

(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  
10. März 2016 (10.03.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2016/033626 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*B29C 41/28* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2015/050209
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
2. September 2015 (02.09.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
A 50610/2014 4. September 2014 (04.09.2014) AT
- (71) Anmelder: **BERNDORF BAND GMBH** [AT/AT];  
Leobersdorfer Straße 26, 2560 Berndorf (AT).
- (72) Erfinder: **MORGENBESSER, Karl**; Hammeggasse 20,  
A-2870 Aspang (AT).
- (74) Anwalt: **ANWÄLTE BURGER UND PARTNER  
RECHTSANWALT GMBH**; Rosenauerweg 16, 4580  
Windischgarsten (AT).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

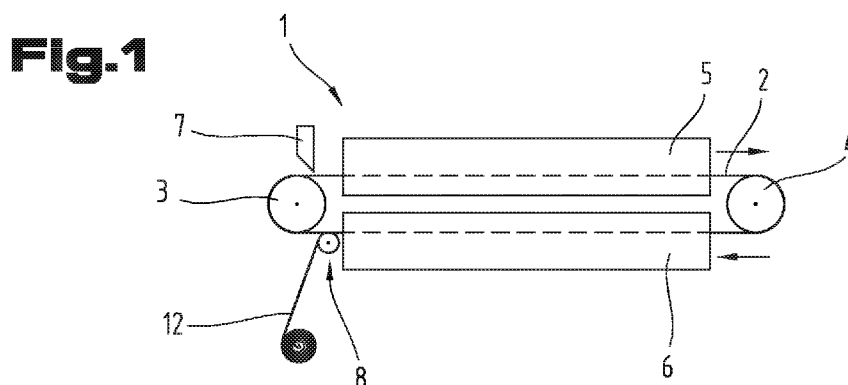
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

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

(54) Title: DEVICE FOR FILM CASTING

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUM FILMGIEßEN



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for producing a film (11) and to a device (1) for film casting comprising at least one continuous belt (2) which circulates between at least one drive roller (3) and at least one deflection roller (4), an upper strand of the continuous belt (2) being housed at least in sections by means of a drying tunnel (5), and when seen in the direction of circulation of the continuous belt (2), at least one casting device (7) for applying a film on an outer surface of the continuous belt (2) is arranged upstream of the drying tunnel (5) housed at least in sections in the upper strand, a lower strand of the continuous belt (2) is housed at least in sections by means of a drying tunnel (6).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Filmes (11) und eine Vorrichtung (1) zum Filmgießen mit zumindest einem Endlosband (2), welches zwischen zumindest einer Antriebsrolle (3) und zumindest einer Umlenkrolle (4) umläuft, wobei ein Obertrum des Endlosbandes (2) zumindest abschnittsweise

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/033626 A2

---

mit einem Trocknungstunnel (5) eingehaust ist, und in einer Umlaufrichtung des Endlosbandes (2) betrachtet vor dem das Obertrum zumindest abschnittsweise einhausenden Trocknungstunnel (5) zumindest eine Gießvorrichtung (7) zum Auftragen eines Filmes auf eine äußere Oberfläche des Endlosbandes (2) angeordnet ist, wobei ein Untertrum des Endlosbandes (2) zumindest abschnittsweise mit einem Trocknungstunnel (6) eingehaust ist.

- 1 -

Vorrichtung zum Filmgießen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Filmgießen mit zumindest einem Endlosband,  
5 welches zwischen zumindest einer Antriebsrolle und zumindest einer Umlenkrolle umläuft,  
wobei ein Obertrum des Endlosbandes zumindest abschnittsweise mit einem Trocknungs-  
tunnel eingehaust ist und in einer Umlaufrichtung des Endlosbandes betrachtet vor dem das  
Obertrum zumindest abschnittsweise einhausenden Trocknungstunnel zumindest eine Gieß-  
10 vorrichtung zum Auftragen eines Filmes auf eine äußere Oberfläche des Endlosbandes ange-  
ordnet ist.

Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Filmes.

Vorrichtungen der eingangs genannten Art kommen bei der Herstellung von Filmen, insbe-  
15 sondere Polyvinylalkoholfilmen (PVOH-Filmen) zum Einsatz. Hierbei läuft ein als Pro-  
zessband für das Auftragen und den Transport des Films dienendes Endlosband zwischen  
einer Antriebsrolle und einer Umlenkrolle um, zwischen welchen das Band eingespannt ist.

Bei Vorrichtungen der oben genannten Art wird das Endlosband von der Umlenkrolle um  
20 näherungsweise 180° umgelenkt. Obertrum und Untertrum verlaufen dabei im Wesentlichen  
parallel zueinander. Das Obertrum bildet eine Auflagefläche und/oder Transportfläche für ein  
Medium, welches beispielsweise in flüssiger Form auf das sich bewegende und zwischen der  
Antriebsrolle und der Umlenkrolle umlaufende Endlosband, welches aus Metall gefertigt sein  
kann, aufgebracht wird.

25 Das Obertrum des Endlosbandes wird üblicherweise durch einen Trocknungstunnel ge-  
führt, in welchem der Film getrocknet wird. Üblicherweise sind in dem Trocknungstunnel auf Seite  
einer Oberfläche des Endlosbandes, auf welcher der Film aufgetragen ist, Heiz-elemente an-  
geordnet. Der Film wird üblicherweise nach Durchlaufen des Trocknungstun-  
30 nels von dem Obertrum abgezogen.

Nachteilig an den bekannten Ausführungsformen ist vor allem, dass diese oftmals eine sehr  
große Baulänge aufweisen müssen, um eine genügend lange Trocknungsstrecke für den Film

- 2 -

gewährleisten zu können. Wenn aus Platz oder Kostengründen jedoch keine große Länge für den Trocknungstunnel realisiert werden kann, kann es vorkommen, dass ein noch sehr feuchter Film von dem Obertrum abgezogen werden muss, was mit einem großen Risiko den Film zu beschädigen verbunden sein kann.

5

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, die oben genannten Nachteile des Stands der Technik zu überwinden.

10 Diese Aufgabe wird mit einer Vorrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass ein Untertrum des Endlosbandes zumindest abschnittsweise mit einem Trocknungstunnel eingehaust ist.

15 Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht es bei einer Verkürzung der Gesamtbaulänge der Vorrichtung einen Film mit einem geringen Feuchtigkeitsgehalt (Lösungsmittelgehalt) abziehen und reduziert somit auch die Gefahr einer Beschädigung des Filmes wesentlich.

20 Um im Bedarfsfall einen Zugang zu dem Untertrum zu ermöglichen, beispielsweise für Reinigungs- oder Wartungsarbeiten zu gewährleisten, kann es vorgesehen sein, dass der das Untertrum zumindest abschnittsweise einhausende Trocknungstunnel zumindest eine Tür aufweist, die eine Öffnungsrichtung aufweist, die von der äußeren Oberfläche des Endlosbandes weg weist, sodass durch ein Öffnen der Tür ein Zugriff auf die äußere Oberfläche des Endlosbandes ermöglicht ist.

25 Um einen möglichst trockenen Film abziehen zu können, ist es von Vorteil, dass in einer in Umlaufrichtung des Endlosbandes betrachtet nach dem das Untertrum zumindest abschnittsweise einhausenden Trocknungstunnel eine Abziehvorrichtung, insbesondere eine Abziehrolle, zum Abziehen eines Filmes von dem Untertrum des Endlosbandes angeordnet ist.

30 Die oben genannte Aufgabe lässt sich auch mit einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch lösen, in einem Schritt i) der Abstand zwischen einer Auftragsdüse der Gießvorrichtung und der äußeren Oberfläche des Endlosbandes so eingestellt wird, dass sich bei einem nachfolgenden Auftragen von Material in einem Schritt ii) durch die Auftrags-

- 3 -

düse auf die äußere Oberfläche des Endlosbandes zur Bildung des Filmes ein Rückstau des Materials in der Auftragsdüse bildet und die Auftragsdüse sowie der Raum zwischen der Auftragsdüse und der äußeren Oberfläche des Endlosbandes vollständig mit dem Material gefüllt ist.

5

Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird ein gleichmäßiger Auftrag von Material gleich von Beginn des Gießvorganges an gewährleistet. Im Gegensatz zu Lösungen, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt sind, können ein ungleichmäßiger Auftrag des Materials zu Beginn des Gießvorganges und daraus resultierende Unregelmäßigkeiten in dem Film vermieden werden. Ein ungleichmäßiger Auftrag von Material hat, wie aus dem Stand der Technik bekannt, zur Folge, dass Anfangsbereiche des Filmes von dem Untertrum des Endlosbandes abgekratzt werden müssen. Dies stellt bei den bekannten Herstellungsverfahren ein großes Problem dar, da dieser Vorgang während eines laufenden Prozesses erfolgen muss. Auch muss das Untertrum bei den bekannten Lösungen frei zugänglich sein, um den Film abkratzen zu können, weshalb auch eine Einhausung des Untertrums bei den bekannten Lösungen nicht möglich ist. Dem erfindungsgemäßen Verfahren liegt die Erkenntnis zugrunde, dass wenn der Abstand zwischen dem Gießer und der Oberfläche des Endlosbandes so gering gewählt wird, dass sich gleich Beginn des Gießvorganges ein Materialrückstau bildet, sich schon von Beginn des Gießvorganges an ein sehr gleichmäßiger Film realisieren lässt. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann deshalb vorteilhafterweise auch eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 zum Einsatz kommen.

10

15

20

25

Um einen gleichmäßigen Auftrag von Material und eine gleichmäßige Dicke des Filmes zu gewährleisten, kann das Endlosband zumindest während des Schrittes ii) kontinuierlich in Umlaufrichtung weiterbewegt werden.

30

Ein besonders schonendes Lösen des vorderen Endes des Filmes von dem Endlosband lässt sich dadurch einfach und zuverlässig bewerkstelligen, dass zumindest vor dem Schritt ii) eine Folie auf einen Abschnitt der äußeren Oberfläche des Endlosbandes, auf welchen ein erstes Auftragen von Material in Schritt ii) erfolgt, aufgelegt wird.

Vorteilhafterweise wird nach einem Auftragen des Materials auf die Folie das Material direkt auf die äußere Oberfläche des Endlosbandes aufgetragen. Bei dieser Variante der Erfindung

- 4 -

wird nur zu Beginn des Gießvorganges in einem Bereich, der dem in Umlauf-richtung des Endlosbandes betrachtet vorderen Ende des Filmes entspricht eine Folie auf-gelegt und die nachfolgenden Bereiche des Filmes werden, wie bei den bekannten Verfahren, direkt auf die Oberfläche des Endlosbandes gegossen. Dies hat den Vorteil, dass sich mit einem sehr geringen Aufwand an Kosten und Produktionszeit ein sehr zuverlässiges Abziehen des Filmes gewährleisten lässt.

Gemäß einer Variante der Erfindung, welche die zur Trocknung des Filmes zur Verfügung stehende Prozesslänge optimal ausnutzt, kann es vorgesehen sein, dass in einem Schritt iii) der Film beginnend mit einem Abheben der Folie von dem der äußeren Oberfläche des Endlosbandes nach einem Passieren des das Untertrum des Endlosbandes zumindest abschnittsweise einhausenden Trocknungstunnel von der äußeren Oberfläche des Endlosbandes abgezogen wird.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigt in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung;

Fig. 2 einen Querschnitt durch einen das Untertrum einhausenden Trocknungstunnel der Vorrichtung aus Fig. 1;

Fig. 3 einen Querschnitt durch eine Auftragsdüse einer Gießvorrichtung quer zur einer Lauf-richtung eines Endlosbandes der Vorrichtung aus Fig. 1;

Fig. 4 eine Draufsicht auf einen Abschnitt eines Endlosbandes der Vorrichtung aus Fig. 1.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen wer-

- 5 -

den können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

Gemäß Fig. 1 weist eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zum Filmgießen ein Endlosband 2 auf, welches zwischen einer Antriebsrolle 3 und einer Umlenkrolle 4 umläuft. Bei der Vorrichtung 1 handelt es sich bevorzugt um eine PVOH-Filmgießvorrichtung. Ein Obertrum des Endlosbandes 2 ist mit einem Trocknungstunnel 5 eingehaust. In einer Umlaufrichtung des Endlosbandes 2 betrachtet ist vor dem Trocknungstunnel 5 eine an sich bekannte Gießvorrichtung 7 zum Auftragen eines Filmes auf eine in Fig. 4 mit dem Bezugszeichen 15 gekennzeichnete äußere Oberfläche des Endlosbandes 2 angeordnet. Die Umlaufrichtung des Endlosbandes 2 ist in Fig. 1 durch Pfeile angedeutet.

Ein Untertrum des Endlosbandes 2 ist erfindungsgemäße ebenfalls mit einem Trocknungstunnel 6 eingehaust. Auch wenn in der dargestellten Ausführungsform Obertrum und Untertrum jeweils durch eigene Trocknungstunnel 5, 6 eingehaust sind, so ist es jedoch gemäß einer anderen Variante der Erfindung auch möglich, dass ein einziger Trocknungstunnel vorgesehen ist, der sowohl Obertrum als auch Untertrum gemeinsam einhaust.

Wie in Fig. 2 dargestellt, kann der Trocknungstunnel 6 eine oder mehrere Türen 10, 11 aufweisen. Eine Öffnungsrichtung der Türen 10, 11 weist von der äußeren Oberfläche 15 weg, sodass durch ein Öffnen der Türen 10, 11 ein Zugriff auf die äußere Oberfläche 15 des Endlosbandes 2 ermöglicht ist.

Nach dem Trocknungstunnel 6 kann eine Abziehvorrichtung 8, beispielsweise eine Abziehrolle, zum Abziehen eines Filmes 12 von dem Untertrum des Endlosbandes 2 angeordnet sein.

5

Die Vorrichtung 1 eignet sich besonders für die Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

10

Gemäß Fig. 3 wird bei dem erfindungsgemäßen in einem Schritt i) der Abstand zwischen einer Auftragsdüse 9 der Gießvorrichtung 7 und der äußeren Oberfläche 15 des Endlosbandes 2 so eingestellt, dass sich bei einem nachfolgenden Auftragen von Material 13 in einem Schritt ii) durch die Auftragsdüse 9 auf die äußere Oberfläche 15 des Endlosbandes 2 zur Bildung des Filmes 12 ein Rückstau des Materials 13 in der Auftragsdüse 9 bildet und die Auftragsdüse 9 sowie der Raum zwischen der Auftragsdüse 9 und der äußeren Oberfläche 15 des Endlosbandes 2 vollständig mit dem Material 13 gefüllt ist.

15

Das Endlosband 2 kann während des Auftragens des Materials 13 in Schritt ii) in Umlaufrichtung kontinuierlich weiter bewegt werden, um eine gleichmäßige Verteilung des Filmes 12 zu erzielen.

20

Wie in Fig. 4 gezeigt kann zumindest vor dem Schritt ii), also bevor ein Materialauftrag erfolgt eine Folie 14 auf einen Abschnitt der äußeren Oberfläche 15 des Endlosbandes 2 aufgelegt werden. Nach dem Auflegen der Folie 14 kann auf diese das Material 13 aufgetragen und das Endlosband 2 weiterbewegt werden, sodass der Folie 14 nachfolgende Bereiche der Oberfläche 15 des Endlosbandes 2 direkt mit dem Material 13 beschichtet werden. Der Bereich der Oberfläche 15, der mit der Folie 14 abgedeckt wird, entspricht einem vorderen Ende des Filmes 12, welches als erstes mit der Abziehvorrichtung 8 von dem Endlosband 2 abgezogen wird.

25

30

Der abgezogene Film 12 kann zu einer Rolle aufgerollt oder weiteren Bearbeitungsschritten zugeführt werden. Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der erfindungsgemäßen Vorrichtung diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.



### **Bezugszeichenaufstellung**

- 1 Vorrichtung
- 2 Endlosband
- 3 Antriebsrolle
- 4 Umlenkrolle
- 5 Trocknungstunnel
- 6 Trocknungstunnel
- 7 Gießvorrichtung
- 8 Abziehvorrichtung
- 9 Auftragsdüse
- 10 Tür
- 11 Tür
- 12 Film
- 13 Material
- 14 Folie
- 15 Äußere Oberfläche

**P a t e n t a n s p r ü c h e**

1. Vorrichtung (1) zum Filmgießen mit zumindest einem Endlosband (2), welches zwischen zumindest einer Antriebsrolle (3) und zumindest einer Umlenkrolle (4) umläuft, wobei ein Obertrum des Endlosbandes (2) zumindest abschnittsweise mit einem Trocknungstunnel (5) eingehaust ist und in einer Umlaufrichtung des Endlosbandes (2) betrachtet vor dem das Obertrum zumindest abschnittsweise einhausenden Trocknungstunnel (5) zumindest eine Gießvorrichtung (7) zum Auftragen eines Filmes auf eine äußere Oberfläche (15) des Endlosbandes (2) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Untertrum des Endlosbandes (2) zumindest abschnittsweise mit einem Trocknungstunnel (6) eingehaust ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der das Untertrum zumindest abschnittsweise einhausende Trocknungstunnel (6) zumindest eine Tür (10, 11) aufweist, die eine Öffnungsrichtung aufweist, die von der äußeren Oberfläche (15) des Endlosbandes (2) weg weist, sodass durch ein Öffnen der Tür ein Zugriff auf die äußere Oberfläche (15) des Endlosbandes (2) ermöglicht ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in einer in Umlaufrichtung des Endlosbandes (2) betrachtet nach dem das Untertrum zumindest abschnittsweise einhausenden Trocknungstunnel (6) eine Abziehvorrichtung (8), insbesondere eine Abziehrolle, zum Abziehen eines Filmes (12) von dem Untertrum des Endlosbandes (2) angeordnet ist.
4. Verfahren zum Herstellen eines Filmes (12), dadurch gekennzeichnet, dass in einem Schritt i) der Abstand zwischen einer Auftragsdüse (9) der Gießvorrichtung (7) und der äußeren Oberfläche (15) des Endlosbandes (2) so eingestellt wird, dass sich bei einem nachfolgenden Auftragen von Material (13) in einem Schritt ii) durch die Auftragsdüse (9) auf die äußere Oberfläche (15) des Endlosbandes (2) zur Bildung des Filmes (12) ein Rückstau des Materials (13) in der Auftragsdüse (9) bildet und die Auftragsdüse (9) sowie der Raum zwischen der Auftragsdüse (9) und der äußeren Oberfläche (15) des Endlosbandes (2) vollständig mit dem Material (13) gefüllt ist.

- 9 -

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Endlosband (2) zumindest während des Schrittes ii) kontinuierlich in Umlaufrichtung weiterbewegt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest vor dem Schritt ii) eine Folie (14) auf einen Abschnitt der äußeren Oberfläche des Endlosbandes (2), auf welchen ein erstes Auftragen von Material (13) in Schritt ii) erfolgt, aufgelegt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass nach einem Auftragen des Materials (13) auf die Folie (14) das Material (13) direkt auf die äußere Oberfläche (15) des Endlosbandes (2) aufgetragen wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Schritt iii) der Film (12) beginnend mit einem Abheben der Folie (14) von der äußeren Oberfläche (15) des Endlosbandes (2) nach einem Passieren des Untertrums des Endlosbandes (2) zumindest abschnittsweise einhausenden Trocknungstunnel (6) von der äußeren Oberfläche (15) des Endlosbandes (2) abgezogen wird.

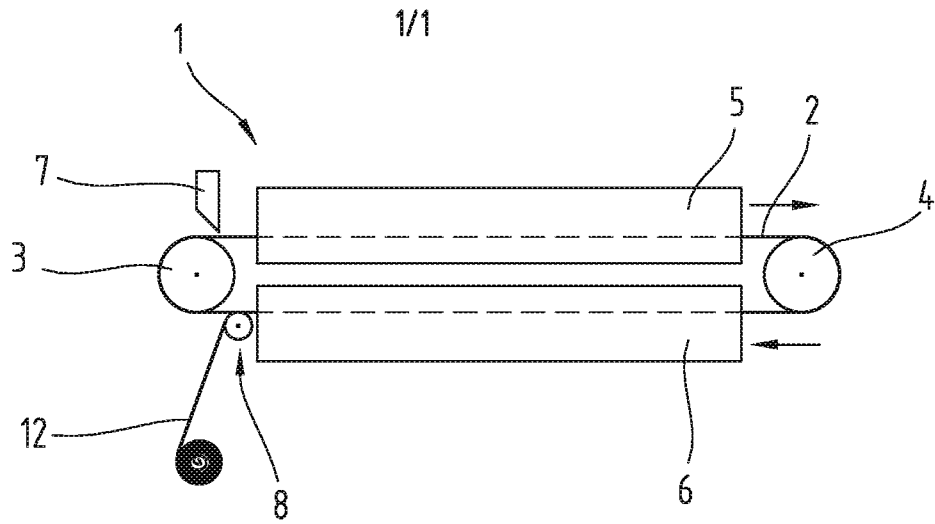
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 verwendet wird.

20

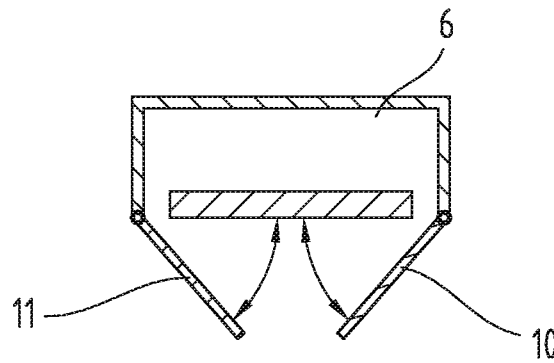
25

30

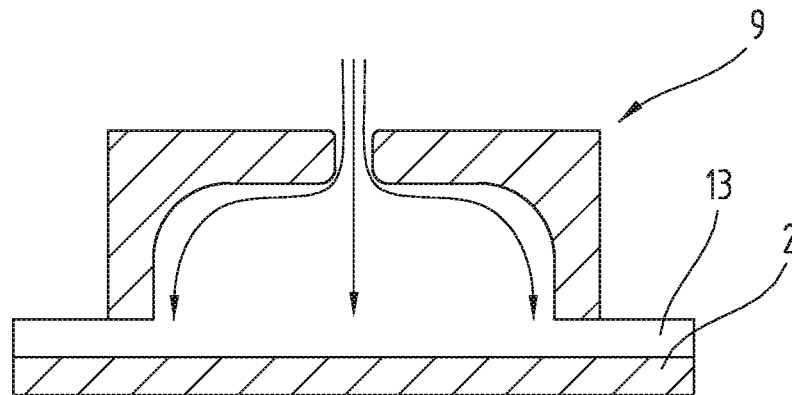
**Fig.1**



**Fig.2**



**Fig.3**



**Fig.4**

