsprechende Warnung ausgeben, oder eines Alarms erfolgen. Die optische Warnung kann beispielsweise durch eine entsprechende Farbe, insbesondere rot, signalisiert werden und beispielsweise mit einer Wiederholungsfrequenz verstärkt und/oder unterstrichen werden.

Auch ist es vorstellbar, die Antistatikvorrichtung mit zwei oder mehreren solchen Anzeigeeinrichtungen auszustatten, um eine vergrößerte Vielfalt der durch die Signalvorrichtung ausgebaren Signale zu erreichen und/oder das optische Signal besser sichtbar zu machen. So können die jeweiligen Anzeigeeinrichtungen unterschiedliche oder gleiche optische Signale gleichzeitig oder abwechselnd ausgeben.

Bevorzugt ist die Signalvorrichtung derart ausgestaltet, dass sie eine Vielfalt von unterschiedlichen Signalen ausgeben kann, wobei das jeweilige Signal vorteilhaft mit einem zugehörigen Parameter bzw. Zustand der Antistatikvorrichtung und/oder der Materialbahn und/oder der zugehörigen Produktionsanlage korreliert.

Vorteilhaft erfolgt die Signalausgabe durch die Anzeigeeinrichtung vorwiegend in Form unterschiedlicher Farbanzeigen. Die Anzeige von unterschiedlichen Farben hat den Vorteil, dass für das Zuordnen der Farben zu einem Parameter bzw. Zustand der Antistatikvorrichtung und/oder der Materialbahn und/oder der zugehörigen Produktionsanlage keine besonderen Sprachkenntnisse bzw. Fachkenntnisse notwendig sind. Das heißt, dass die Farben derart gewählt werden können, dass diese universell und intuitiv verständlich sind.

Rein beispielhaft kann die Anzeigeeinrichtung folgende Farben und/oder Farbkombination anzeigen: Die Anzeigeeinrichtung gibt ein rotes Signal aus, wenn die Entladeleistung und/oder der Neutralisationsstrom bzw. die Elektroden positiv oder vorwiegend positiv polarisiert ist/sind. Ein blaues Signal wird ausgegeben, wenn die Entladeleistung und/oder der Neutralisationsstrom bzw. die Elektroden negativ bzw. vorwiegend negativ polarisiert ist/sind. Dabei kann die Intensität der Signalausgabe, hier also beispielsweise die Leuchtstärke und/oder die Farbsättigung, vom Wert der Polarität abhängen. Auch ist es vorstellbar, dass die farbab-

hängige Ausgabe bezüglich der Materialbahn erfolgt. Das heißt, dass ein rotes Signal ausgegeben wird, wenn die Materialbahn vorwiegend positiv geladen ist, und ein blaues Signal ausgegeben wird, wenn die Materialbahn überwiegend negativ geladen ist. Die Ausgabe dieser Signale kann dabei durchgehend, das heißt ohne Blinken, oder blinkend erfolgen. Auch ist es vorstellbar, dass beim Starten bzw. Einschalten der Antistatikvorrichtung und/oder der Materialbahn und/oder der zugehörigen Produktionsanlage zunächst ein grünes Signal ausgegeben wird, sofern die Antistatikvorrichtung und/oder die Materialbahn und/oder die zugehörige Produktionsanlage in einem Sollzustand sind. Tritt eine Störung auf oder kann eine Abnahme der Leistung der Elektroden, etwa infolge von Kontaminationen, festgestellt werden bzw. detektiert werden, so kann zunächst die Anzeige der die Polarisierung der Materialbahn bzw. der Antistatikvorrichtung signalisierenden Farbe durch eine andere Farbe oder Farbkombination unterbrochen werden. Das blaue bzw. rote Signal kann also von einem gelben bzw. gelbgrünen Signal unterbrochen werden. Bei zunehmender Leitungsabnahme bzw. Intensität der Störung kann die Unterbrechungsfrequenz erhöht werden bis schließlich lediglich die die Störung signalisierende Farbe bzw. Farbkombination, hier also gelb bzw. gelb-grün, angezeigt wird. Somit ist es möglich, einem Bediener bzw. Benutzer auf einfache, sprachenunabhängige und intuitive Art den Zustand der Antistatikvorrichtung und/oder der Materialbahn und/oder der zugehörigen Produktionsanlage zu signalisieren. Selbstverständlich kann die jeweilige Farbausgabe durch eine Textanzeige, die beispielsweise durch die gleichen LEDs und/oder durch andere LEDs und/oder durch eine LCD-Matrix erfolgt, ergänzt werden. Die Textanzeige kann dabei permanent oder mit einer Frequenz, also blinkend erfolgen. Auch kann die Textanzeige durchlaufend oder starr erfolgen. Der jeweilige Text kann dabei in einer Verkehrssprache, also beispielsweise auf Englisch, ausgegeben werden. So kann bei einer ansetzenden Leistungsabnahme der Elektroden z.B. der Text "Clean Bar" mit einer Frequenz angezeigt werden, die sich derart ändert, dass der Text schließlich durchgehend angezeigt

wird, wobei die Änderung der Frequenz kontinuierlich und/oder stufenartig erfolgen kann.

Ferner ist vorteilhaft vorgesehen, dass die Anzeigeeinrichtung in/an einem wesentlichen Teil des Gehäuses vorgesehen ist, so dass das Gehäuse durch die optische Signalausgabe im Wesentlichen bzw. gänzlich leuchtet und somit besonders gut wahrnehmbar ist.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Antistatikvorrichtung eine Umgebungssensoreinrichtung zur Erkennung von Umgebungsparametern auf. Die Umgebungssensoreinrichtung kann beispielsweise eine Umgebungslichtstärke und/oder ein Umgebungslautstärke erkennen. Die Umgebungssensoreinrichtung dient insbesondere dem Zweck, die Stärke des von der Signallvorrichtung ausgegebenen Signals zu Variieren. Die Umgebungssensoreinrichtung kann hierbei im/oder am Gehäuse oder außerhalb des Gehäuses angeordnet sein. Zweckmäßig kann die Umgebungssektoreinrichtung mit der Steuerung verbunden sein, um besagte Variation der Stärke des von der Signallvorrichtung ausgegebenen Signals zu erreichen. Hierdurch kann beispielsweise die Lautstärke des von der Signallvorrichtung ausgegebenen akustischen Signals an die Umgebungslautstärke angepasst werden und insbesondere derart ausgewählt werden, dass sie unter Rücksichtnahme der Umgebungslautstärke weiterhin wahrnehmbar ist. Folglich ist die Lautstärke des von der Signallvorrichtung ausgegebenen akustischen Signals größer als die Umgebungslautstärke. Auch wird die Leuchtstärke der von der Signallvorrichtung ausgegebenen optischen Signale derart gewählt, dass sie trotz Umgebungslicht erkennbar bleibt. Hiermit wird einerseits sichergestellt, dass die von der Signallvorrichtung ausgegebenen Signale jederzeit erkennbar sind und andererseits der Energiebedarf der Signallvorrichtung gesenkt, da die Stärke des Signals, also insbesondere die Lautstärke des

akustischen Signals und/oder die Leuchtstärke des optischen Signals, bei entsprechenden Umgebungsparametern reduziert werden können.

Zweckmäßig kann die Antistatikvorrichtung eine oder mehrere Kommunikationsschnittstellen aufweisen. Eine solche Kommunikationsschnittstelle dient dem Zweck der Kommunikation der Antistatikvorrichtung mit einer anderen Kommunikationsvorrichtung. Bei der Kommunikationsvorrichtung kann es sich beispielsweise um einen Computer, einen Controller, ein Bedienfeld und dergleichen handeln. Die Kommunikationsvorrichtung erlaubt insbesondere das Auslesen von Parametern der Antistatikvorrichtung mittels der Kommunikationsschnittstelle. So kann beispielsweise auch mit der Steuerung kommuniziert werden, um insbesondere die Programmierung der Steuerung zu ändern, zu aktivieren, zu deaktivieren und dergleichen. Bei der jeweiligen Kommunikationsschnittstelle kann es sich also um einen am/im Gehäuse angeordneten Kommunikationsanschluss, beispielsweise einen USB-Anschluss handeln.

Die Kommunikationsschnittstelle kann insbesondere als eine kabellose Kommunikationsschnittstelle ausgestaltet sein, welche die kabellose Kommunikation, also insbesondere das kabellose Senden und/oder Empfangen von Signalen und/oder Kommunikationsdaten bzw. Daten, ermöglicht. Eine solche Kommunikationsschnittstelle kann also insbesondere als Wireless-LAN (WLAN) Schnittstelle ausgestaltet sein und mit einer beliebigen Einrichtung kommunizieren. Durch die kabellose Kommunikationsschnittstelle kann also ein entsprechender Anschluss über ein Kabel und dergleichen entfallen, so dass die Handhabung der Antistatikvorrichtung weiter verbessert wird. Zudem ist die Kommunikation mit einer entsprechenden Vorrichtung, beispielsweise einer solchen Kommunikationsvorrichtung, erleichtert. Insbesondere ermöglicht die kabellose Kommunikationsschnittstelle den Zugriff auf die Antistatikvorrichtung, ohne das hierfür eine direkte körperliche Verbindung, insbesondere mittels eines Kabels notwendig ist.

Insbesondere kann die Ausgabe des Signals durch die Signalvorrichtung über die kabellose Kommunikationsschnittstelle erfolgen. Hierbei kann die kabellose Kommunikationsschnittstelle das von der Signalvorrichtung ausgegebene Signal an einer weiteren Einrichtung, beispielsweise einer solchen Kommunikationsvorrichtung übertragen, wo es zum Beispiel weiterverarbeitet und/oder ausgegeben wird. Diese Ausgabe kann beispielsweise akustisch und/oder optisch und/oder haptisch erfolgen.

Bei weiteren Ausführungsformen kann die kabellose Kommunikationsschnittstelle, mit anderen Bestandteilen der Antistatikvorrichtung verbunden sein, so dass die Kommunikation mit diesen Bestandteilen der Antistatikvorrichtung mittels der kabellosen Kommunikationsschnittstelle erfolgen kann. So ist es vorstellbar, die Steuerung mit der kabellosen Kommunikationsschnittstelle kommunizieren zu lassen, so dass eine Änderung und/oder eine Aktivierung und/oder eine Deaktivierung und/oder ein Programmieren und/oder eine Umprogrammierung der Steuerung mittels der kabellosen Kommunikationsschnittstelle erfolgt. Insofern ist ein Zugriff auf die Antistatikvorrichtung auch aus der Ferne möglich, um beispielsweise die an den Elektroden anliegende Spannung zu ändern, Parameter der Antistatikvorrichtung und/oder der zugehörigen Produktionsanlage und/oder der Materialbahn auszulesen, Schwellwerte für die Ausgabe des jeweiligen Signals zu festzulegen und zu ändern und dergleichen.

Prinzipiell kann die kabellose Kommunikationsschnittstelle mittels beliebiger elektromagnetischer Strahlen kabellos kommunizieren. Das heißt, dass die kabellose Kommunikationsschnittstelle derart ausgebildet und/oder ausgestaltet ist, dass die Daten mit einer beliebigen Frequenz senden und/oder empfangen kann. Die kabellose Kommunikationsschnittstelle kann, wie zuvor erwähnt, nach Art eines WLANs funktionieren und somit in ein möglicherweise bereits bestehendes

Datennetzwerk eingebunden werden. Dabei kann die Kommunikation mit der zugehörigen Vorrichtung, insbesondere einer solchen Kommunikationsvorrichtung, über einen Datenknotenpunkt, insbesondere einen Router und dergleichen erfolgen. Vorstellbar ist es auch, dass die kabellose Kommunikationsstelle derart auszubilden bzw. auszustatten, dass sie nach den Bluetooth®-Standards kommuniziert. Ebenso kann die kabellose Kommunikationsschnittstelle derart gestaltet sein, dass sie mit Hilfe von infraroter Strahlung kommuniziert und demnach eine Infrarotschnittstelle ausweist und als eine solche ausgebildet ist.

Die kabellose Kommunikationsschnittstelle ist ferner derart ausgebildet bzw. ausgestaltet, dass die durch die kabellose Kommunikationsschnittstelle gesendeten Daten und/oder die von der kabellosen Kommunikationsschnittstelle empfangenen Daten in bekannter Weise oder auf beliebige Art kodiert sein können. Als Beispiele für eine solche Kodierung sei auf die ASCII-Kodierung hingewiesen.

Zur Erhöhung der Übertragungssicherheit durch die kabellose Kommunikationsschnittstelle kann die kabellose Kommunikationsschnittstelle derart ausgestaltet sein, dass die von der kabellosen Kommunikationsschnittstelle gesendeten und/oder die von der kabellosen Kommunikationsschnittstelle empfangenen Daten verschlüsselt sind. Somit kann insbesondere ein fremder Zugriff auf die kabellose Kommunikationsschnittstelle und somit insbesondere auf die Steuerung vermieden werden. Eine derartige Verschlüsselung kann beispielsweise durch ein SSL-Protokoll und/oder ein TLS-Protokoll gewährleistet sein.

Alternativ oder zusätzlich kann die verbesserte Übertragungssicherheit durch eine sichere Verbindung zwischen der kabellosen Kommunikationsschnittstelle und der zugehörigen Vorrichtung, insbesondere der besagten Kommunikationsvorrichtung, erfolgen, wobei die kabellose Kommunikationsschnittstelle entsprechend ausgestattet ist. Eine solche sichere Verbindung kann beispielsweise mit-

tels eines entsprechenden Kennworts oder Passworts oder Zugangscodes gewährleistet werden.

Selbstverständlich kann die Antistatikvorrichtung mehrere kabellose Kommunikationsschnittstellen aufweisen. Auch sind Ausführungsformen vorstellbar, bei denen die kabellose Kommunikationsschnittstelle mit mehreren Kommunikationsvorrichtungen, jeweils in gleicher Weise oder auf unterschiedlicher Art, das heißt insbesondere mit gleicher Frequenz oder mit unterschiedlichen Frequenzen, und/oder kodiert oder unkodiert, kommuniziert.

Es sei darauf hingewiesen, dass es sich bei der Produktionsanlage um jede Anlage handeln kann, die die Materialbahn im Zuge der Herstellung und/oder Bearbeitung bewegt. Die Produktionsanlage kann also auch als Beschichtungsanlage, insbesondere Druckanlage, und dergleichen ausgestaltet sein.

Es versteht sich, dass das Gehäuse gemäß den in seinem Einsatzbereich herrschenden Bedingungen ausgebildet werden kann. Das Gehäuse kann also insbesondere derart ausgebildet sein, dass es gegen Flüssigkeiten geschützt ist, um insbesondere die elektrischen Bauteile der Antistatikvorrichtung, welche im Gehäuse angeordnet sind, zu schützen. Insbesondere kann das Gehäuse die Anforderungen der Schutzklasse IP68 erfüllen.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, son-

dem auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 eine stark vereinfachte Ansicht einer Produktionsanlage im Bereich einer Antistatikvorrichtung,

Fig. 2 einen Schnitt durch eine Antistatikvorrichtung in einer Draufsicht,

Fig. 3 eine seitliche Ansicht der Antistatikvorrichtung

Fig. 4 eine seitliche Ansicht der Antistatikvorrichtung anderer Ausführungsform.

Fig. 1 zeigt eine Produktionsanlage 1, in der eine Materialbahn 2 in einer Bewegungsrichtung 3 bewegt wird. Die Produktionsanlage 1 umfasst eine Antistatikvorrichtung 4, mit deren Hilfe eine elektrostatische Ladung auf der Materialbahn 2 reduziert und vorzugsweise eliminiert bzw. neutralisiert werden kann. Rein exemplarisch sind in Fig. 1 auf der Materialbahn 2 bezüglich der Bewegungsrichtung 3 vor der Antistatikvorrichtung 4 fünf positive Ladungseinheiten 5 angedeutet, die die Materialbahn 2 produktionsbedingt mit sich trägt. Im Bereich der Antistatikvorrichtung 4 sind fünf negative Ladungseinheiten 6 angedeutet, die mit Hilfe der Antistatikvorrichtung 4 erzeugt werden und die eine Neutralisierung der

fünf positiven Ladungseinheiten 5 bewirken und diese abtransportieren. Im gezeigten Idealfall ist die Materialbahn 2 bezüglich ihrer Bewegungsrichtung 3 nach der Antistatikvorrichtung 4 ladungsfrei bzw. ladungsneutral.

Entsprechend Fig. 2 umfasst eine Antistatikvorrichtung 4 mindestens eine aktive Elektrodenanordnung 7, wobei die gezeigte Antistatikvorrichtung 4 zwei solche aktive Elektrodenanordnungen 7, nämlich eine aktive Positivelektrodenanordnung 7' und eine aktive Negativelektrodenanordnung 7'' umfasst. Die jeweilige Elektrodenanordnung 7 umfasst mehrere aktive nadelförmige Elektroden 8, wobei bei der gezeigten Ausführungsform rein exemplarisch pro Elektrodenanordnung 7 drei nadelförmige Elektroden 8 gezeigt sind. Hierbei umfasst die Positivelektrodenanordnung 7 Positivelektroden 8', während die Negativelektrodenanordnung 7' Negativelektroden 8'' umfasst. Zur Versorgung der jeweiligen Elektrodenanordnung 7 mit elektrischer Spannung weist die Antistatikvorrichtung 4 eine Leistungselektronik 9 auf, wobei die Leistungselektronik 9 zwei Einheiten 10 umfasst, von denen eine Einheit 10' elektrisch mit der Positivelektrodenanordnung 7' verbunden ist, während die andere Einheit 10'' mit der Negativelektrodenanordnung 7'' elektrisch verbunden ist. Die jeweilige Einheit 10 umfasst einen Frequenzwandler 11, einen Spannungswandler 12 sowie eine Hochspannungsquelle 13. Mit Hilfe der Leistungselektronik 9 wird eine durch eine elektrische Primärversorgung zur Verfügung stehende Primärspannung in eine Spannung umgewandelt, die von der jeweiligen Elektrodenanordnung 7 benötigt wird. So kann die jeweilige Einheit 10 der Leistungselektronik 9 die Primärspannung in einer Spannung mit einer anderen, insbesondere höheren Spannung umwandeln. Beispielsweise kann der Spannungswandler 11 die Primärspannung in einer Hochspannung umwandeln und diese mit Hilfe der jeweiligen Hochspannungsquelle 13 der zugehörigen Elektrodenanordnung 7 zur Verfügung stellen. Eine Frequenzänderung der Primärspannung erfolgt mit Hilfe des jeweiligen Frequenzwandlers 12 wobei der jeweilige Frequenzwandler 12 eine wechselartige Primärspannung in eine

Gleichspannung oder einer Spannung mit einer anderen Frequenz umwandeln kann und umgekehrt. Dabei können der Spannungswandler 11 und der Frequenzwandler 12 gemeinsam als Wechselrichter ausgestaltet sein. Auch kann die Hochspannungsquelle 13 zusammen mit dem Spannungswandler 11 und/oder dem Frequenzwandler 12 ausgebildet sein. Hierbei ist die Einheit 10' der Leistungselektronik 9, insbesondere der zugehörige Spannungswandler 11 und/oder Frequenzwandler 12, derart ausgebildet bzw. ausgestaltet, dass sie der Positivelektrodenanordnung 7' eine positive Spannung zur Verfügung stellt. Ferner ist die andere Einheit 10'' der Leistungselektronik 9, insbesondere der zugehörige Spannungswandler 11 und/oder Frequenzwandler 12, derart ausgebildet bzw. ausgestaltet, dass sie der Negativelektrodenanordnung 7'' eine negative Spannung zur Verfügung stellt.

Die Leistungselektronik 9, insbesondere der Spannungswandler 11 wandeln dabei haushaltsübliche Spannungen, die üblicherweise im Niederspannungsbereich zwischen 100 und 400 V liegen in eine Hochspannung die im Bereich von 1.000 V bis einigen tausend Volt liegen kann, um.

Zudem umfasst die Antistatikvorrichtung 4 eine Steuerung 14 zum Steuern der jeweiligen Einheit 10 der Leistungselektronik 9, insbesondere der jeweiligen Hochspannungsquelle 13. Hierzu ist die Steuerung 14 mit der jeweiligen Einheit 10 der Leistungselektronik 9 verbunden. Ferner weist die Antistatikvorrichtung 4 eine Sensorik 15 auf, die Parameter der Antistatikvorrichtung 14 bzw. der Produktionsanlage 11 sowie der Materialbahn 2 erfassen kann und an die Steuerung 14 weitergibt. So kann die Sensorik 15 beispielsweise einen aufgrund des Reduzierens bzw. der Neutralisierung der Ladungseinheiten 5 der Materialbahn 2 durch die Ladungseinheiten 6 der Elektrodenanordnung 7 strömenden Neutralisationsstrom erfassen. Ferner kann die Sensorik 15 die an der jeweiligen Elektrodenanordnung 7 anliegende Spannung und/oder eine Bewegungsgeschwindigkeit

keit und/oder Bewegungsrichtung 3 der Materialbahn 2 erfassen. Des Weiteren ist die Sensorik 15 in der Lage einen Betriebszustand der Antistatikvorrichtung 4 sowie der Produktionsanlage 1 zu erfassen. Hierzu ist die Sensorik 15 in bekannter Weise ausgebildet und ausgestaltet. Insbesondere kann die Sensorik 15 hierzu mit der Produktionsanlage 1 und/oder mit der Leistungselektronik 9 und/oder mit der jeweiligen Elektrodenanordnung 7 bzw. der jeweiligen Elektrode 8, verbunden sein.

Die Antistatikvorrichtung 4 umfasst ferner eine Signalvorrichtung 16, die im gezeigten Beispiel zwei optische Anzeigeeinrichtungen 17 aufweist. Die jeweilige optische Anzeigeeinrichtung 17 erstreckt sich entlang einer Längserstreckung 18 eines Gehäuses 19 der Antistatikvorrichtung und ist in dem Gehäuse 19 angeordnet. Die Signalvorrichtung 16 dient dabei dem Zweck, abhängig von Parametern der Antistatikvorrichtung 4 und/oder der Produktionsanlage 1 und/oder der Materialbahn 2, die insbesondere mit Hilfe der Sensorik 15 erfasst sind, ein Signal auszugeben, wobei die optischen Anzeigeeinrichtungen 17 optische Signale ausgeben.

Wie in Fig. 2 zu sehen sind die Elektrodenanordnung 7', 7'', die Steuerung 14, die Sensorik 15 sowie die Leistungselektronik und die Signalvorrichtung 16 im Gehäuse 19 der Antistatikvorrichtung 4 angeordnet. Dies ermöglicht eine kompakte bzw. platzsparende Ausbildung der Antistatikvorrichtung 4. Zudem kann der Anschluss der Antistatikvorrichtung 4 an externen, das heißt außerhalb des Gehäuses 19, angeordneten Komponenten, beispielsweise an elektrischen Bauteilen wie Spannungswandler und dergleichen, entfallen, so dass die Antistatikvorrichtung 4 lediglich an einem gewöhnlichen elektrischen Anschluss, beispielsweise einer Steckdose und dergleichen angeschlossen werden kann und somit betriebsbereit ist.

Die Antistatikvorrichtung 4 umfasst in der gezeigten Ausführungsform zwei Primäranschlüsse 20 zum Anschließen der Antistatikvorrichtung 4 an einer externen Spannungsquelle, die insbesondere einer üblicherweise an einem elektrischen Anschluss einer Industrieanlage oder einem haushaltüblichen Spannungsquelle, die einer Primärspannung zur Verfügung stellt, entsprechen kann. Die Primäranschlüsse 20 sind auf einer Außenseite 21 der Antistatikvorrichtung 4 angeordnet, so dass sie von außen gut zugänglich sind und den Anschluss der Antistatikvorrichtung 4 an die elektrische Primärversorgung erleichtern.

Innerhalb des Gehäuses 19 der Antistatikvorrichtung 4 ist ferner ein Mittelsteg 22 angeordnet, der sich entlang der Längserstreckung 18 zwischen den Elektrodenanordnungen 7', 7'' und den Einheiten 10', 10'' der Leistungselektronik 9 erstreckt. Der Mittelsteg 22 ist aus einem elektrisch isolierenden Material hergestellt, um eine elektrische Isolierung zwischen der Positivelektrodenanordnung 7' und der Negativelektrodenanordnung 7'' sowie zwischen den Einheiten 10', 10'' der Leistungselektronik 9 zu gewährleisten und somit insbesondere Kurzschlüsse und dergleichen zwischen diesen Bestandteilen der Antistatikvorrichtung 4 zu verhindern. Hierbei ist der Mittelsteg 22 bevorzugt derart ausgestaltet, dass er über die Elektroden 8 bzw. deren Spitzen vorsteht.

Die Steuerung 14 ist derart ausgestaltet bzw. programmiert, dass sie die jeweilige Einheit 10 der Leistungselektronik 9 insbesondere abhängig von der Polarität der Materialbahn 2 und/oder von dem Neutralisationsstrom ansteuert. So kann beispielsweise lediglich die Positivelektrodenanordnung 7' mit einer positiven Spannung versorgt werden, wenn die Polarität der Materialbahn 2 negativ ist. Dementsprechend kann lediglich die Negativelektrodenanordnung 7'' mit einer negativen Spannung versorgt werden, wenn die Polarität der Materialbahn 2 positiv ist.

Mit Hilfe der Steuerung 14 kann auch das von der Signalvorrichtung 16 bzw. der jeweiligen optischen Anzeigeeinrichtung 17 ausgegebene Signal gesteuert und/oder verändert werden. Dabei ändert die Steuerung 14 das von der jeweiligen optischen Anzeigeeinrichtung 17 ausgegebene optische Signal abhängig von besagten Parametern der Antistatikvorrichtung 4 und/oder der Produktionsanlage 1 und/oder der Materialbahn 2.

Die jeweilige optische Anzeigeeinrichtung 17 weist im gezeigten Beispiel, rein exemplarisch, zehn Leuchteinheiten 23 auf, die jeweils beispielsweise als leuchtmitterende Diode 23' oder einer Pixelmatrix 23" ausgebildet sein können. Dabei ist die jeweilige optische Anzeigeeinrichtung 17 in der Lage zumindest zwei unterschiedliche Farben darzustellen. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert sein, dass zumindest zwei Leuchteinheiten 23 unterschiedliche Farben ausgeben oder dass zumindest eine der Leuchteinheiten 23 unterschiedliche Farben ausgeben kann. Die jeweilige optische Anzeigeeinrichtung 17 kann also insbesondere als ein RGB-LED-Streifen ausgestaltet sein. Insgesamt kann die Steuerung 14 die jeweilige optische Anzeigeeinrichtung 17 also derart ansteuern, dass unterschiedliche Farbkombinationen und/oder Frequenzen bzw. Wiederholungsraten ausgegeben werden können. So kann beispielsweise die jeweilige optische Anzeigeeinrichtung 17 ein gelbes oder grün-gelbes Signal ausgeben, wenn eine Störung der Antistatikvorrichtung 4 und/oder der Produktionsanlage 1 vorliegt. Ferner kann die jeweilige optische Anzeigeeinrichtung 17 die Polarität der Materialbahn 2 bzw. der Elektroden 8 mit einer entsprechenden Farbe signalisieren. So leuchte die jeweilige optische Anzeigeeinrichtung 17 beispielsweise blau wenn die Materialbahn 2 bzw. die Elektroden 8 eine negative Polarität aufweist und rot, wenn die Materialbahn 2 eine positive Polarität aufweist oder. Auch kann ein blinkendes Signal dazu genutzt werden, vor einer Störung oder einer fälligen oder bald fälligen Reparatur oder Instandsetzung zu warnen bzw. darauf hinzuweisen. So kann beispielsweise die jeweilige optische Anzeigeeinrichtung 17

blinken, wenn eine solche Elektrode 8 oder mehrere solcher Elektroden 8 auf Grund von Verschmutzung und dergleichen ausgetauscht werden müssen. Dies kann mit einer entsprechenden Farbe, beispielsweise gelb oder gelb-grün, verdeutlicht werden. Dahingegen kann die jeweilige optische Anzeigeeinrichtung 17 grün leuchten, wenn keine Störung vorliegt und/oder wenn die elektrostatische Ladung der Materialbahn 2 reduziert bzw. neutralisiert wird. Insbesondere kann die grüne Anzeige bei einem Einschalten bzw. einer Inbetriebnahme der Antistatikvorrichtung 4 und/oder der Materialbahn 2 und oder der Produktionsanlage 1 erfolgen und anschließend durch die die Polarität wiedergebende Farbe, also insbesondere rot bzw. blau, ersetzt werden. Die Anzeige bzw. Ausgabe der die Polarität wiedergebenden Farbe erfolgt durchgehend bzw. ohne Blinken, bis eine Störung, beispielsweise in Form einer zunehmenden Kontamination der Elektroden 8, auftritt. Danach wird die Polaritätsanzeige mit vorgegebenen Frequenzen von einer diese Störung signalisierenden Farbe oder Farbkombination, beispielsweise gelb oder gelb-grün, unterbrochen. Die Frequenz wird bei zunehmender Intensität der Störung, insbesondere zunehmender Kontamination der Elektroden 8, derart geändert, dass bei einer fälligen Wartung nur noch die die Störung signalisierende Farbe, also insbesondere gelb oder gelb-grün, ausgegeben wird. Somit kann der Zustand der Antistatikvorrichtung 4 und/oder der Materialbahn 2 und/oder der Produktionsanlage 1 auch ohne besondere Sprach- und/oder Fachkenntnisse und intuitiv erkannt werden. Dabei kann die Anzeigeeinrichtung 17, insbesondere die Dioden 23', auch dazu verwendet werden, einen Text optisch darzustellen. Selbstverständlich können die Textausgabe und die Farbausgabe beliebig kombiniert werden.

Prinzipiell kann die Antistatikvorrichtung 4 insbesondere das Gehäuse 19 beliebige Dimensionen aufweisen. So beträgt eine entlang der Längserstreckung 18 verlaufende Länge 24 des Gehäuses 19 beispielsweise zwischen 300 mm und 2.000 mm, bevorzugt zwischen 300 mm und 600 mm. Zudem kann eine Breite 25

des Gehäuses 19 insbesondere 20 mm bis 25 mm betragen, während eine Höhe 26 (siehe Fig. 3) des Gehäuses bevorzugt zwischen 30 und 35 mm beträgt.

Die jeweilige optische Anzeigeeinrichtung 17 ist im Gehäuse 19 in einem transluzenten Bereich 27 des Gehäuses 19 angeordnet, so dass sie von außen sichtbar ist und die von ihr ausgegebenen optischen Signale von außen wahrnehmbar sind. Hierbei ist der jeweilige optisch transluzente Bereich 27 des Gehäuses 19 komplementär zur zugehörigen optischen Anzeigeeinrichtung 17 geformt und weist somit eine Streifenform auf. Zudem weist das Gehäuse 19 sowohl an der in Fig. 2 gezeigten Oberfläche als auch an der in Fig. 3 gezeigten Seitenfläche zur jeweiligen optischen Anzeigeeinrichtung 17 einen solchen zugehörigen transluzenten Bereich 27 auf, so dass die jeweilige Leuchteinheit 23 der zugehörigen optischen Anzeigeeinrichtung sowohl von der Oberfläche als auch von der Seitenfläche des Gehäuses 19 aus sichtbar ist.

Gemäß Fig. 2 umfasst die Antistatikvorrichtung 4 ferner eine Umgebungssensoreinrichtung 28 auf, welche Umgebungsparameter der Antistatikvorrichtung 4 und/oder Produktionsanlage 1 erfassen kann. So kann die Umgebungssensoreinrichtung 28 beispielsweise eine Umgebungslautstärke und/oder eine Umgebungslichtstärke erfassen. Diese Umgebungsparameter ermittelt die Umgebungssensoreinrichtung 28 an die Steuerung 14, so dass die Steuerung 14 die Leuchtstärke des von der jeweiligen optischen Anzeigeeinrichtung 17 ausgegebenen optischen Signals so einstellt, dass diese trotz der Umgebungsleuchtstärke erkennbar sind.

Ferner ist in Fig. 2 eine kabellose Kommunikationsschnittstelle 29 erkennbar, die im Gehäuse 19 angeordnet ist und mit der Steuerung 14 verbunden ist. Ebenso wäre es möglich, die kabellose Kommunikationsschnittstelle 29 außen am Gehäuse 19 anzubringen. Mit Hilfe der kabellosen Kommunikationsschnittstelle 29

kann mit einer externen Kommunikationsvorrichtung, beispielsweise mit einem Computer, einem Controller und dergleichen kommuniziert werden, wobei diese Kommunikation und dementsprechend das Senden und Empfangen von Kommunikationsdaten bzw. Daten kabellos erfolgt. So entfällt ein etwaiger hierfür notwendiger physikalischer Anschluss der Antistatikvorrichtung 4 an die besagte Kommunikationsvorrichtung, womit die Handhabung der Antistatikvorrichtung 4 weiter verbessert ist.

Die kabellose Kommunikationsschnittstelle 29 kann beispielsweise dem Zweck dienen, die Steuerung 14 aus der Ferne umzuprogrammieren, so dass die an den Elektroden 8 anliegende Spannung verändert wird. Auch kann auf die durch die Signalvorrichtung 16 ausgegebenen Signale Einfluss genommen werden, indem beispielsweise Schwellwerte für die Signalausgabe und/oder die Signale an sich verändert werden. Auch können mit Hilfe der kabellosen Kommunikationsschnittstelle 29 die Parameter an die zugehörige Kommunikationsvorrichtung übertragen werden, ohne dass hierfür eine physikalische Verbindung, insbesondere ein Kabel, notwendig ist.

Ferner kann die Ausgabe des Signal auch mittels der Signalvorrichtung 16 über die kabellose Kommunikationsschnittstelle 29 erfolgen, die die entsprechenden Daten an eine externe Vorrichtung weiterleitet, dass ein Signal ausgibt, welches mit der von der Signalvorrichtung 16 ausgegebenen Signal korreliert. So kann beispielsweise auch ein entfernter, für das Signal der Signalvorrichtung 16 unerreichbarer Ort, insbesondere ein entfernter Raum, mit dem Signal versorgt werden.

Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Antistatikvorrichtung 4. Die in Fig. 4 gezeigte Variante der Antistatikvorrichtung 4 weist im Vergleich zu den Beispielen der Fig. 2 und Fig. 3 eine erhöhte Anzahl von Leuchteinheiten 23, ins-

besondere Leuchtdioden 23', auf, welche über die gesamte gezeigte Seitenfläche, das heißt über die gesamte Länge 24 und über die gesamte Breite 26 der Seitenfläche, gleichmäßig verteilt sind. Das heißt, dass die gezeigte Seitenfläche gänzlich oder im Wesentlichen transluzent bzw. transparent ist, so dass das von den Leuchteinheiten 23 ausgegebene Signal von außen wahrnehmbar ist. Bei dieser Variante erstreckt sich die Anzeigeeinrichtung 17 zudem über zumindest eine weitere Seitenfläche, vorzugsweise über alle Seitenflächen, der Antistatikvorrichtung 4. Somit wird das Gehäuse 19 als Anzeige bzw. Teil der Anzeigevorrichtung 17 verwendet, und kann insbesondere bei der Ausgabe des jeweiligen Signals aufgrund der transluzenten bzw. transparenten Ausgestaltung "leuchten". Dies ermöglicht eine klare optische Signalausgabe und eine einfache Wahrnehmung des Signals. Hierbei sind die Leuchteinheiten 23, insbesondere die Leuchtdioden 23', und/oder der transluzente Bereich 27 des Gehäuses 19 im Profil des Gehäuses 19 vergossen. Aufgrund der erhöhten Anzahl bzw. Dichte der Leuchteinheiten 23 kann zudem eine Textausgabe bzw. eine Textausgabe mit erhöhter Auslösung mittels der Leuchteinheiten 23 erfolgen. Die Textausgabe kann dabei beliebig mit den Farbausgaben kombiniert werden. So können Farben und Text abwechselnd oder in verschiedenen Bereichen, gleichzeitig oder abwechselnd, erfolgen. Auch ist es vorstellbar, Texte mit unterschiedlichen Farben darzustellen bzw. auszugeben.

Ansprüche

1. Antistatikvorrichtung (4) zum Reduzieren von elektrostatischen Ladungen auf bewegten Materialbahnen (2),
 - mit mindestens einer aktiven Elektrodenanordnung (7), die mehrere aktive nadelförmige einzelne Elektroden (8) aufweist und die im Betrieb der Antistatikvorrichtung (4) elektrisch an eine zugehörige Hochspannungsquelle (13) angeschlossen ist,
 - mit einer Steuerung (14) zum Steuern der Spannungsquelle (13),
 - mit einem Gehäuse (19), in dem die zumindest eine aktive Elektrodenanordnung (7) und die Steuerung (14) angeordnet sind
 - mit einer in und/oder am Gehäuse (19) angeordneten Signalvorrichtung (16) zur Ausgabe eines Signals, das mit zumindest einem Parameter der Antistatikvorrichtung (4) und/oder der Materialbahn (2) und/oder einer zugehörigen Produktionsanlage (1) korreliert.

2. Antistatikvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Antistatikvorrichtung (4) eine im Gehäuse (19) angeordnete Leistungselektronik (9) umfasst.

3. Antistatikvorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Leistungselektronik (9) die jeweilige Spannungsquelle (13) und/oder zumindest einen Spannungswandler (11) und/oder zumindest

einen Frequenzwandler (12) umfasst.

4. Antistatikvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Antistatikvorrichtung (4) zumindest einen am Gehäuse (19) angeordneten Primäranschluss (20) zum Anschließen der Antistatikvorrichtung (4), insbesondere der Leistungselektronik (9), an einer externen Spannungsquelle, insbesondere Niederspannungsquelle, aufweist.
5. Antistatikvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Antistatikvorrichtung (4) eine Sensorik (15) zur Erfassung von Parametern der Antistatikvorrichtung (4) und/oder der Materialbahn (2) und/oder einer zugehörigen Produktionsanlage (1) aufweist, die mit der Steuerung (14) verbunden ist, wobei insbesondere vorgesehen sein kann, dass die Sensorik (15) im Gehäuse (19) angeordnet ist.
6. Antistatikvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (14) mit der Signalvorrichtung (16) gekoppelt ist und derart ausgestaltet und/oder programmiert ist, dass sie die Signalvorrichtung (16) abhängig von zumindest einem von der Sensorik (15) erfassten Parameter ansteuert.
7. Antistatikvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalvorrichtung (16) eine optische Anzeigeeinrichtung (17)

aufweist, die insbesondere entlang einer Längserstreckung (18) des Gehäuses (19) verläuft.

8. Antistatikvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (19) zumindest bereichsweise transluzent, insbesondere optisch transparent, ausgebildet ist, wobei die optische Anzeigeeinrichtung (17) in einem transluzenten oder transparentem Bereich (27) des Gehäuses (19) im Gehäuse (19) angeordnet ist.
9. Antistatikvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigeeinrichtung (17) bezüglich des Gehäuses (19) zumindest bereichsweise umlaufend verläuft.
10. Antistatikvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Antistatikvorrichtung (4) zur Variation der Stärke des von der Signalvorrichtung (16) ausgegebenen Signals eine Umgebungssensoreinrichtung (28) zur Erkennung von Umgebungsparametern, insbesondere einer Umgebungslichtstärke und/oder einer Umgebungslautstärke, aufweist.
11. Antistatikvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Antistatikvorrichtung (4) eine kabellose und/oder kabelgebundene Kommunikationsschnittstelle (29) zur Kommunikation der Antistatikvorrichtung (4) mit einer anderen Kommunikationsvorrichtung aufweist.

12. Antistatikvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der transluzente Bereich (27) und/oder die Anzeigeeinrichtung (17) zumindest teilweise im Gehäuse (19) vergossen sind.
13. Verfahren zum Betreiben einer Antistatikvorrichtung (4) nach einem der Ansprüche 6 bis 12, bei dem die Signalvorrichtung (16) abhängig von Parametern der Antistatikvorrichtung (4) und/oder der Materialbahn und/oder der Produktionsanlage (1) unterschiedliche Signale, insbesondere unterschiedliche optische Signale, ausgibt.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Signal abhängig von der Polarität eines Neutralisationsstroms der Antistatikvorrichtung (4) und/oder abhängig von der Polarität der Materialbahn (2) ausgegeben wird.
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass abhängig von zumindest einem solchen Parameter der Antistatikvorrichtung (4) und/oder der Materialbahn (2) und/oder der Produktionsanlage (1) unterschiedliche Farben und/oder Texte ausgegeben werden.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass abhängig von zumindest einem solchen Parameter der Antistatikvorrichtung (4) und/oder der Materialbahn (2) und/oder der Produktionsanlage (1) unterschiedliche Frequenzen des jeweiligen Signals ausge-

geben werden.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass abhängig von zumindest einem solchen Parameter der Antistatikvorrichtung (4) und/oder der Materialbahn (2) und/oder der Produktionsanlage (1) unterschiedliche Farbkombinationen und/oder Frequenzkombinationen ausgegeben werden.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigeeinrichtung (17) bei einer zumindest vorwiegend negativen Polarisierung der Antistatikvorrichtung (4), insbesondere der Elektroden (8), ein blaues Signal und bei einer zumindest vorwiegend positiven Polarisierung der Antistatikvorrichtung (4), insbesondere der Elektroden (8), ein rotes Signal ausgibt.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigeeinrichtung (17) bei einer zumindest vorwiegend negativen Polarisierung der Materialbahn ein blaues Signal und bei einer zumindest vorwiegend positiven Polarisierung der Antistatikvorrichtung (4), insbesondere der Elektroden (8) ein rotes Signal ausgibt.

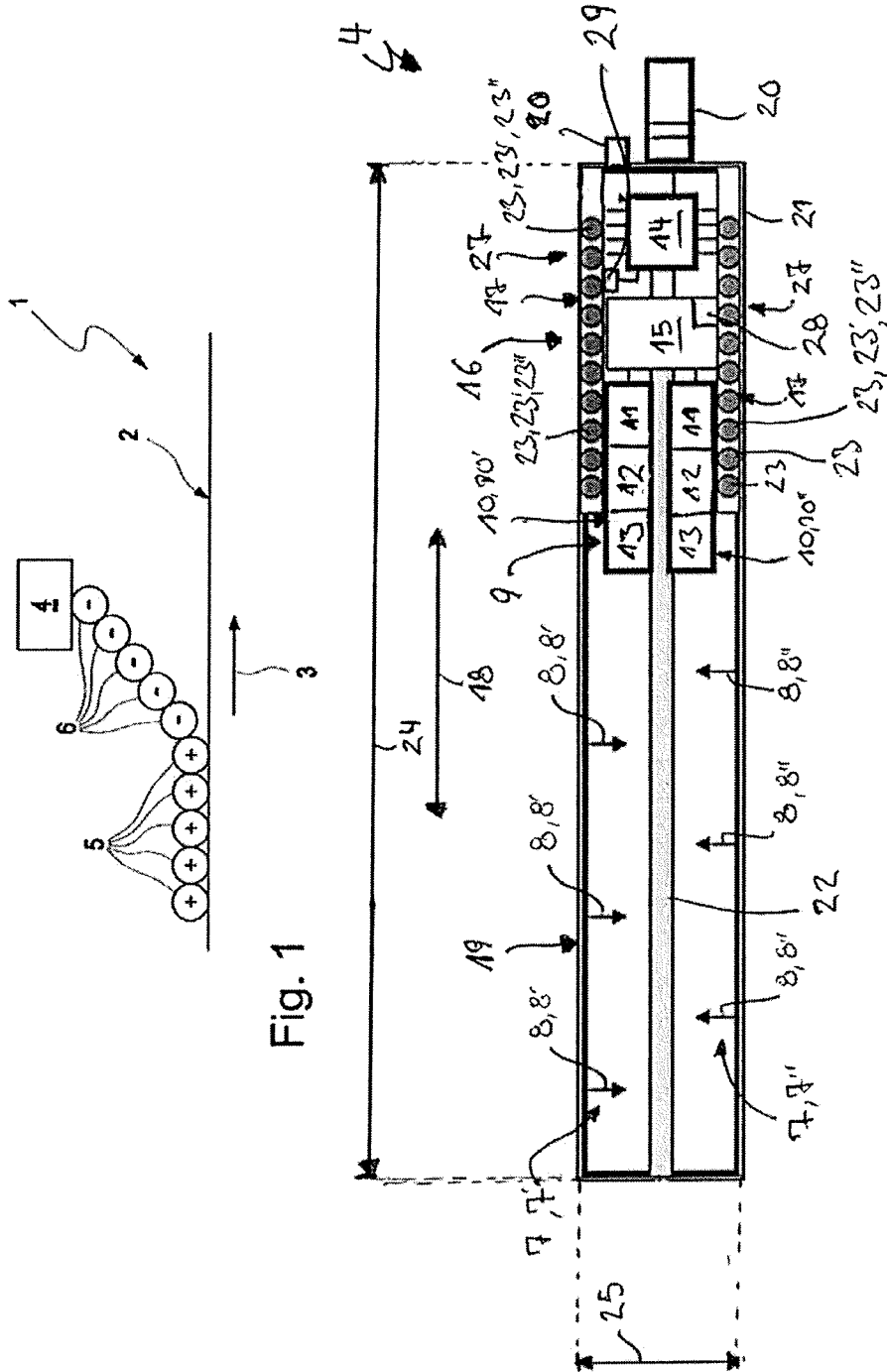


Fig. 2

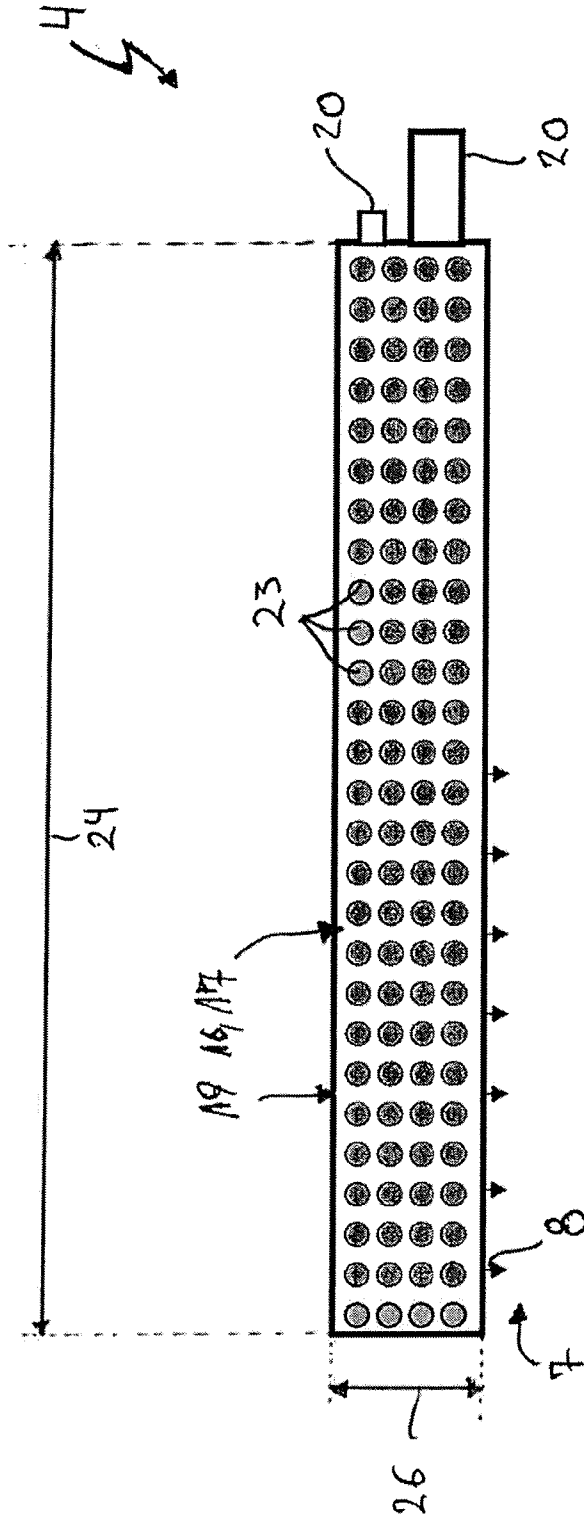


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/058981

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H01T19/04 H01T23/00 H05F3/04
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 H01T H05F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2009 033827 B3 (LUDWIG THOMAS [DE]) 17 March 2011 (2011-03-17) abstract paragraph [0017] - paragraph [0031]; figures 1,2 -----	1-6,10, 13,14

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 30 July 2013	Date of mailing of the international search report 06/08/2013
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Marti Almeda, Rafael
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/058981

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009033827 B3	17-03-2011	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/058981

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01T19/04 H01T23/00 H05F3/04
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01T H05F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
 EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2009 033827 B3 (LUDWIG THOMAS [DE]) 17. März 2011 (2011-03-17) Zusammenfassung Absatz [0017] - Absatz [0031]; Abbildungen 1,2 <p style="text-align: center;">-----</p>	1-6,10, 13,14

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen
 Siehe Anhang Patentfamilie

<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>	<p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
--	---

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 30. Juli 2013	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 06/08/2013
---	--

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Marti Almeda, Rafael</p>
--	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/058981

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009033827 B3	17-03-2011	KEINE	