

(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
31. Dezember 2008 (31.12.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/000509 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/005116

(22) Internationales Anmeldedatum:

25. Juni 2008 (25.06.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2007 030 260.8 28. Juni 2007 (28.06.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **REIFENHÄUSER GMBH & CO. KG MASCHINENFABRIK** [DE/DE]; Spicher Strasse 46-48, 53839 Troisdorf (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SPIRGATIS, Jens** [DE/DE]; Talsperrenweg 39, 53773 Hennef (DE). **BÖHM,**

Andreas [DE/DE]; Josef-Frank-Strasse 29, 53842 Troisdorf (DE).

(74) **Anwalt: MÜLLER-GERBES WAGNER ALBIGER;** Friedrich-Breuer-Strasse 72-78, 53225 Bonn (DE).

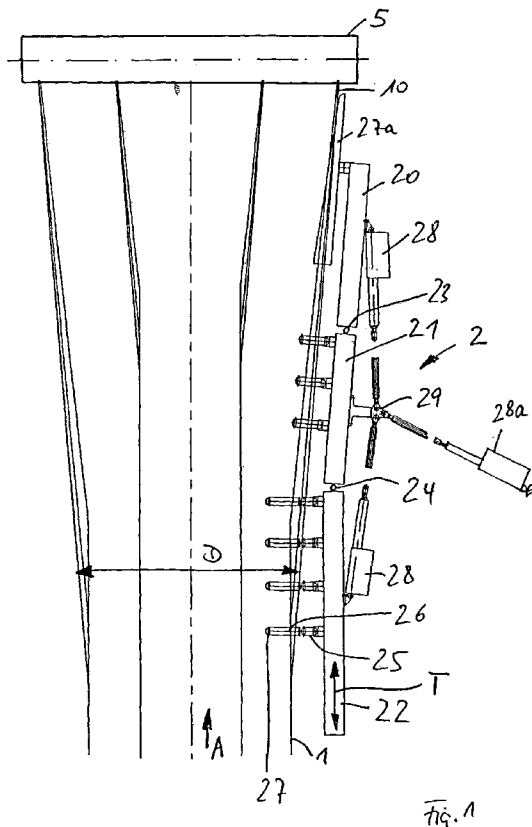
(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR PRODUCING BLOWN FILMS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON BLASFOLIEN



(57) **Abstract:** The invention relates to a device for producing blown films, comprising an extrusion device generating a tubular film and a flattening device, associated with the tubular film, having two flattening elements, arranged on diametrically opposite zones of the tubular film and adjustable in relation to each other at an acute angle, for transforming the cross-section of the tubular film, which is first circular, then oval, to a double-layer film web. The invention is characterized in that lateral guide elements for the areas of the tubular film that are not affected by the flattening elements are arranged between the flattening elements and are associated with the tubular film and the lateral guide elements have an adjustable contour.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Blasfolien, umfassend eine einen Folienschlauch erzeugende Extrusionseinrichtung sowie eine dem Folienschlauch zugeordnete Flachlegeeinrichtung mit zwei an diametral gegenüberliegenden Bereichen des Folienschlauches angeordneten und in einem spitzen Winkel zueinander einstellbaren Flachlegeelementen zur Überführung des zunächst kreisförmigen Querschnittes des Folienschlauches über ovale Querschnitte zu einer doppelt liegenden Folienbahn, wobei zwischen den Flachlegeelementen Seitenführungselemente für die von den Flachlegeelementen ausgesparten Bereiche des Folienschlauches angeordnet und dem Folienschlauch zugeordnet sind und die Seitenführungselemente eine einstellbare Kontur aufweisen.

WO 2009/000509 A2



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*
- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

5

10

Vorrichtung zur Herstellung von Blasfolien

Beschreibung

- 15 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von Blasfolien aus einem thermoplastischen Kunststoff.

Vorrichtungen der eingangs genannten Art sind vielfältig bekannt. Das Funktionsprinzip beruht darauf, die von mindestens einem Extruder hergestellte
20 Schmelze des thermoplastischen Kunststoffes aus einer ringförmigen Austrittsöffnung eines Werkzeuges zu extrudieren und zu einem Schlauch aufzublasen, der nachfolgend von einer so genannten Flachlegeeinrichtung zusammengelegt, zwischen Abquetschwalzen hindurchgeführt und nachfolgend einer Aufwickleinrichtung zugeführt wird.

25

- Die Flachlegeeinrichtung besteht im einfachsten Fall aus zwei an diametral gegenüberliegenden Bereichen des Folienschlauches angeordneten und in einem spitzen Winkel – nach Art eines umgekehrten V oder eines A - zueinander gestellten Flachlegeelementen, deren Abstand zueinander in Austrittsrichtung des
30 Folienschlauches betrachtet stetig verringert wird. Die Flachlegeelemente tragen eine Vielzahl von auf den Umfang des Folienschlauches einwirkenden Führungsmitteln, wie z.B. Leisten, Rollen oder Bürsten, so dass der zunächst zylindrische Folienschlauch allmählich über eine Ovalform mit stetig sich ändernden

Durchmessern zu einer doppellagigen und an den Längsrändern gefalzten Folie flachgelegt wird.

5 Betrachtet man die sich aus dem zunächst zylindrischen Folienschlauch bildende ovale Querschnittsgestaltung des allmählich flachgelegten Folienschlauches in der Flachlegeeinrichtung, so ist dieser im Bereich des größeren Durchmessers des ovalen Querschnittes, an dem sich letztlich die gefalzten Längsränder des Folienschlauches ausbilden, während der Flachlegung weitgehend sich selbst überlassen, da er nicht mit Führungsmitteln in Kontakt steht und von den
10 Flachlegeelementen der Flachlegeeinrichtung nicht geführt wird. Dies kann zu Problemen hinsichtlich der Produktstabilität, Faltenfreiheit etc. führen.

Aus der US-A-4,170,624 ist es bekannt, in einer speziellen Flachlegeeinrichtung einen zunächst zylindrischen Folienschlauch in einen rechtwinkligen Querschnitt zu überführen und nachfolgend in einer Doppellage flachzulegen. Hierdurch sollen die mechanische Belastung des Folienschlauches während der
15 Flachlegung und damit einhergehende Veränderungen des Eigenschaftsprofils des Folienschlauches vermieden werden.

20 Durch die im Stand der Technik bislang vorgegebene geradlinige Anordnung der als Führungsmittel für den Folienschlauch eingesetzten Bürsten, Rollen oder Leisten ist es jedoch nicht möglich, den Folienschlauch seitlich an mehreren Punkten aufsteigend zu führen. Vielmehr hat die vorhandene Form zur Folge, dass nur eine unzureichende, punktuelle Berührung möglich ist und somit, insbesondere bei Reversierbewegungen der Flachlegeeinrichtung und/oder einer den Abquetschwalzen nachgeordneten Abzugseinrichtung für den Folienschlauch zur Verbesserung des Querdickenprofils die Folie leicht Falten wirft, die sich bis zum fertigen Wickel durchziehen und die Qualität vermindern, was
25 verbesserungswürdig erscheint.

30

Um dieses Problem zu lösen, schlägt die Erfindung Seitenführungselemente innerhalb der Flachlegeeinrichtung vor, die sich durch eine einstellbare, beispielsweise angenähert bogen- oder S-förmige Kontur auszeichnen.

Hierbei kann vorgesehen sein, die Seitenführungselemente aus einer Tragstruktur mit Verstellmitteln und mit mindestens einem an der Tragstruktur befestigten Tragarm auszubilden, wobei der mindestens eine Tragarm beispielsweise an Haltegabeln befestigte Führungsmittel für den Folienschlauch trägt.

5

Bei den Führungsmitteln selbst kann es sich um Rollen oder Walzen aus einem geeigneten Kunststoff, beispielsweise CFK, Silikon oder aber auch um Aluminium handeln, ferner können auch Bürstenwalzen vorgesehen sein oder aber es werden Platten mit einer porösen, vorzugsweise mikroporösen Oberfläche vorgesehen, aus denen ein Luftstrom zur Erzeugung eines Luftpolsters zwischen der Platte und dem Folienschlauch austritt, um eine berührungslose Führung zu gewährleisten. Derartige mikroporöse Schichten weisen vorzugsweise eine mittlere Porengröße von 5 bis 100 µm auf.

10

15 Im Falle sich drehender Rollen oder Walzen ist bevorzugt auf einen besonders leichten Lauf zu achten.

Die Tragstruktur besteht bevorzugt aus mehreren gelenkig miteinander verbundenen Tragschenkeln, die mittels geeigneter Verstellantriebe individuell entsprechend dem gewünschten Verlauf des Folienschlauches während des Durchlaufs durch die Flachlegeeinrichtung eingestellt werden können. Hierbei können an jedem Tragschenkel ein oder mehrere Tragarme zur Halterung von Führungsmitteln befestigt sein. Pro Tragschenkel wird mindestens ein Tragarm vorgesehen.

20

25

Weitere Einstellmöglichkeiten können dadurch gegeben sein, dass die Führungsmittel schwenkbar um eine in Austrittsrichtung des Folienschlauches verlaufende Schwenkachse an den Tragarmen gehalten sind.

30

Die Verstellung der gelenkig miteinander verbundenen und segmentartig einander fortsetzenden Tragschenkel kann nicht nur hinsichtlich der zwischen benachbarten Tragschenkeln eingeschlossenen Winkel variabel gestaltet werden, sondern auch hinsichtlich des Abstandes zum jeweils gegenüberliegenden Seitenführungselement, um eine Anpassung an den Durchmesser des Folienschlauches zu ermöglichen.

schlauches vorzunehmen. Gemäß einem weiteren Vorschlag der Erfindung kann es überdies auch vorgesehen sein, die einzelnen Tragschenkel z.B. mit einer geeigneten Teleskopiermechanik auch längsverstellbar auszugestalten, was zusätzliche Freiheitsgrade zur Anpassung an die gewünschte Kontur des
5 flachzulegenden Folienschlauches bietet.

Es ist offensichtlich, dass bei Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Seitenführungselements mit einer Vielzahl von Tragschenkeln auch bogenförmige Sollkonturen des Folienschlauches mit hoher Annäherung nachgebildet werden,
10 insbesondere wenn auch die an den einzelnen Tragschenkeln befestigten Tragarme und die daran befestigten Haltegabeln für die Führungsmittel ihrerseits einstellbar, beispielsweise höhenverstellbar, seitenverstellbar und winkelverstellbar ausgeführt sind.

15 Die Führungsmittel sind im Bereich der erfindungsgemäß vorgesehenen Seitenführungselemente bevorzugt derart angeordnet, dass sie den Folienschlauch in möglichst großen Umfangsbereichen stützen und gemeinsam mit den Flachlegeelementen definiert dreidimensional stützen.

20 Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung kann jedes Seitenführungselement in seinem oberen Endbereich nahe der nachgeordneten Abquetschwalzen der Vorrichtung mit einer Leitschaukel ausgebildet sein, die den während der Flachlegung sich ausbildenden Längsrand des flachgelegten Folienschlauches außenseitig umgreift und somit für eine exakte Ausbildung des Randfalzes des
25 flachgelegten Folienschlauches sorgt. Die Leitschaukel führt den Längsrand des Folienschlauches präzise in den Spalt zwischen den Abquetschwalzen ein, welche den Folienschlauch nachfolgend zur Flachlegeeinrichtung erfassen und weiter fördern. Auch diese Leitschaukel kann wiederum aus geeigneten Kunststoffen oder z.B. auch Aluminium gefertigt sein, wenn sie in Kontakt mit dem
30 Folienschlauch steht oder aber auch mit einer dem Folienschlauch zugewandten porösen oder mikroporösen Oberfläche für den Austritt eines zugeführten Luftstromes und zur Erzeugung eines Luftpolsters zwecks berührungsloser Führung des Folienschlauches ausgestattet sein.

Auch in diesem Zusammenhang wird unter einer mikroporösen Oberfläche eine solche mit einer mittleren Porengröße von 5 bis 100 µm verstanden.

Der Abstand zu nachfolgenden Abquetschwalzen sollte gering gewählt sein und
5 ist vorzugsweise einstellbar, so dass vorzugsweise eine definierte Führung des Längsrandes des Folienschlauches bis in den Walzenspalt der Abquetschwalzen bewirkbar ist.

Die Verstellung der einzelnen Tragschenkel kann beispielsweise über
10 Spindelantriebe oder andere geeignete Antriebe mit hoher Positioniergenauigkeit bewerkstelligt werden, wobei weiter bevorzugt jeder Tragschenkel über einen eigenen Verstellantrieb verfügt. Die Verstellantriebe ihrerseits können auch zentral miteinander verbunden sein.

15 Weitere Ausgestaltungen und Einzelheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand der ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

20 Fig. 1 die schematisierte Seitenansicht einer erfindungsgemäß ausgestalteten Vorrichtung;

Fig. 2 die sich während der Flachlegung des Folienschlauches
ändernde Querschnittsgestaltung des Folienschlauches;
25 und

Fig. 3 die Aufsicht auf einen Teil eines erfindungsgemäß ausgestalteten Seitenführungselementes.

30 Die Figur 1 zeigt in grob schematisierter Darstellung einen aus einer Extrusions- einrichtung in bekannter Weise hergestellten und in einer Austrittsrichtung A vertikal nach oben geführten Folienschlauch 1, der mittels nicht näher dargestellter Flachlegeelemente einer Flachlegeeinrichtung allmählich zu einem flachen Folienschlauch zusammengelegt wird und in einen Spalt zwischen zwei

Abquetschwalzen 5 eingeführt wird. Man erkennt ferner ein zu der Flachlegeeinrichtung gehöriges Seitenführungselement 2, welches selbstverständlich spiegelbildlich zur Mittellängsachse des Folienschlauches 1 auch auf der gegenüberliegenden Seite angeordnet ist.

5

Infolge der Einwirkung der Flachlegeelemente, die gemäß Darstellung in Figur 2 an einem mit Bezugszeichen 300 gekennzeichneten Bereich des zunächst zylindrischen, d.h. einen kreisförmigen Querschnitt Q1 aufweisenden Folienschlauch 1 angreifen, wird der Folienschlauch 1 allmählich über ovale Querschnitte, die beispielhaft mit Q2 und Q3 gekennzeichnet sind, in eine flachgelegte doppelagige Folienbahn mit Querschnitt Q4 und Randfalzen 10 überführt.

Die Seitenführungselemente 2 führen während dieser Flachlegung vom Querschnitt Q1 zum Querschnitt Q4 den Folienschlauch 1 kontinuierlich im Bereich 400 des größeren Durchmessers, d.h. zwischen den Flachlegeelementen gemäß Bezugsziffer 300 im Bereich der sich ausbildenden Randfalze 10 und den daran angrenzenden Bereichen des Folienschlauchs 1.

Jedes Seitenführungselement 2 besteht gemäß Figur 1 aus einer Tragstruktur mit drei mit Bezugsziffern 20, 21, 22 gekennzeichneten Tragschenkeln, die über Gelenke 23, 24 miteinander verbunden, d.h. verkettet sind.

Jeder der Tragschenkel 20, 21, 22 trägt seinerseits Tragarme 25, an denen dem Folienschlauch 1 zugewandt Führungsmittel 27 für den Folienschlauch 1, beispielsweise CFK-Rollen gehalten sind, die in oberflächlichem Kontakt mit dem Folienschlauch 1 stehen und eine exakte Führung desselben in der gewünschten Kontur bewirken.

Wie aus der Figur 3 ersichtlich, können am freien Ende jedes Tragarmes 25 paarweise Führungsmittel 27 vorgesehen sein, die bedarfsweise über einen in Antrittsrichtung des Folienschlauches 1 verlaufende Schwenkachse S gelenkig gelagert sind, um sich optimal an den Umfang des Folienschlauches 1 anzupassen.

Am in Austrittsrichtung A gesehen oberen Tragschenkel 20 ist anstelle von Führungsmitteln in Gestalt von Rollen eine Leitschale 27a vorgesehen, die den sich ausbildenden Randfalz 10 des flachgelegten Folienschlauches 1 außenseitig übergreift und für eine exakte Führung desselben bis in den Spalt zwischen den
5 in der Figur 1 deckungsgleich hintereinander angeordneten Abquetschwalzen 5 sorgt.

Aufgrund der gelenkigen Verbindung der einzelnen Tragschenkel 20, 21, 22 untereinander sind diese relativ zueinander hinsichtlich der eingeschlossenen
10 Winkel in Anpassung an die gewünschte Kontur des Folienschlauches zueinander verstellbar. Hierzu sind unabhängige Antriebe, beispielsweise Spindelantriebe 28 vorgesehen, die im gezeigten Ausführungsbeispiel am Tragschenkel 20 bzw. Tragschenkel 22 angreifen, während des dazwischen liegende Tragschenkel 21 über einen Kragarm 29 verfügt, an dem die Antriebe 28 angreifen.
15 Man erkennt ferner einen weiteren angreifenden Arm eines Antriebes 28a, der seinerseits unmittelbar am Kragarm 29 angreift. Durch diese Konfiguration und Betätigung der einzelnen Antriebe 28, 28a ist die winklige Ausrichtung der aufeinanderfolgenden Tragschenkel und damit der daran befestigten Führungsmittel für den Folienschlauch 1 in weiten Grenzen einstellbar und kann insbesondere die sich an einem flachzulegenden Folienschlauch 1 einstellenden bogenförmigen Randverläufe desselben optimal nachvollziehen und damit eine wesentlich präzisere Führung bewirken, die sich letztlich in einer deutlich verbesserten Qualität des flachgelegten Folienschlauches 1 äußert.
20
25 Alternativ kann auch für jeden Tragschenkel 20, 21, 22 ein eigener Antrieb 28 vorgesehen sein, ohne diese Antriebe miteinander zu verbinden.

Die Tragschenkel 20, 21, 22 sind in Richtung des Durchmessers D des Folienschlauches unabhängig voneinander verstellbar und können jeweils in Pfeilrichtung T auch teleskopierbar, d.h. längenveränderlich ausgebildet sein.
30

Es versteht sich, dass anstelle der hier dargestellten drei Tragschenkel 20, 21, 22 auch lediglich zwei oder auch mehr als drei derartige Tragschenkel vorgesehen und mit entsprechenden Antrieben versehen sein können, wobei weiterhin

- 8 -

vorgeschlagen wird, dass jeder Tragschenkel mindestens einen Tragarm 25 für ein Führungsmittel aufweist.

5 Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung von Blasfolien, umfassend eine einen Folienschlauch (1) erzeugende Extrusionseinrichtung sowie eine dem Folienschlauch (1) zugeordnete Flachlegeeinrichtung mit zwei an diametral gegenüberliegenden Bereichen des Folienschlauches angeordneten und in einem spitzen Winkel zueinander einstellbaren Flachlegeelementen zur Überführung des zunächst kreisförmigen Querschnittes des Folienschlauches über ovale Querschnitte zu einer doppelt liegenden Folienbahn, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den Flachlegeelementen Seitenführungselemente (2) für die von den Flachlegeelementen ausgesparten Bereiche des Folienschlauches (1) angeordnet und dem Folienschlauch (1) zugeordnet sind und die Seitenführungselemente (2) eine einstellbare Kontur aufweisen.

10

15
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenführungselemente (2) aus einer Tragstruktur mit Verstellmitteln gebildet sind, wobei mindestens ein Tragarm (25) an der Tragstruktur befestigt und der mindestens eine Tragarm (25) Führungsmittel (27) für den Folienschlauch (1) tragen.

20

25
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Führungsmittel (27) von Rollen oder Walzen, Bürstenwalzen oder mit einem Luftstrom zur Erzeugung eines Luftpolsters beaufschlagbaren Platten gebildet sind.

30
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tragstruktur mehrere gelenkig miteinander verbundene Tragschenkel (20, 21, 22) umfasst, die mittels Verstellantrieben (28, 28a) verstellbar sind.

- 10 -

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Tragschenkel (20, 21, 22) einen eigenen Verstellantrieb (28, 28a) aufweist.
- 5 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstellantriebe (28, 28a) der Schenkel (20, 21, 22) miteinander verbunden sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**,
10 dass der Winkel zwischen aufeinanderfolgenden Tragschenkeln (20, 21, 22) eines Seitenführungselementes (2) und/oder der Abstand zum anderen Seitenführungselement (2) einstellbar ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**,
15 dass die Seitenführungselemente (2) in axialer Richtung (A) des Folienschlauches (1) längenverstellbar ausgebildet sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**,
20 dass die Seitenführungselemente (2) an ihrem der Extrusionseinrichtung abgewandten Ende mit einer Leitschaufel (27a) ausgerüstet sind, die den während der Flachlegung des Folienschlauches (1) sich ausbildenden Randfalz (10) des Folienschlauches (1) umgreift.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leitschaufel (27a) an den Folienschlauch (1) anlegbar ist oder mittels der Leitschaufel (27a) ein Luftpolster zur berührungslosen Führung des Folienschlauches (1) erzeugbar ist.
- 25 11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leitschaufel (27a) verstellbar am Seitenführungselement (2) gehalten ist.
- 30

