

(19)



(11)

**EP 3 006 115 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**13.04.2016 Patentblatt 2016/15**

(51) Int Cl.:  
**B05C 5/00 (2006.01)** *B05C 9/06 (2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **15002751.4**

(22) Anmeldetag: **23.09.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA**

(72) Erfinder:  
• **Davydenko, Eduard**  
**47929 Grefrath-Oedt (DE)**  
• **Pesch, Andreas**  
**47799 Krefeld (DE)**  
• **Hoffmann, Thomas**  
**47798 Krefeld (DE)**

(30) Priorität: **25.09.2014 DE 102014013996**

(74) Vertreter: **Sparing Röhl Henseler**  
**Patentanwälte**  
**Rethelstrasse 123**  
**40237 Düsseldorf (DE)**

(71) Anmelder: **Andritz Küsters GmbH**  
**47805 Krefeld (DE)**

**(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR VORHANGBESCHICHTUNG**

(57) Vorhangauftragsverfahren mit den folgenden Schritten:

Erzeugen eines freifallenden flüssigen Vorhangs (5) aus mindestens einer Schicht (1) des Auftragsmediums, der während des freien Falls aufgespannt gehalten wird und eine Beschichtungszone bildet, durch die eine Papier- oder Kartonbahn (2) auf einer Unterlage bewegt wird, Spalten des Vorhangs (5) in ein freifallendes Vorhangsmittelteil (10) und mindestens einen freifallenden Vorhangrand (11) durch einen aus einer Trennflüssigkeit ge-

bildeten Freistrahlf (12), der die Ebene des Vorhangs (5) in einem Durchstoßbereich (13) durchstößt und dadurch den freifallenden Vorhangrand (11) abtrennt und ableitet Beschichten der Papier- oder Kartonbahn (2) durch das Vorhangsmittelteil (10), wobei der Freistrahlf (12) einen Strahlverlauf besitzt, der einen spitzen ersten Winkel ( $\beta$ ) mit der Ebene des Vorhangs (5) einschließt und der so orientiert wird, dass das Durchstoßen im Durchstoßbereich (13) mit einer bezogen auf die Papier- oder Kartonbahn (2) auswärtsgerichteten Strahlflanke (14) erfolgt.

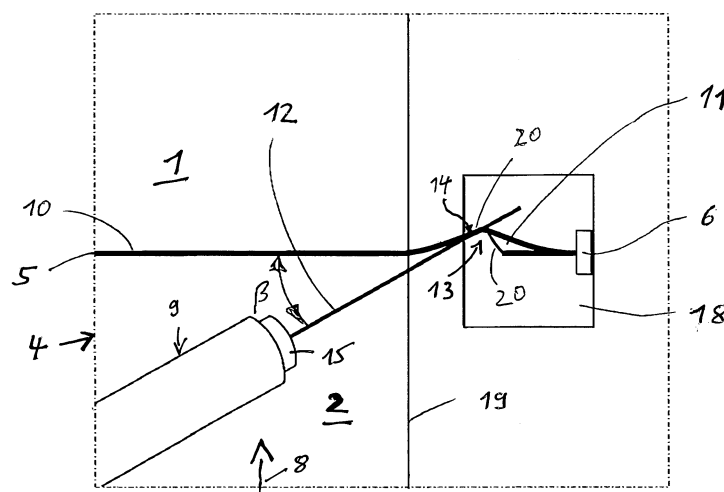


Fig. 1

**EP 3 006 115 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Vorhangbeschichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und Anspruchs 11.

**[0002]** Bei der Beschichtung einer Papier- oder Kartonbahn mit einem Vorhangauftragswerk soll die Streichmasse möglichst gleichmäßig über die gesamte Bahnbreite aufgetragen werden, um die Vorteile eines kontaktlosen Auftrags gut nutzen zu können. Die Auftragsdicke muss dazu möglichst konstant über die gesamte Bahnoberfläche sein. Die Grundvoraussetzung dafür ist eine gleichmäßige Verteilung der Streichmasse über die Auslaufbreite hinsichtlich des Volumenstroms und der Geschwindigkeit.

**[0003]** Zur Bildung eines Vorhangs kann das Vorhangauftragswerk (Curtain Coater) mit einer Schlitzdüse oder einer Kaskadendüse verwendet werden. Bei einer Schlitzdüse (Slot-Fed Die) eines einschichtigen Vorhangauftragswerks bildet sich der Vorhang unmittelbar am Austritt aus dem Düsenpalt. Die Vorhangauftragswerke mit einer Schlitzdüse sind beispielsweise aus DE 197 16 647 A1 und DE 10 2005 017 547 A1 bekannt. Die Kaskadendüsen (Slide-Fed Die) werden bei der mehrschichtigen Bahnbeschichtung eingesetzt. Bei einer Kaskadendüse strömt die Streichmasse aus einer Verteilerkammer zuerst nach oben zum Austrittspalt. Aus dem Austrittspalt fließt die Streichmasse auf eine schiefe Ebene, wird dort mit den Streichmassen von den oberen Schichten überlagert und anschließend zur Düsenlippe geleitet. Erst an der Abströmkante der Düsenlippe bildet sich ein Vorhang. Die Kaskadendüsen sind beispielsweise beschrieben in WO 01/54828 A1 und WO 2005/024133 A1.

**[0004]** Der Vorhang wird im freien Fall infolge der Schwerkraft beschleunigt. Mit dem zunehmenden Abstand von der Austrittskante der Düse wird der Vorhang durch die Wirkung der Schwerkraft und der Oberflächenspannung von den Rändern zur Mitte gezogen. Die Breite des Vorhangs wird dadurch schmaler. Um das Zusammenziehen des Vorhangs zu verhindern, wird der Vorhang mit Hilfe von Randführungselementen an den Rändern geführt.

**[0005]** Die Breite des Vorhangs kann bei einer so genannten Overboard-Fahrweise größer sein als die Bahnbreite. Beispielhaft genannt seien hier Werte von etwa 100 bis 200 mm. Bei der Overboard-Fahrweise genügt im Allgemeinen eine einfache Ausführung der Randführungselemente, um eine hohe Gleichmäßigkeit der Verteilung der Streichmasse im Randbereich zu gewährleisten. Nachteilig ist allerdings die Anhaftung von Streichmasse an der Unterseite der Papier- oder Kartonbahn, wodurch unerwünschte Verschmutzungen im Bereich der Beschichtungszone auftreten.

**[0006]** Bei einer Inboard-Fahrweise ist die Breite des Vorhangs kleiner oder gleich der Bahnbreite. In diesem Falle muss die Streichfarbe im Randbereich sowie in der Mitte sehr gleichmäßig über die Bahnbreite verteilt werden. Dabei ist wichtig, dass der Vorhang in der ganzen

Auftreffzone mit der gleichen Geschwindigkeit auf die bewegte Papier- oder Kartonbahn auftrifft. Andernfalls würden sich Probleme mit der Beschichtung der Papier- oder Kartonbahn in Form von Randwulsten und nicht getrockneten Rändern ergeben. Um dies zu vermeiden, sind Randführungselemente für die Inboard-Fahrweise beispielsweise beschrieben in EP 0 907 103 A1, EP 2 067 531 A2, EP 1 458 493 A1 und WO 02/081103 A1.

**[0007]** Um eine Gleichmäßigkeit der Verteilung der Streichmasse im Randbereich für die Inboard-Fahrweise zu erreichen ist ferner bekannt, die Reibungskräfte zu reduzieren, wie beispielsweise beschrieben in EP 0 841 588 A2. Danach wird ein Schmierfilm an der Randleiste in der Weise erzeugt, dass eine Hilfsflüssigkeit niedriger Viskosität im oberen Bereich der Randleiste zugeführt wird. Die Hilfsflüssigkeit wird mit Hilfe einer Saugvorrichtung im unteren Bereich der Randleiste direkt vor der Auftreffzone abgesaugt. Die Hilfsflüssigkeit lässt sich aber nicht sauber von der Streichfarbe trennen. Ein Teil der Streichfarbe fließt deshalb zusammen mit der Hilfsflüssigkeit in die Absaugvorrichtung. Dabei kann es zu Anhaftungen von Partikeln der Streichfarbe insbesondere an einer unteren Platte der Absaugvorrichtung kommen. Dies führt zu Unregelmäßigkeiten bei der Absaugung der Hilfsflüssigkeit und der Streichfarbe. Besonders nachteilig ist, wenn es zu Verstopfungen im Saugschlitz und zu Unterbrechungen der Produktion kommt.

**[0008]** Ferner bekannt ist die Verwendung von Trennelementen, die auf den freifallenden Vorhang einwirken. Aus EP 0 943 961 A2 ist eine Vorhangabfangeinrichtung mit einer Trennkante bekannt, um einen Teil des freifallenden Vorhangs nahe der Überlaufkante abzufangen und abzulenken. Aus EP 0 740 197 A1 und EP 0 841 588 A2 ist bekannt, beide Seiten des Vorhangs mittels Messern abzuschneiden. Nachteilig bei der Verwendung von Trennelementen ist die Anhaftung der Farbe am Trennelement als auch die Staubbildung an der Spitze des Trennelements.

**[0009]** Aus EP 1 003 934 A2 ist deshalb bekannt, die Trennelemente zu kühlen, um Ablagerungen am Trennelement zu vermeiden.

**[0010]** Aus EP 0 180 289 A1 ist bekannt, beim Auftragen eines Auftragsmediums auf eine Materialbahn die überschüssige Menge an Farbe mittels eines Gasstroms zu entfernen, der wulstförmige Ränder von der Papierbahn wegbläst. Nachteilig ist, dass das Wegblasen nicht bei allen Auftragsmedien funktioniert. Insbesondere dann, wenn das Auftragsmedium wie z.B. bei Barrierefarben eine hohe Viskosität aufweist, funktioniert das Wegblasen nicht.

**[0011]** Aus EP 0 737 521 A2 ist schließlich ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verminderung von Störungen beim Vorhanggießen bekannt. Der Vorhangrand wird durch einen Freistrahle einer Trennflüssigkeit abgetrennt. Da der Freistrahle im Durchstoßbereich dem Vorhang auch Flüssigkeit entzieht, entsteht kein wulstförmiger Rand auf der Unterlage. Es ist deshalb sogar möglich, bis an den äußersten Rand der Unterlage gleichmäßig

dick zu beschichten. Bei dieser Art der Abtrennung der Vorhangränder werden Störungen, die in der Auftrefflinie nahe am Vorhanghalter entstehen, vom freifallenden Mittelteil des Vorhangs weitestgehend entkoppelt. Der Wasserstrahl für einen Trennvorgang wird benutzt, wie dies beispielsweise vom Wasserstrahlschneiden von Festkörpern bekannt ist. Nachteilig ist, dass sich Streichmassen mit einer hohen Dehnfähigkeit durch ein solches Wasserstrahlschneiden nicht trennen lassen. Die vorstehend beschriebenen Trennelemente sind daher zu verwenden, um die Bildung einer Wulst im Randbereich zu vermeiden, die sonst dazu führt, dass vergleichsweise viel Streichfarbe am Rand aufgetragen wird. Dies hätte zur Folge, dass die Leitwalzen und Airturms mit der Farbe verschmutzt werden. Die Wulst der Farbe lässt sich schlecht trocknen. Die einzelnen Papierlagen verkleben sich auf dem Tambour. Durch die nachteilige Anhaftung der Streichfarbe an den Trennelementen sind solche Hilfsmittel wartungsintensiv und verschleißanfällig.

**[0012]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Vorhangbeschichtung mit einem Vorhangteiler für den Randbereich eines Vorhangauftragswerks zu schaffen, die eine hohe Gleichmäßigkeit der Verteilung der Streichmasse im Randbereich erlauben.

**[0013]** Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1 und des Anspruchs 11.

**[0014]** Hierdurch wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Vorhangbeschichten einer bewegten Papier- oder Kartonbahn geschaffen, bei denen der freifallende Vorhang in ein Vorhangmittelteil und mindestens einen Vorhangrand getrennt wird unter Verwendung einer Trennvorrichtung, die einen Freistrahls aus Trennflüssigkeit aufweist. Dadurch dass der Freistrahls mit einem Winkel zum Vorhang angeordnet ist, wird der Vorhang mit einer Strahlflanke geschnitten. Durch diese schräge Anordnung des Freistrahls wird der Vorhang an der Schnittstelle an einer Innenseite gestreckt und auf einer Außenseite verdichtet, wobei Innenseite und Außenseite bezogen sind auf das Vorhangmittelteil. Die Streichmasse wird dadurch auf der Innenseite auf einer größeren Fläche verteilt. Die Schichtdicke kann folglich im Randbereich reduziert und eine Wulstbildung im Randbereich auf der Papier- oder Kartonbahn minimiert werden. Dies gilt in gleicher Weise für Streichmassen mit niedrigerer oder höherer Viskosität, die deshalb gleichmäßiger aufgetragen werden können. Funktionsstriche wählbarer Art können so mit geringer Strichmenge verbessert aufgetragen werden, woraus auch ein Kostenvorteil resultiert.

**[0015]** In Bewegungsrichtung der Papier- oder Kartonbahn gesehen, durchtrennt der Freistrahls den Vorhang vorzugsweise von hinten. An der Schnittstelle hinter dem Vorhang bildet sich dann eine meniskusartige Wölbung mit den vorgenannten Vorteilen.

**[0016]** Eine Abgabevorrichtung zum Bilden eines Vorhangs, der im freien Fall auf eine Beschichtungsseite der Papier- oder Kartonbahn fällt, kann einen Vorhang bilden, der eine Breite besitzt, die kleiner oder größer als

die Breite der bewegten Papier- oder Kartonbahn und/oder deren Unterlage ist. Der Erfindungsgegenstand ist bei Overboard-Fahrweise als auch bei Inboard-Fahrweise anwendbar. Bei der Overboard-Fahrweise kann erfindungsgemäß die Trennung des Vorhangs durch eine Wahl der räumlichen Lage des Durchstoßbereiches so vorgenommen werden, dass der mitgerissene Vorhangrand fortgeleitet und das Vorhangmittelteil nach Art der Inboard-Fahrweise die Papier- oder Kartonbahn beschichtet, und zwar ohne die Wulstbildung am Rand der Beschichtung, die durch das Vorhangmittelteil auf der Papier- oder Kartonbahn aufgetragen wird. Erfindungsgemäß kann die Overboard-Fahrweise in eine Inboard-Fahrweise überführt werden, wobei am Rand der Beschichtung durch das Vorhangmittelteil keine Wulst entsteht oder zumindest die Wulstbildung minimiert wird.

**[0017]** Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung und den Unteransprüchen zu entnehmen.

**[0018]** Die Erfindung wird nachstehend anhand des in den beigefügten Abbildungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 zeigt teilweise und schematisch eine Draufsicht eines Vorhangauftragswerks mit einem auf eine Papier- oder Kartonbahn freifallenden Vorhang und mit einer Trennvorrichtung in Form eines Freistrahls einer Trennflüssigkeit gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 zeigt teilweise und schematisch eine Vorderansicht des Vorhangauftragswerks mit dem auf die Papier- oder Kartonbahn freifallenden Vorhang und mit der Trennvorrichtung in Form eines Freistrahls einer Trennflüssigkeit gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel.

**[0019]** Wie Fig. 1 und Fig. 2 zeigen, betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Auftragen mindestens einer Schicht 1 eines flüssigen oder pastösen Auftragsmediums auf eine bewegte Papier- oder Kartonbahn 2 unter Verwendung eines Vorhangauftragswerks. Als Vorhangauftragswerk sind bekannte Vorrichtungen verwendbar, insbesondere die so genannten Curtain Coater. Von dem Vorhangauftragswerk ist in Fig. 1 und Fig. 2 nur der erfindungsgemäße Vorhangteiler mit den zugehörigen Teilen dargestellt.

**[0020]** Das Vorhangauftragswerk umfasst eine Transportvorrichtung zum Bewegen einer Unterlage 3 für die Papier- oder Kartonbahn 2 durch eine Beschichtungszone 4. Die Unterlage 3 ist hier beispielsweise als eine Stützwalze ausgebildet. Das Vorhangauftragswerk umfasst ferner eine Abgabeeinrichtung (nicht dargestellt) zum Bilden eines freifallenden Vorhangs 5 aus Auftragsmedium. Der Vorhang 5 wird von Vorhanghaltern 6, die den freifallenden Vorhang 5 an Vorhangrandenden 7 führen, gehalten und aufgespannt. Fig. 1 und Fig. 2 zeigen jeweils ein Vorhangrandende 7. Das zu diesem Vorhangrandende 7 Gesagte gilt entsprechend für das gegen-

überliegende andere Vorhangrandende. Die Bewegungsrichtung der bewegten Papier- oder Kartonbahn 2 ist in Fig. 1 durch die Richtung des Pfeils 8 angegeben. Die Bewegungsrichtung der bewegten Papier- oder Kartonbahn 2 kann auch in umgekehrter Richtung liegen.

**[0021]** Das Vorhangauftragswerk umfasst weiterhin eine Trennvorrichtung 9 zum Spalten des Vorhangs 5 in ein im freien Fall auf eine Beschichtungsseite der Papier- oder Kartonbahn 2 fallendes Vorhangmittelteil 10 und mindestens einen freifallenden Vorhangrand 11. Die Trennvorrichtung 9 weist einen Freistrah 12 einer Trennflüssigkeit auf, der die Ebene des Vorhangs 5 in einem Durchstoßbereich 13 durchstößt und dadurch den freifallenden Vorhangrand 11 abtrennt und ableitet.

**[0022]** Der Freistrah 12 ist mit einem Strahlverlauf angeordnet, der einen spitzen ersten Winkel  $\beta$  mit der Ebene des Vorhangs einschließt (vgl. Fig. 1) und den Durchstoßbereich 13 mit einer bezogen auf die Papier- oder Kartonbahn 2 auswärtsgerichteten Strahlflanke 14 durchstößt.

**[0023]** Der Winkel  $\beta$  liegt vorzugsweise im Bereich zwischen  $10^\circ$  und  $70^\circ$ . Wie in Fig. 2 dargestellt, ist der Freistrah 12 ferner vorzugsweise mit einem Strahlverlauf angeordnet, der einen spitzen zweiten Winkel  $\alpha$  mit einer Ebene der Papier- oder Kartonbahn 2 in der Beschichtungszone 4 einschließt und den Durchstoßbereich 13 mit einer bezogen auf die Papier- oder Kartonbahn 2 auswärtsgerichteten Strahlflanke 14 durchstößt. Der Winkel  $\alpha$  liegt vorzugsweise zwischen  $5^\circ$  und  $60^\circ$ . Gemäß einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel kann der Winkel  $\alpha$  aber auch  $0^\circ$  betragen, d.h. der Freistrah 12 liegt dann beispielsweise in einer Ebene parallel der Ebene der Papier- oder Kartonbahn 2.

**[0024]** Ein von einer die Trennflüssigkeit zuführenden Düse 15 bestimmter Anfangspunkt des Freistrahls 12 ist mit einem Abstand von 5 bis 500 mm von dem Vorhang 5 angeordnet. Ein besonders bevorzugter Abstand der Düse 15 zum Vorhang 5 liegt beispielsweise bei 40 bis 50 mm.

**[0025]** Die Anordnung der Düse 15 erfolgt vorzugsweise in unmittelbarer Nähe zur Papier- oder Kartonbahn 2 oder der Unterlage 3. Die Anordnung der Düse 15 kann aber auch deutlich höher als beispielsweise 5 mm über der Papier- oder Kartonbahn 2 oder der Unterlage 3 angeordnet sein. Abstände zur Papier- oder Kartonbahn 2 von 15 bis 20 mm sind möglich.

**[0026]** Der Freistrah 12 ist vorzugsweise mit einem Druck zwischen 0,5 und 100 bar beaufschlagt. Dabei kann der Freistrah 12 über eine Düsenöffnung von 0,3 bis 2,0 mm erzeugt werden. Der Freistrah 12 ist vorzugsweise zylindrisch. Der Freistrah 12 ist vorzugsweise derart orientiert angeordnet, dass der Durchstoßbereich 13 in der Ebene des Vorhangs 5 in einem unteren von den Vorhanghaltern 6 abgelösten Abschnitt des Vorhangs liegt. Fig. 2 zeigt die Ablösekante 16. Mit dem Wegfall der Seitenführung der Vorhangrandenden 7 an der Ablösekante 16 beginnt ein seitliches Zusammenziehen des fallenden Vorhangs 5 aufgrund der Oberflächen-

spannung.

**[0027]** Wird der Durchstoßbereich 13, wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich ist, in einen unteren Abschnitt des Vorhangs 5 gelegt, wo bereits ein seitliches Zusammenziehen des fallenden Vorhangs 5 aufgrund der Oberflächenspannung begonnen hat, ist eine Ableitung des Vorhangrandes 11 in einem mitgerissenen Teilvorhang 17 in eine Auffangwanne 18 besser durchführbar. Es bedarf dann beispielsweise keiner Absaugung, da ein schwerkraftbedingtes Fortleiten in die Auffangwanne 18 problemlos möglich ist.

**[0028]** Die Breite des Vorhangs 5 kann kleiner oder größer als die Breite der Papier- oder Kartonbahn 2 gewählt sein. Eine Inboard-Fahrweise als auch eine Overboard-Fahrweise sind deshalb erfindungsgemäß ausbildbar.

**[0029]** Gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Breite des Vorhangs 5 größer als die Breite der Papier- oder Kartonbahn 2. Der Vorhang 5 wird folglich vorzugsweise in einer Overboard-Fahrweise als freifallender Vorhang 5 gebildet. Durch beispielsweise eine Positionierung des Durchstoßbereiches 13 in der Ebene des Vorhangs 5 unterhalb der Ablösekante 16 der Vorhanghalter 6 und seitlich beabstandet einer randseitigen Kante 19 der Papier- oder Kartonbahn 2 kann durch eine meniskusartige Wölbung von Trennungsflächen 20 zur Ausbildung eines Vorhangmittelteils 10 und mindestens eines Vorhangrandes 11 eine gleichmäßige Schicht 1 bis hin zu seitlichen Rändern der Papier- oder Kartonbahn 2 eingestellt werden.

**[0030]** Mit der beschriebenen Vorrichtung kann ein aus einer oder mehreren Schichten von Gießlösungen zusammengesetzter, freifallender Vorhang 5 ausgebildet und auf eine Papier- oder Kartonbahn 2 in einem on-line oder off-line Verfahren zum Behandeln der Papier- oder Kartonbahn 2 aufgetragen werden.

**[0031]** Ein Verfahren zum Auftragen mindestens einer Schicht 1 eines flüssigen oder pastösen Auftragsmediums in Form eines sich im Wesentlichen schwerkraftbedingt bewegenden Vorhangs 5 auf eine bewegte Papier- oder Kartonbahn 2 unter Verwendung eines Vorhangauftragswerks umfasst vorzugsweise folgende Schritte: Erzeugen eines freifallenden Vorhangs 5 aus mindestens einer Schicht 1 des Auftragsmediums, der während des freien Falls aufgespannt gehalten wird und eine Beschichtungszone 4 bildet, durch die die Papier- oder Kartonbahn 2 auf einer Unterlage 3 bewegt wird; Spalten des Vorhangs 5 in ein freifallendes Vorhangmittelteil 10 und mindestens einen freifallenden Vorhangrand 11 durch einen aus einer Trennflüssigkeit gebildeten Freistrah 12, der die Ebene des Vorhangs 5 in einem Durchstoßbereich 13 durchstößt und dadurch den freifallenden Vorhangrand 11 abtrennt und ableitet; Beschichten der Papier- oder Kartonbahn 2 durch das Vorhangmittelteil 10, wobei der Freistrah 12 einen Strahlverlauf besitzt, der einen spitzen ersten Winkel  $\beta$  mit der Ebene des Vorhangs 5 einschließt und der so orientiert wird, dass das Durchstoßen im Durchstoßbereich 13 mit einer bezogenen

auf die Papier- oder Kartonbahn 2 auswärtsgerichteten Strahlflanke 14 erfolgt.

**[0032]** Der Winkel  $\beta$  kann im Bereich zwischen  $10^\circ$  und  $70^\circ$  gewählt werden. Der Freistrah 12 kann einen Strahlverlauf besitzen, der einen spitzen zweiten Winkel  $\alpha$  mit einer Ebene der Papier- oder Kartonbahn 2 in der Beschichtungszone 4 einschließt und der so orientiert werden kann, dass das Durchstoßen im Durchstoßbereich 13 mit einer bezogen auf die Papier- oder Kartonbahn 2 auswärtsgerichteten Strahlflanke 14 erfolgt. Der Winkel  $\alpha$  kann zwischen  $5^\circ$  und  $60^\circ$  gewählt werden. Ein von einer die Trennflüssigkeit zuführenden Düse 15 bestimmter Anfangspunkt des Freistrahls 12 kann mit einem Abstand von 5 bis 500 mm von dem Vorhang 5 angeordnet werden.

**[0033]** Der Freistrah 12 kann mit einem Druck zwischen 0,5 und 100 bar beaufschlagt werden. Der Freistrah 12 kann über eine Düsenöffnung von 0,3 bis 2,0 mm erzeugt werden.

**[0034]** Als Auftragsmedium kann ein solches mit einer Viskosität von 50 mPa·s bis 2 Pa·s gewählt werden.

**[0035]** Die Breite des Vorhangs 5 kann kleiner oder größer als die Breite der Papier- oder Kartonbahn 2 eingestellt werden. Der Freistrah 12 kann derart orientiert werden, dass der Durchstoßbereich 13 in der Ebene des Vorhangs 5 in einem unteren von den Vorhanghaltern 6 abgelösten Abschnitt des Vorhangs 5 liegen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Auftragen mindestens einer Schicht (1) eines flüssigen oder pastösen Auftragsmediums in Form eines sich im Wesentlichen schwerkraftbedingt bewegenden Vorhangs (5) auf eine bewegte Papier- oder Kartonbahn (2) unter Verwendung eines Vorhangauftragswerks, mit den folgenden Schritten:

Erzeugen eines freifallenden Vorhangs (5) aus mindestens einer Schicht (1) des Auftragsmediums, der während des freien Falls aufgespannt gehalten wird und eine Beschichtungszone bildet, durch die die Papier- oder Kartonbahn (2) auf einer Unterlage (3) bewegt wird, Spalten des Vorhangs (5) in ein freifallendes Vorhangmittelteil (10) und mindestens einen freifallenden Vorhangrand (11) durch einen aus einer Trennflüssigkeit gebildeten Freistrah (12), der die Ebene des Vorhangs (5) in einem Durchstoßbereich (13) durchstößt und dadurch den freifallenden Vorhangrand (11) abtrennt und ableitet

Beschichten der Papier- oder Kartonbahn (2) durch das Vorhangmittelteil (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freistrah (12) einen Strahlverlauf besitzt, der einen spitzen ersten Winkel ( $\beta$ ) mit der Ebene

des Vorhangs (5) einschließt und der so orientiert wird, dass das Durchstoßen im Durchstoßbereich (13) mit einer bezogen auf die Papier- oder Kartonbahn (2) auswärtsgerichteten Strahlflanke (14) erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel ( $\beta$ ) im Bereich zwischen  $10^\circ$  und  $70^\circ$  gewählt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freistrah (12) einen Strahlverlauf besitzt, der einen spitzen zweiten Winkel ( $\alpha$ ) mit einer Ebene der Papier- oder Kartonbahn (2) in der Beschichtungszone (4) einschließt und der so orientiert wird, dass das Durchstoßen im Durchstoßbereich (13) mit einer bezogen auf die Papier- oder Kartonbahn (2) auswärtsgerichteten Strahlflanke (14) erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel ( $\alpha$ ) zwischen  $5^\circ$  und  $60^\circ$  gewählt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein von einer die Trennflüssigkeit zuführenden Düse (15) bestimmter Anfangspunkt des Freistrahls (12) mit einem Abstand von 5 bis 500 mm von dem Vorhang (5) angeordnet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freistrah (12) mit einem Druck zwischen 0,5 und 100 bar beaufschlagt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freistrah (12) über eine Düsenöffnung von 0,3 bis 2,0 mm erzeugt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Auftragsmedium ein solches mit einer Viskosität von 50 mPa·s bis 2 Pa·s gewählt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite des Vorhangs (5) kleiner oder größer als die Breite der Papier- oder Kartonbahn (2) eingestellt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freistrah (12) derart orientiert wird, dass der Durchstoßbereich (13) in der Ebene des Vorhangs (5) in einem unteren von den Vorhanghaltern (6) abgelösten Abschnitt des Vorhangs (5) liegt.

11. Vorrichtung zum Auftragen mindestens einer Schicht (1) eines flüssigen oder pastösen Auftragsmediums auf eine bewegte Papier- oder Kartonbahn (2) unter Verwendung eines Vorhangauftragswerks, umfassend eine Transportvorrichtung zum Bewegen einer Unterlage (3) für die Papier- oder Kartonbahn (2) durch eine Beschichtungszone (4), eine Abgabeeinrichtung zum Bilden eines freifallenden Vorhangs (5) aus Auftragsmedium, Vorhanghalter (6), die den freifallenden Vorhang (5) an Vorhangrandenden (7) halten und aufspannen, und eine Trennvorrichtung (9) zum Spalten des Vorhangs (5) in ein im freien Fall auf eine Beschichtungsseite der Papier- oder Kartonbahn (2) fallendes Vorhangmittelteil (10) und mindestens einen freifallenden Vorhangrand (11), wobei die Trennvorrichtung (9) einen Freistrah (12) einer Trennflüssigkeit aufweist, der die Ebene des Vorhangs (5) in einem Durchstoßbereich (13) durchstößt und dadurch den freifallenden Vorhangrand (11) abtrennt und ableitet, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freistrah (12) mit einem Strahlverlauf angeordnet ist, der einen spitzen ersten Winkel ( $\beta$ ) mit der Ebene des Vorhangs (5) einschließt und den Durchstoßbereich (13) mit einer bezogen auf die Papier- oder Kartonbahn (2) auswärtsgerichteten Strahlflanke (14) durchstößt.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel ( $\beta$ ) im Bereich zwischen  $10^\circ$  und  $70^\circ$  liegt.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freistrah (12) mit einem Strahlverlauf angeordnet ist, der einen spitzen zweiten Winkel ( $\alpha$ ) mit einer Ebene der Papier- oder Kartonbahn (2) in der Beschichtungszone (4) einschließt und den Durchstoßbereich (13) mit einer bezogen auf die Papier- oder Kartonbahn (2) auswärtsgerichteten Strahlflanke (14) durchstößt.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel ( $\alpha$ ) zwischen  $5^\circ$  und  $60^\circ$  liegt.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein von einer die Trennflüssigkeit zuführenden Düse (15) bestimmter Anfangspunkt des Freistrahls (12) mit einem Abstand von 5 bis 500 mm von dem Vorhang (5) angeordnet ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freistrah (12) mit einem Druck zwischen 0,5 und 100 bar beaufschlagt ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freistrah (12) über eine Düsenöffnung von 0,3 bis 2,0 mm erzeugt wird.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freistrah (12) derart orientiert angeordnet ist, dass der Durchstoßbereich (13) in der Ebene des Vorhangs (5) in einem unteren von den Vorhanghaltern (6) abgelösten Abschnitt des Vorhangs (5) liegt.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite des Vorhangs (5) kleiner oder größer als die Breite der Papier- oder Kartonbahn (2) gewählt ist.

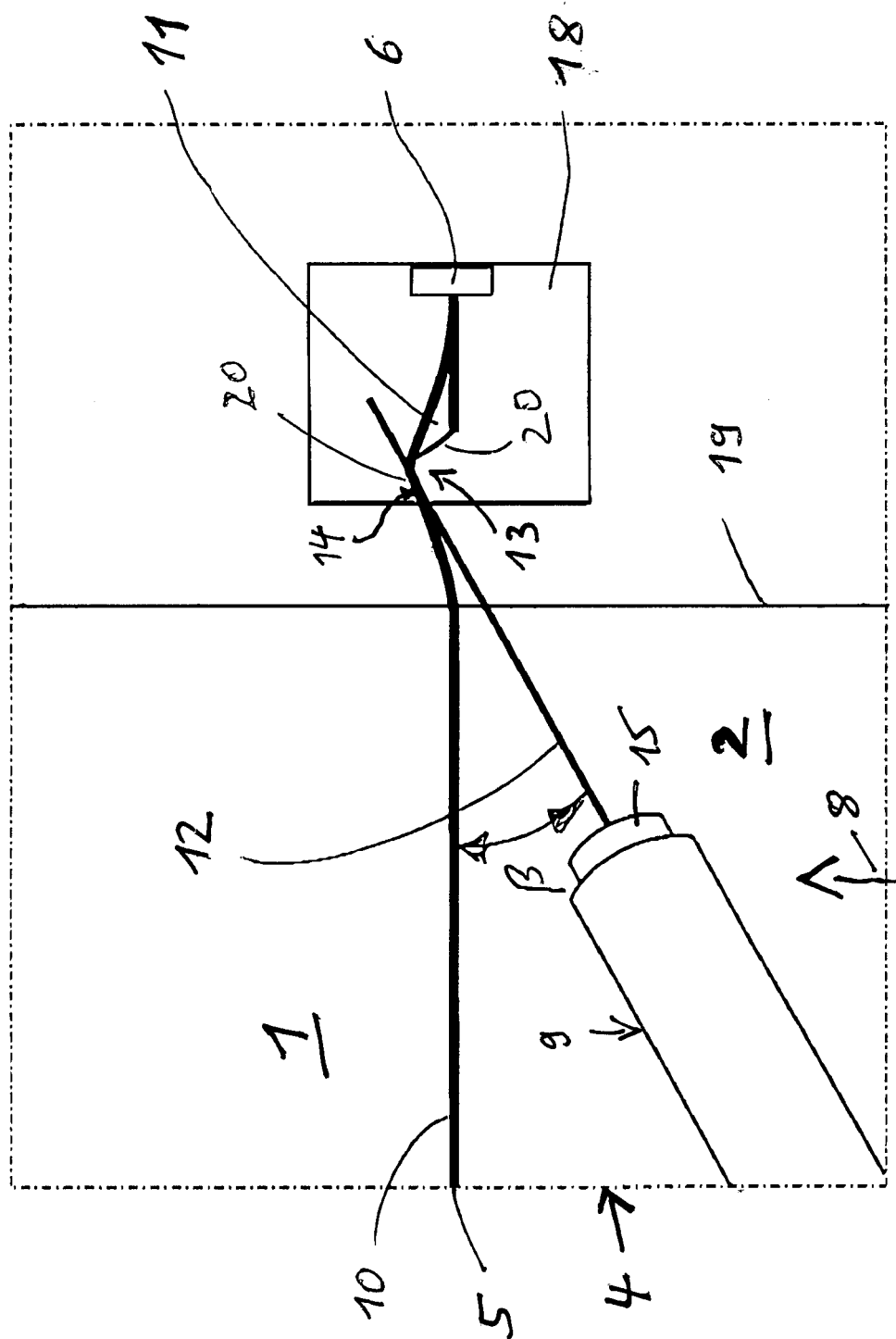


Fig. 1

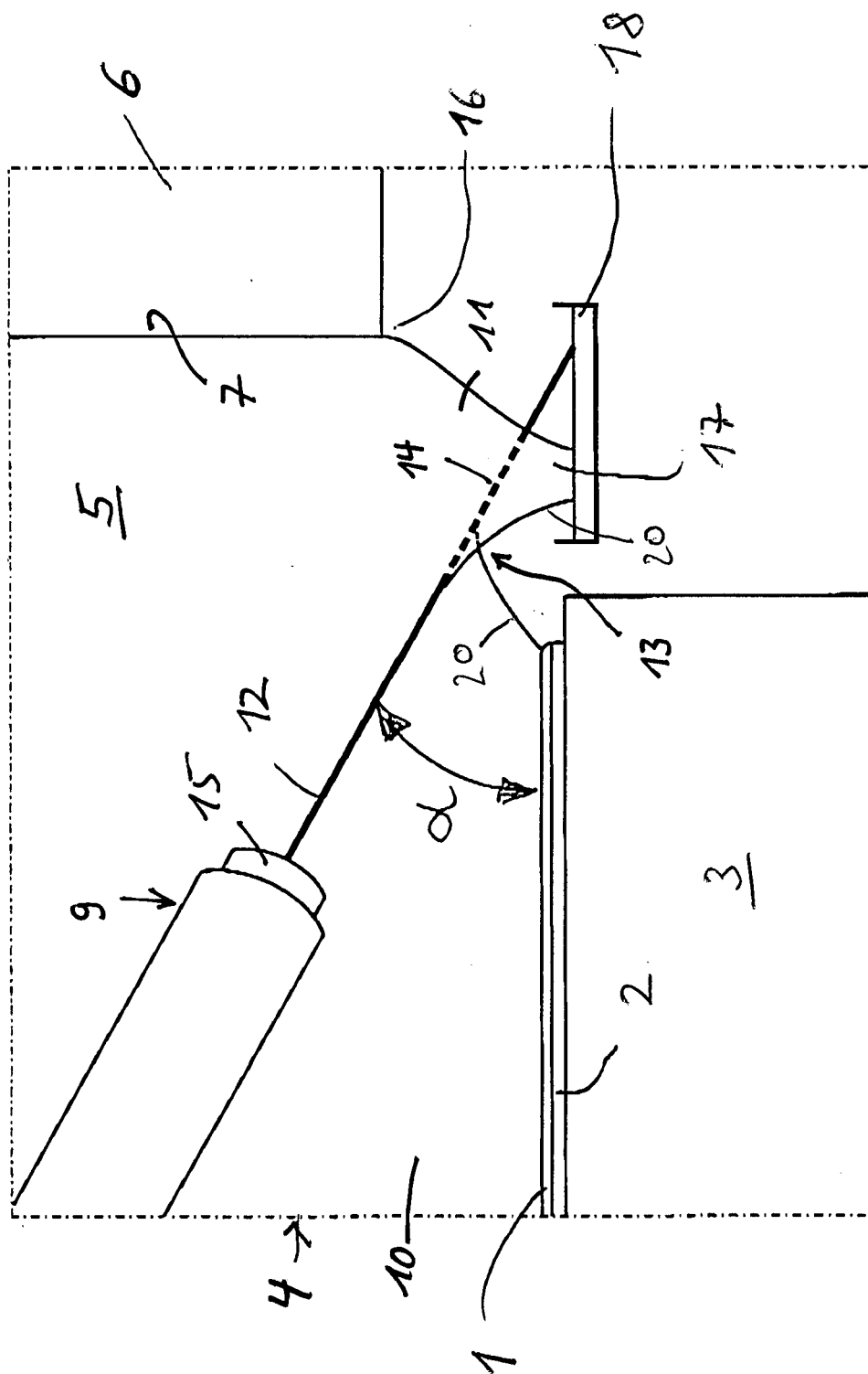


Fig. 2





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 15 00 2751

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                           | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| A,D                                                                                                                                                                                                                                                                               | EP 0 737 521 A2 (DU PONT DEUTSCHLAND [DE])<br>16. Oktober 1996 (1996-10-16)<br>* das ganze Dokument *                         | 1-19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | INV.<br>B05C5/00                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DE 10 2005 036667 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 8. Februar 2007 (2007-02-08)<br>* Absätze [0034] - [0039]; Abbildungen 1-6<br>* | 1-19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ADD.<br>B05C9/06                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | B05C                               |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| Recherchenort<br><b>Den Haag</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                               | Abschlußdatum der Recherche<br><b>2. März 2016</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prüfer<br><b>Menn, Patrick</b>     |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                               | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 00 2751

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-03-2016

| 10 | Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |    | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----|----------------------------------------------------|----|-------------------------------|-----------------------------------|----|-------------------------------|
|    | EP 0737521                                         | A2 | 16-10-1996                    | DE 19513531                       | A1 | 17-10-1996                    |
|    |                                                    |    |                               | EP 0737521                        | A2 | 16-10-1996                    |
|    |                                                    |    |                               | JP H08323263                      | A  | 10-12-1996                    |
| 15 |                                                    |    |                               | US 5906865                        | A  | 25-05-1999                    |
|    | -----                                              |    |                               |                                   |    |                               |
|    | DE 102005036667                                    | A1 | 08-02-2007                    | DE 102005036667                   | A1 | 08-02-2007                    |
|    |                                                    |    |                               | EP 1749585                        | A2 | 07-02-2007                    |
| 20 | -----                                              |    |                               |                                   |    |                               |
| 25 |                                                    |    |                               |                                   |    |                               |
| 30 |                                                    |    |                               |                                   |    |                               |
| 35 |                                                    |    |                               |                                   |    |                               |
| 40 |                                                    |    |                               |                                   |    |                               |
| 45 |                                                    |    |                               |                                   |    |                               |
| 50 |                                                    |    |                               |                                   |    |                               |
| 55 |                                                    |    |                               |                                   |    |                               |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 19716647 A1 [0003]
- DE 102005017547 A1 [0003]
- WO 0154828 A1 [0003]
- WO 2005024133 A1 [0003]
- EP 0907103 A1 [0006]
- EP 2067531 A2 [0006]
- EP 1458493 A1 [0006]
- WO 02081103 A1 [0006]
- EP 0841588 A2 [0007] [0008]
- EP 0943961 A2 [0008]
- EP 0740197 A1 [0008]
- EP 1003934 A2 [0009]
- EP 0180289 A1 [0010]
- EP 0737521 A2 [0011]