



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.09.2003 Patentblatt 2003/39

(51) Int Cl.7: **B41N 1/22**

(21) Anmeldenummer: **03004728.6**

(22) Anmeldetag: **04.03.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(72) Erfinder:
• **Lorig, Heinz W.**
48739 Legden (DE)
• **Lorig, Stephan**
48739 Legden (DE)

(30) Priorität: **19.03.2002 DE 20204412 U**
11.09.2002 DE 10243183

(74) Vertreter: **Althaus, Arndt, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte,
Buschhoff Hennicke Althaus
Postfach 19 04 08
50501 Köln (DE)

(71) Anmelder: **POLYWEST KUNSTSTOFFTECHNIK**
Saueressig & Partner GmbH & Co. KG
48683 Ahaus (DE)

(54) **Hülse für den Flexodruck**

(57) Die Erfindung betrifft eine Hülse (10) für den Flexodruck, mit einem Hülsenkörper (2) aus wenigstens teilweise elektrisch nicht leitfähigem Material, der mit seiner Innenseite (4) auf einer als Luftzylinder ausgeführten, an der Walzenaußenwand elektrisch leitfähigen Tragwalze einer Druckmaschine montierbar ist und wenigstens eine Kontaktzone mit der Tragwalze aufweist. Erfindungsgemäß weist die Hülse eine elektrisch leitfähige Oberfläche (6) auf, die mit der Kontaktzone über wenigstens ein elektrisch leitfähiges, im Hülsenkörper

(2) angeordnetes Element (20) zur Ableitung elektrostatischer Aufladungen in die Walzenaußenwand der Tragwalze verbunden ist. Die Hülse erhält erfindungsgemäß mithin einen elektrisch leitenden Aufbau, durch welchen die in Druckmaschinen mit einer Vielzahl von Druckwerken unvermeidbaren elektrostatischen Aufladungen über die Tragwalze abgeleitet werden, bevor sie eine Größe erreichen, die für eine Entladung, Zündung oder Verpuffung der beim Drucken verwendeten Lösungsmittel ausreichen würde.

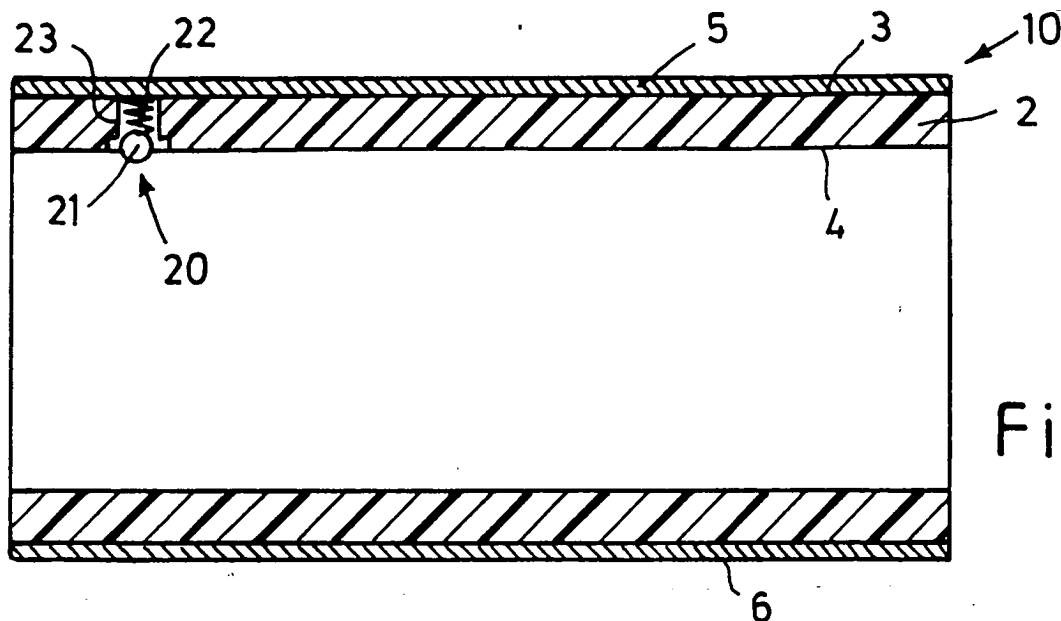


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hülse für den Flexodruck, mit einem Hülsenkörper aus wenigstens teilweise elektrisch nicht leitendem Material, der mit seiner Innenseite auf einer als Luftzylinder ausgeführten, an der Walzenaußenwand elektrisch leitfähigen Tragwalze einer Druckmaschine montierbar ist und im Montagezustand wenigstens eine Kontaktzone mit der Tragwalze aufweist.

[0002] Bei der Bedruckung von Folien, Papierbögen, Papierblättern und anderen Substraten hat sich zunehmend der Einsatz sogenannter Sleeves (Arbeitshülsen) durchgesetzt, die unter Ausnutzung eines Luftkissens auf Tragwalzen der Druckmaschinen montiert werden und für den späteren Druckvorgang die Druckform, die aus Gummi oder anderem elastischem fotopolymeren Kunststoff besteht, tragen. Die Tragwalzen der Druckmaschinen, die fast durchweg von Stahlzylindern gebildet werden, sind hierzu mit einem internen, zu Bohrungen an der Walzenaußenwand führenden Luftsystem versehen, die beim axialen Aufschieben und Abziehen der Hülsen (Sleeves) mit Druckluft beaufschlagt werden, um den Hülsenkörper der Hülse geringfügig zu dehnen. Die Hülsenkörper der Hülsen bestehen insbesondere aus glasfaserverstärkten Kunststoffen, um diese Dehnungen reversibel aufnehmen zu können. Bei Hülsen für den Flexodruck mit Wandstärken von mehr als 5 mm wird zusätzlich wenigstens eine kompressible Weichschaumschicht vorgesehen, um trotz der erheblichen Wandstärke die Dehnung des Hülsenkörpers bei der Montage bzw. Demontage zu gewährleisten. Es sind auch Hülsenvarianten bekannt, bei denen der gesamte Wandaufbau aus kompressiblem Material hergestellt ist. Nach Beendigung der Montage und Abschalten der Druckluft sitzt die Hülse mit Preßsitz auf der Walzenaußenwand der Tragwalze und wird an dieser drehfest gehalten.

[0003] Zum Bedrucken der Folien, Papierbögen oder Papierbänder werden lösungsmittelhaltige Farben eingesetzt, wobei in der Flexodruckmaschine für jede Farbe ein als Druckwerk bezeichnetes Mehrwalzensystem mit Farbkasten und Rakel oder anderen geeigneten Farbauftragswerken eingesetzt wird. Bei modernen Flexodruckmaschinen besteht zunehmend Bedarf an einer großen Anzahl von Druckwerken bei gleichzeitig großformatigen Tragwalzen bzw. Hülsen. In Fachkreisen wurde bisher davon ausgegangen, daß beim Flexodruck aufgrund der geringen Anzahl der Druckwerke das Problem elektrostatischer Aufladungen vernachlässigbar ist und selbst bei den im Flexodruck verwendeten, brennbaren Lösungsmitteln wie z.B. Alkohole, Glykol- oder Karbonsäureester nicht mit einer Zündung oder Verpuffung der Lösungsmittel in den Farben zu rechnen ist. Ein Grund hierfür mag in der geringen Anzahl der bisher in den Druckmaschinen vorhandenen Druckwerke gelegen haben.

[0004] Höhere Anforderungen an die Arbeitssicher-

heit und der Bedarf an Flexodruckmaschinen mit einer größeren Anzahl von Druckwerken führen jedoch dazu, daß das Problem der elektrostatischen Aufladung auch bei Druckmaschinen für den Flexodruck nicht mehr vernachlässigbar ist. Elektrostatische Aufladungen können in unterschiedlichen Bereichen der Druckmaschine auftreten. Sie können z.B. zwischen dem zu bedruckenden Substrat wie z.B. einer Folie und der Druckform aufgrund der Abhebewegung und durch übermäßige Aufladung der Farbe entstehen. Sofern keine geeigneten Schutzmaßnahmen getroffen werden, potenzieren sich bei einer steigenden Anzahl von Druckwerken die elektrostatischen Aufladungen mit dem Fortschreiten des zu bedruckten Substrats in der Maschine, so daß in den in Bearbeitungsrichtung hinteren Druckwerken gefährliche Entladungen in die Farbkästen und oder in den Kammerrakel auftreten können.

[0005] Grundsätzlich ist dem Fachmann bekannt, daß die Größe der Aufladung von der Oberflächenbeschaffenheit und der Leitfähigkeit des zu bedruckenden Substrates, ihrer Durchlaufgeschwindigkeit durch die Farbwerke, der Oberflächenbeschaffenheit, der Leitfähigkeit sowie der Funktionsweise der im Farbwerk eingesetzten Vorrichtungen (z.B. Rakel, Führungselemente, Farbkammer etc.) und auch den Umgebungsbedingungen in der Druckmaschine abhängen. Elektrostatische Aufladungen lassen sich durch geeignete Anpassung der Umgebungsbedingungen, insbesondere Einhalten einer Luftfeuchte von etwa 65% und/oder Ionisierung der Luft im Arbeitsraum begrenzen.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Hülse für den Flexodruck zu schaffen, die einerseits aus wenigstens teilweise elektrisch nicht leitendem Material besteht, so daß ihre Montage nach dem Luftkissenprinzip durchgeführt werden kann, und die gleichzeitig die Problematik elektrostatischer Aufladungen minimiert bzw. vermeidet.

[0007] Diese Aufgabe wird mit der in Anspruch 1 angegebenen Erfindung gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, den Hülsen aus (teilweise) nicht leitendem Material einen elektrisch leitenden Aufbau zu geben, durch den die unvermeidbaren elektrostatischen Aufladungen unmittelbar über die Tragwalze abgeleitet werden, so daß die Aufladung der einzelnen Hülsen bzw. Auftragswalzen im Druckwerk nicht eine Größe erreichen kann, die für eine Entladung, Zündung oder Verpuffung der Lösungsmittel ausreicht, und auch nicht an nachfolgende Druckwerke weitergereicht wird. Dies wird dadurch erreicht, daß die Hülse mit einer elektrisch leitfähigen Oberfläche versehen ist, die mit der Kontaktzone über wenigstens ein elektrisch leitfähiges, im Hülsenkörper angeordnetes Element zur Ableitung elektrostatischer Aufladungen in die Walzenaußenwand der Tragwalze verbunden ist. Die elektrisch leitfähige Oberfläche der Hülse und mithin die Hülse für den Flexodruck ist über das im Hülsenkörper angeordnete Element und die Walzenaußenwand

der Tragwalze geerdet. Die erfindungsgemäßen Hülsen erhalten einen elektrisch leitfähigen Aufbau, ohne daß ihr Gewicht zunimmt. Das vom Anwender gewünschte geringe Gewicht kann auch mit den erfindungsgemäßen Hülsen erzielt bzw. beibehalten werden.

[0008] Im Rahmen der Offenbarung vorliegender Erfindung soll elektrisch leitfähig insbesondere solche Stoffe oder Materialien bezeichnen, deren spezifischer Widerstand geringer ist als $10^4 \Omega\text{m}$. Da es für die Erfindung auf das Ableiten der elektrostatischen Aufladung ankommt, können zu elektrisch leitfähigen Stoffen oder Materialien aber auch solche gehören, die elektrisch ableitend sind und deren spezifischer Widerstand zwischen $10^4 \Omega\text{m}$ und etwa $10^9 \Omega\text{m}$ liegt. Nicht leitfähig sind demgemäß solche Stoffe und Materialien, deren spezifischer Widerstand größer ist als $10^4 \Omega\text{m}$ oder die weder leitfähig noch ableitfähig sind.

[0009] Die elektrisch leitfähige Oberfläche der Hülse kann auf verschiedene Weisen gebildet bzw. aufgebracht werden. In einem Ausführungsbeispiel kann der Hülsenkörper an seiner Außenfläche mit einem die Oberfläche der Hülse bildenden leitfähigen Lack versehen werden. Ein Lack kann beispielsweise durch Vermischung mit leitfähigen Partikeln wie Ruß oder mit Metallpigmenten wie Silber oder Kupfer u.dgl. die gewünschte Leitfähigkeit erhalten. Alternativ kann die Oberfläche des Hülsenkörpers aus einer leitfähigen Kunststoffschicht, insbesondere einer leitfähigen Polyurethanschicht, bestehen, die bereits beim Aufbau (build-up) der Hülse vorgesehen wird oder erst nachträglich aufgebracht wird. Die Kunststoffschicht kann insbesondere auch aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) mit leitfähiger Matrix oder aus einem aufgrund der Kohlenfasern leitfähigen kohlenfaserverstärktem Kunststoff (CFK) bestehen. Weiter alternativ kann der Hülsenkörper an seiner Außenfläche mit einer die Oberfläche der Hülse bildenden metallischen Beschichtung versehen sein. Hierzu bietet es sich beispielsweise an, den Hülsenkörper mit geeignetem Metall zu bedampfen. Sowohl das Aufbringen des Leitlacks als auch das Aufbringen einer metallischen Beschichtung ermöglichen, bereits vorhandene Hülsen für den Flexodruck nachzurüsten und in einem Sleeveservice nachträglich leitfähig zu machen sollen.

[0010] Die elektrische Leitfähigkeit der Hülse kann alternativ auch dadurch erzielt werden, daß der Hülsenkörper aus einem Verbundwerkstoff mit elektrisch leitfähigen, ein Geflecht von Verbindungselemente bildenden Einlagen besteht. In bevorzugter Ausgestaltung kann hierzu der Hülsenkörper aus einem metallfaser- oder kohlenfaserverstärkten Kunststoff (CFK) bestehen, wobei bei der Herstellung der Hülse dafür Sorge zu tragen ist, daß sich die Einlagen bzw. Fasern nicht nur axial, sondern auch radial von der Kontaktfläche bis zur Oberfläche erstrecken.

[0011] Eine vollständig aus CFK bestehende Hülse ist nur bei geringen Wandstärken bis etwa 5 mm montierbar. Bei größeren Wandstärken ist in der Regel, bereits

um das Weiten der Hülse für die Montage bzw. Demontage zu gewährleisten, der Hülsenkörper mit wenigstens einer Schicht aus nicht leitendem kompressiblen Material versehen. Bei derartigen Hülsen ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Schicht aus nicht leitendem Material von dem Element zur Ableitung elektrostatischer Aufladungen durchgriffen ist. Bei der bevorzugten Ausführungsform einer Hülse mit einer nicht leitenden, zylindrischen Schicht bzw. Zwischenschicht ist das Element in einer radial sich erstreckenden Ausnehmung im Hülsenkörper angeordnet. Die Ausnehmung kann hierbei insbesondere von einer Radialbohrung gebildet werden. Damit das Ableitelement für die elektrostatische Aufladung nicht die Kompressibilität der Schicht aus nicht leitendem Material behindert, ist bei dieser Ausführungsform besonders günstig, wenn das Element seine Länge in Radialrichtung ändern kann und sich selbständig nach der Montage auf die zur elektrischen Verbindung notwendigen Länge einstellt. Dies kann vorzugsweise dadurch erreicht werden, daß das Element einen federbelasteten Kontaktkörper aufweist. Besonders vorteilhaft ist dann, wenn der Kontaktkörper derart angeordnet ist, daß er vor der Montage über die Innenseite des Hülsenkörpers hinausragt. Mit der Feder wird mithin der Kontaktkörper in Richtung auf die Innenseite der Hülse zu vorgespannt, also im Montagezustand gegen die Walzenaußenwand der Tragwalze gepreßt, so daß die elektrisch leitende Verbindung zwischen der leitfähigen Oberfläche der Hülse und der elektrisch leitenden Tragwalze gewährleistet ist. Um die Montage der Hülse zu erleichtern und Blockierungen der Aufschiebebewegung an dem Element zu verhindern, ist es von Vorteil, wenn der Kontaktkörper von einer Kugel gebildet ist oder zumindest ein kugeliges Kontaktende aufweist.

[0012] Um das Element auf einfache Weise in Hülsen einbauen zu können, kann es ein elektrisch leitfähiges Gehäuse z.B. aus Metall aufweisen, welches die Feder und den Kontaktkörper aufnimmt und mit seinem Gehäuseboden mit der leitfähigen Oberfläche verbunden ist. Wie eingangs dargelegt, können auch bereits vorhandene Hülsen bzw. Hülsenkörper nachträglich leitfähig gemacht werden. Hierzu kann insbesondere ein Hülsenkörper aus nicht leitendem Material nachträglich mit wenigstens einer radialen Durchgangsbohrung versehen werden, in die ein Element zur elektrostatischen Ableitung vor dem Auftragen der leitfähigen Oberfläche eingesetzt wird. Das Element kann in die Durchgangsbohrung bzw. die Ausnehmung insbesondere eingeschraubt oder eingeklebt sein. Ferner ist günstig, wenn die Aussparung bzw. Durchgangsbohrung an der Innenseite des Hülsenkörpers angesenkt ist, so daß das bei der Montage bzw. Demontage der Hülse zwischen der Innenseite des Hülsenkörpers und der Tragwalze entstehende Luftkissen nicht zu einem Versetzen oder Lösen des Elementes bzw. seines Gehäuses führen kann.

[0013] Um einen gleichmäßigen Rundlauf der Hülse zu gewährleisten und/oder um bei großflächigen Hülsen

eine vollständige Ableitung der entstehenden elektrostatischen Aufladung zu gewährleisten, können mehrere Elemente zur Ableitung der elektrostatischen Aufladung insbesondere rotationssymmetrisch angeordnet sein.

[0014] Die Kontaktzone muß nicht zwangsläufig an der Innenseite der Hülse liegen. Die meisten Tragwalzen sind mit einem Zentriervorsprung für die Register-einstellung versehen, an dem sich die Hülse bei der Montage mit einer Zentrierausparung zentriert. Bei derartigen Tragwalzen kann daher die Kontaktzone Bestandteil der Zentrierausparung sein, wobei sich der weitere Vorteil ergibt, daß die Kompressibilität der Zwischenschicht nicht beeinflusst wird. Um den Kontakt der Kontaktzone mit dem Zentriervorsprung sicher zu gewährleisten, können in der Zentrierausparung federbelastete Kontaktelemente vorgesehen werden.

[0015] Weiter alternativ kann der Hülsenkörper als Element für die elektrostatische Ableitung wenigstens eine Sehne aus leitfähigem Material, insbesondere aus Metall, aufweisen.

[0016] Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Hülse nach einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 schematisch eine Stirnansicht der Hülse aus Fig. 2; und

Fig. 3 schematisch und ausschnittsweise die Hülse aus Fig. 1, montiert auf einer Tragwalze einer Flexodruckmaschine.

[0017] In den Figuren ist mit Bezugszeichen 10 eine Hülse für den Flexodruck bezeichnet, die nach dem Luftkissenprinzip auf einer ausschließlich in Fig. 3 dargestellten, als Luftzylinder ausgeführten Tragwalze 1 einer weiter nicht gezeigten Flexodruckmaschine montierbar ist. Die Hülse 10 hat einen zylindrischen Hülsenkörper 2 mit mehrschichtigem Aufbau. Bei der Hülse 10 kann es sich insbesondere um eine sogenannte build-up Sleeve handeln. Der Hülsenkörper 10 kann z.B. eine Basishülse aus glasfaserverstärktem Kunststoff aufweisen, die mit mehreren Schichten, wie kompressiblem Weichschaum, LD-Vergußmasse, Hartschaum und einer Hartcoat- oder Softcoat-Deckschicht, versehen ist. Nach der Auswahl der Deckschicht richtet sich dann die Art und die Befestigung der zum Drucken verwendeten, nicht dargestellten Druckformen.

[0018] Im gezeigten Ausführungsbeispiel besteht der Hülsenkörper 2 entweder vollständig aus elektrisch nicht leitendem Material, oder der Hülsenkörper 2 weist eine durchgehende Zwischenschicht aus elektrisch nicht leitendem Material auf, die eine Isolierung zwischen der Außenseite 3 des Hülsenkörpers 2 und seiner

Innenseite 4 bewirkt. Auf die Außenseite 3 des Hülsenkörpers 2 ist erfindungsgemäß eine Schicht 5 aus elektrisch leitfähigem Material aufgebracht. Bei der Schicht 5 kann es sich z.B. um eine aufgedampfte Metallbeschichtung oder um einen Leitlack handeln. Aufgrund der Schicht 5 hat die Hülse 10 über den gesamten Umfang und ihre gesamte Axiallänge eine elektrisch leitfähige Oberfläche 6.

[0019] Im Hülsenkörper 2 ist wenigstens ein insgesamt mit Bezugszeichen 20 bezeichnetes Element zur Ableitung elektrostatischer Aufladungen von der Oberfläche 6 der Hülse 10 an ihre Innenseite 4 vorgesehen. Das Element 20 ist in einer Radialbohrung 23 im Hülsenkörper 2 angeordnet, die an der Innenseite 4 des Hülsenkörpers 2 offen ist und zur Außenseite hin von der elektrisch leitfähigen Schicht 5 überdeckt wird. Das Element 20 umfaßt einen hier als Kugel 21 dargestellten Kontaktkörper, der mit einer Feder 22 in Richtung der Innenseite 4 der Adapterhülse vorgespannt ist. Kugel 21 und Feder 22, die beide elektrisch leitfähig sind, sind in einem weiter nicht dargestellten, elektrisch leitenden Gehäuse angeordnet, welches in die Radialbohrung 23 eingesetzt ist. Im nichtmontierten Zustand der Hülse 10, wie in den Fig. 1 und 2 gezeigt, ragt die Kugel 21 mit einem Teil ihrer Oberfläche über die Innenseite 4 des Hülsenkörpers 2 hinaus. Das Gehäuse und die zugehörige Radialbohrung 23 sind jedoch derart ausgelegt, daß die Kugel 21 durch Aufbringen einer Kraft in Radialrichtung vollständig in den Hülsenkörper 2 eintauchen kann. Diese Kraft in Radialrichtung entsteht zwangsläufig nach der Montage der Hülse 10 auf der Tragwalze 1, wie Fig. 3 zeigt.

[0020] Der Abschlußbund des Gehäuses ist vorzugsweise derart angeordnet, daß er nicht bis an die Innenseite 4 des Hülsenkörpers 2 heranreicht. Ferner sollte die Durchgangsbohrung 23 mit einer Ansenkung oder einer Stufe versehen sein, um bei der Hülsenmontage auf der Tragwalze 1 ein Lösen oder Versetzen des Elementes 20 durch das Luftkissen zu verhindern.

[0021] Fig. 3 zeigt die Hülse 10 in montiertem Zustand auf der Tragwalze 1. Da die Innenseite 4 der Hülse 10 und die Walzenaußenwand 7 der Tragwalze 1 zylindrisch sind, entsteht über die volle axiale Länge eine Kontaktzone zwischen Hülse 10 und Tragwalze 1. Das Luftsystem der Tragwalze 1 ist nicht dargestellt. Wie in Fig. 3 gut zu erkennen ist, taucht die Kugel 21 vollständig in die Radialbohrung 23 ein, wird jedoch mittels der Feder 22 gegen die Walzenaußenwand 7 der Tragwalze 1 gedrückt. Elektrostatische Aufladungen werden über die Oberfläche 6 bzw. die Schicht 5, die Feder 22 und die Kugel 23 zur Außenwand 7 der Tragwalze 1 weitergeleitet und von dort über den Mantel der Tragwalze 1, wie mit der Linie 8 in Fig. 3 symbolisch verdeutlicht, aus allen Druckwerken abgeleitet.

[0022] Das in den Figuren gezeigte Ausführungsbeispiel ist nur beispielhaft und soll den Schutzbereich der angemeldeten Erfindung nicht beschränken. Die Erfindung kann bei neuen Hülsen verwirklicht werden. Das

Element zur Ableitung elektrostatischer Aufladungen kann auch nachträglich in bereits bestehende Hülsen aus nicht leitendem Material eingebaut werden. Vom Erfindungsgedanken umfaßt wird daher auch ein Verfahren, mit welchem Hülsen nachträglich leitfähig gemacht werden können, indem die Außenseite mit einer elektrisch leitfähigen Schicht versehen wird und in den Hülsenkörper ein Element eingebaut wird, welches die elektrisch leitende Verbindung zwischen der Innenseite der Hülse und seiner Oberfläche gewährleistet.

[0023] Schließlich ist die Erfindung auch nicht darauf beschränkt, daß die Hülse unmittelbar auf dem Luftzylinder angeordnet ist. In den Schutzbereich der anhängenden Ansprüche sollen daher auch Ausführungsformen fallen, bei welcher die Hülse unter Zwischenlage einer sogenannten Adapterhülse auf dem Luftzylinder einer Druckmaschine montierbar ist. Bei der Ausführungsform mit Adapterhülse ist entweder die Adapterhülse elektrisch leitfähig und das Element befindet sich an der Kontaktzone zwischen der Innenseite der Hülse und der Außenseite der Adapterhülse, oder die Adapterhülse ist elektrisch nicht leitfähig und das Element zur Ableitung elektrostatischer Aufladungen erstreckt sich bis zur Walzenaußenwand der Tragwalze. Ferner kann auch in der Adapterhülse ein entsprechend der Erfindung die Ableitung der elektrostatischen Aufladung bewirkendes Element angeordnet sein.

Patentansprüche

1. Hülse für den Flexodruck, mit einem Hülsenkörper (2) aus wenigstens teilweise elektrisch nicht leitfähigen Material, der mit seiner Innenseite (4) auf einer als Luftzylinder ausgeführten, an der Walzenaußenwand (7) elektrisch leitfähigen Tragwalze (1) einer Druckmaschine montierbar ist und wenigstens eine Kontaktzone mit der Tragwalze (1) aufweist, **gekennzeichnet durch** eine elektrisch leitfähige Oberfläche (6), die mit der Kontaktzone über wenigstens ein elektrisch leitfähiges, im Hülsenkörper (2) angeordnetes Element (20) zur Ableitung elektrostatischer Aufladungen in die Walzenaußenwand (7) der Tragwalze (1) verbunden ist.
2. Hülse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hülsenkörper (2) an seiner Außenfläche mit einem die Oberfläche (6) der Hülse (10) bildenden leitfähigen Lack versehen ist.
3. Hülse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberfläche aus einer leitfähigen Kunststoffschicht, insbesondere einer leitfähigen Polyurethanschicht, besteht.
4. Hülse nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kunststoffschicht aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) mit einer leitfähigen Ma-

trix oder aus kohlenfaserverstärktem Kunststoff (CFK) besteht.

5. Hülse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hülsenkörper an seiner Außenfläche mit einer die Oberfläche der Hülse bildenden metallischen Beschichtung versehen ist.
6. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hülsenkörper aus einem Verbundwerkstoff mit elektrisch leitfähigen, die Elemente zur Ableitung der elektrostatischen Aufladung bildenden Einlagen besteht.
7. Hülse nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hülsenkörper aus einem kohlenfaserverstärkten Kunststoff (CFK) besteht.
8. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hülsenkörper wenigstens eine Schicht aus nicht leitendem Material aufweist, die von dem Element (20) radial durchgriffen ist.
9. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element (20) in einer radial sich erstreckenden Ausnehmung (23) im Hülsenkörper (2) angeordnet ist.
10. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element (20) seine Länge in Radialrichtung ändern kann.
11. Hülse nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element (20) einen federbelasteten Kontaktkörper aufweist.
12. Hülse nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element einen Kontaktkörper aufweist, der vor der Montage über die Innenseite (4) des Hülsenkörpers (2) hinausragt.
13. Hülse nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kontaktkörper eine Kugel (21) ist oder ein halbkugelförmiges Kontaktende aufweist.
14. Hülse nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element ein Gehäuse aufweist, das die Feder und den Kontaktkörper aufnimmt und mit seinem Gehäuseboden mit der leitfähigen Oberfläche verbunden ist.
15. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Hülsenkörper aus nicht leitendem Material nachträglich mit wenigstens einer radialen Durchgangsbohrung versehen ist, in die ein Element zur elektrostatischen Ableitung vor-

dem Auftragen der leitfähigen Oberfläche eingesetzt ist.

16. Hülse nach einem der Ansprüche 9 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element in die zugehörige Ausnehmung eingeschraubt oder eingeklebt ist. 5
17. Hülse nach einem der Ansprüche 9 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Aussparung oder Radialbohrung von innen mit einer Senkung versehen ist. 10
18. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **gekennzeichnet durch** mehrere, insbesondere rotations-symmetrisch angeordnete Elemente zur Ableitung der elektrostatischen Aufladung. 15
19. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kontaktzone Bestandteil einer Zentrieraussparung ist, mit der sich die Hülse an einem Zentriervorsprung der Tragwalze für die Registereinstellung zentrieren läßt. 20
20. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hülsenkörper als Element für die elektrostatische Ableitung wenigstens eine Sehne aus leitfähigem Material, insbesondere aus Metall, aufweist. 25
21. Hülse nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hülse eine Adapterhülse ist, oder daß die Hülse unter Zwischenlage einer Adapterhülse auf der Tragwalze montierbar ist. 30

35

40

45

50

55

