

(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
14. Mai 2020 (14.05.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/094635 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B29C 48/08 (2019.01) B29C 48/92 (2019.01)
B29C 48/31 (2019.01) B29C 48/21 (2019.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/080227

(22) Internationales Anmeldedatum:
05. November 2019 (05.11.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 127 671.0
06. November 2018 (06.11.2018) DE

(71) Anmelder: **WINDMÖLLER & HÖLSCHER KG**
[DE/DE]; Münsterstr. 50, 49525 Lengerich (DE).

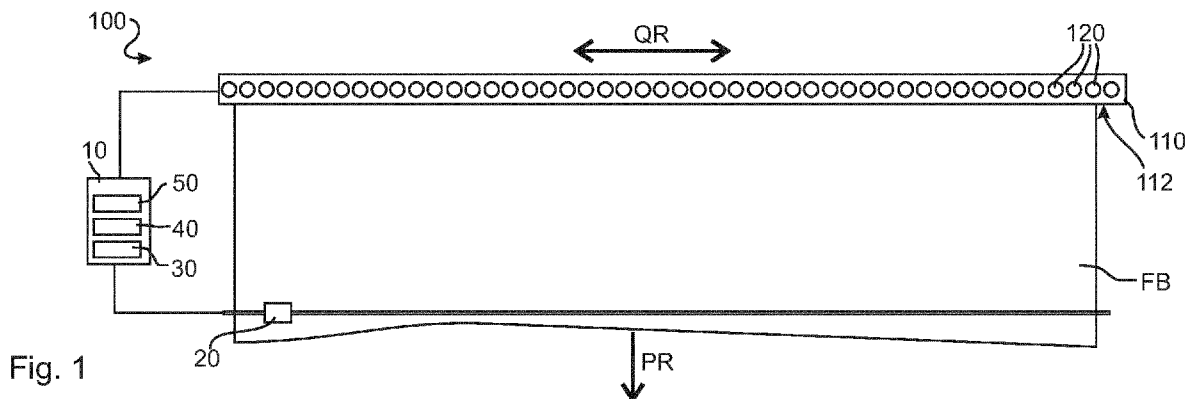
(72) Erfinder: **SCHMITZ, Torsten**; c/o Windmüller & Hölscher KG Münsterstr. 50, 49525 Lengerich (DE). **BACKMANN, Martin**; c/o Windmüller & Hölscher KG Münsterstraße 50, 49525 Lengerich (DE).

(74) Anwalt: **VOGEL, Andreas**; Patentanwälte Bals & Vogel, Universitätsstraße 142, 44799 Bochum (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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.

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING A THICKNESS PROFILE OF A FILM WEB

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG FÜR DIE KONTROLLE EINES DICKENPROFILS EINER FOLIENBAHN



(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling the thickness profile (DP) of a film web (FB) along a transverse direction (QR) by means of a plurality of setting means (120) for setting a gap opening (112) of an outlet nozzle (110) of the flat film machine (100), said method comprising the following steps: – detecting a thickness profile (DP) along the transverse direction (QR) of the film web (FB) transverse to a production direction (PR) of the flat film machine (100), – comparing at least one partial section of the detected thickness profile (DP) with a predefined profile (VP), – determining at least one local profile deviation (PA) in a deviation section (AA) as a result of the comparison, and – generating at least one control intervention for adjusting at least one setting means (120) in an intervention section (EA) that differs from the deviation section (AA).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren für die Kontrolle eines Dickenprofils (DP) einer Folienbahn (FB) entlang einer Querrichtung (QR) mittels einer Vielzahl von Stellmitteln (120) zum Stellen einer Spaltöffnung (112) einer Austrittsdüse (110) der Flachfolienmaschine (100), aufweisend die folgenden Schritte: – Erfassen eines Dickenprofils (DP) entlang der Querrichtung (QR) der Folienbahn (FB) quer zu einer Produktionsrichtung (PR) der Flachfolienmaschine (100), – Vergleich wenigstens eines Teilabschnitts des erfassten Dickenprofils (DP) mit einem Vorgabeprofil (VP), – Bestimmen zumindest einer lokalen Profilabweichung (PA) in einem Abweichungsabschnitt (AA) als Ergebnis des Vergleichs, – Erzeugen wenigstens eines Kontrolleingriffs für die Verstellung von wenigstens einem Stellmittel (120) in einem von dem Abweichungsabschnitt (AA) unterschiedlichen Eingriffsabschnitt (EA).

WO 2020/094635 A1

(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:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

VERFAHREN UND VORRICHTUNG FÜR DIE KONTROLLE EINES DICKENPROFILS EINER FOLIENBAHN

B e s c h r e i b u n g

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren für die Kontrolle eines Dickenprofils einer Folienbahn sowie eine Kontrollvorrichtung für die Durchführung eines solchen Verfahrens.

Es ist bekannt, dass Flachfolienmaschinen eingesetzt werden, um
10 Folienprodukte herzustellen. Hierfür sind die Flachfolienmaschinen mit einer Vielzahl von Extrusionsvorrichtungen ausgestaltet, welche in der Lage sind, einzelne Schichten der Folienbahn mit ähnlichen, gleichen oder unterschiedlichen fließfähigen Extrusionsmaterialien zur Verfügung zu stellen. In
Summe wird die Folienbahn eine Vielzahl von unterschiedlichen Schichten
15 aufweisen, sodass je nach Materialzusammensetzung und Schichtzusammensetzung die Folienbahn eine unterschiedliche Qualität mit

- unterschiedlichen Funktionseigenschaften aufweisen kann. Entscheidend für die Qualität der hergestellten Folienbahn ist dabei unter anderem eine definierte Dickenverteilung der Folienbahn in Längsrichtung wie auch in Querrichtung. Insbesondere in Querrichtung, bezogen auf die Förderrichtung der Folienmaschine bzw. die Produktionsrichtung der
- 5 Folienmaschine, sind Dickensprünge im Dickenprofil riskant bzw. führen zu Qualitätseinbußen. Da üblicherweise die flache Folienbahn anschließend auf eine Wickelwelle aufgewickelt wird, können sich auch geringe Differenzen im Dickenprofil aufsummieren, da diese immer an derselben Stelle übereinandergelegt werden beim Aufwickeln. Dabei besteht die Gefahr, dass sogenannte Kolbenringe entstehen, welche die
- 10 Folie hinsichtlich ihrer Qualität minderwertig ausgestalten oder sogar die Folienbahn unbrauchbar machen. Zusätzlich ist es auch möglich die Schmelze zu beschichten oder zu kaschieren. So kann beispielsweise hierfür eine oder mehrere Flachbahnen der Schmelze zugeführt werden.
- 15 Bei bekannten Lösungen wird ein Dickenprofil in Querrichtung der Folienbahn manuell oder automatisch überwacht und entsprechend über Stellmittel an einer Austrittsdüse der Folienvorrichtung angepasst. Über ein oder mehrere Kontrolleingriffe kann an Stellmitteln, zum Beispiel in Form von Thermobolzen, eine Variation des Düsenaustrittsspalt an einer solchen Austrittsdüse erfolgen. Das Beaufschlagen einer definierten Vorgabetemperatur,
- 20 elektrischer Vorgabespannung oder Heizzeit als Kontrolleingriff kann zum thermischen Ausdehnen des jeweiligen Stellbolzens führen, sodass dieser durch mechanische Einwirkung auf eine Düsenlippe den Austrittsspalt reduziert. Bei einer Reduktion der Temperatur an einem solchen Stellbolzen findet der umgekehrte Vorgang statt.
- 25 Nachteilhaft bei den bekannten Lösungen ist es, dass Querauswirkungen beim Stellen der Stellmittel nicht oder nur in manueller Weise berücksichtigt werden. Mit anderen Worten wird ausschließlich an der Stelle, an welcher beim Dickenprofil ein erwünschter Effekt erzielt werden soll, auch eine Kontrolle der Stellmittel durchgeführt.
- 30 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die voranstehend beschriebenen Nachteile zumindest teilweise zu beheben. Insbesondere ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, in kostengünstiger und einfacher Weise eine schnellere, effizientere und/oder bessere Kontrollmöglichkeit für das Dickenprofil der Folienbahn zur Verfügung zu stellen.

Die voranstehende Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie eine Kontrollvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 17. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Kontrollvorrichtung und jeweils umgekehrt, sodass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird bzw. werden kann.

10

Erfindungsgemäß dient ein Verfahren der Kontrolle eines Dickenprofils einer Folienbahn entlang einer Querrichtung mittels einer Vielzahl von Stellmitteln zum Stellen einer Spaltöffnung einer Austrittsdüse einer Flachfolienmaschine. Hierfür weist das Verfahren die folgenden Schritte auf:

- 15 – Erfassen des Dickenprofils entlang der Querrichtung der Folienbahn quer zu einer Produktionsrichtung der Flachfolienmaschine,
- Vergleich wenigstens eines Teilabschnitts des erfassten Dickenprofils mit einem Vorgabeprofil,
- Bestimmen zumindest einer lokalen Profilabweichung in einem Abweichungsabschnitt als Ergebnis des Vergleichs,
- 20 – Erzeugen wenigstens eines Kontrolleingriffs für die Verstellung von wenigstens einem Stellmittel in einem vom Abweichungsabschnitt unterschiedlichen Eingriffsabschnitt.

25

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zielt also in bekannter Weise darauf ab, eine Kontrolle des Dickenprofils einer Folienbahn zu gewährleisten. Insbesondere sollen dabei entsprechende Vorgabewerte bzw. Vorgabepprofile eingehalten werden. Dies erlaubt es, gleich den bekannten Verfahren, das Dickenprofil bzw. Profilabweichungen in gewissen Grenzen zu halten, sodass die Qualität der Folienbahn hohen Qualitätsansprüchen genügt. Insbesondere können Profilabweichungen oberhalb der entsprechenden Profilvergabe vermieden oder reduziert werden, sodass das Ausbilden von sogenannten Kolbenringen oder von unerwünschten Dickstellen und/oder Dünnstellen in Randabschnitten der Folienbahn, wie sie eingangs erläutert worden sind, vermieden werden kann.

30

Im Unterschied zu den bisher eingesetzten Kontrollmöglichkeiten basiert jedoch ein erfindungsgemäßes Verfahren auf einer definierten Unterscheidung des Ortes der lokalen Profilabweichung einerseits und des Ortes des Kontrolleingriffs für die Verstellung von wenigstens einem Stellmittel andererseits. Bei der Überwachung des Dickenprofils erfolgt im Wesentlichen eine kontinuierliche Überwachung. So kann auf der gesamten Breite der Folienbahn gleichzeitig oder aber auch verschiebend in Querrichtung sequenziell die Messung des Dickenprofils erfolgen. Die entsprechende Bestimmung kann auf unterschiedlichste Weise erfolgen, zum Beispiel durch Transmissionssensoren, durch Rückkopplung aus den Temperaturinformationen der Folienbahn auf einer Kühlwalze oder durch andere Dickenmesssysteme. Sobald das Dickenprofil in Querrichtung vollständig ist, wird die Erfassung wiederholt durchgeführt, sodass im Sinne der vorliegenden Erfindung eine kontinuierliche oder im Wesentlichen kontinuierliche Erfassung des Dickenprofils entlang der Querrichtung möglich ist.

Durch die entsprechende Bestimmungsmöglichkeit und durch den Vergleich mit dem Vorgabeprofil wird es möglich, das Dickenprofil in einzelnen lokalen Abschnitten hinsichtlich der Güte des Dickenprofils zu bewerten. Sobald in einem lokalen Abschnitt die Profilabweichung zum Vorgabeprofil groß ist bzw. außerhalb des Vorgabeprofils liegt, kann als Ergebnis dieser lokale Abschnitt der Profilabweichung als Abweichungsabschnitt im Sinne der vorliegenden Erfindung als Ergebnis des Vergleichs definiert werden. Basierend auf der lokalen Profilabweichung wird also zusätzlich der Ort dieser lokalen Profilabweichung in Form des Abweichungsabschnitts als Basis für den nachfolgenden Kontrolleingriff eingesetzt. Dieser folgende Kontrolleingriff wird nun erzeugt zum einen auf Basis der lokalen Profilabweichung, also zum Beispiel qualitativ, ob es sich hier um eine Dünnstelle oder eine Dickstelle in unerwünschter Weise im Dickenprofil handelt, und zusätzlich noch durch den Ort der lokalen Profilabweichung. Im Gegensatz zu bekannten Lösungen erfolgt nämlich der Kontrolleingriff nun nicht oder zumindest nicht ausschließlich innerhalb des Abweichungsabschnitts, sondern vielmehr in einem Eingriffsabschnitt, welcher sich vom Abweichungsabschnitt unterscheidet. Dabei ist noch darauf hinzuweisen, wie dies später noch detailliert erläutert wird, dass der Eingriffsabschnitt und der Abweichungsabschnitt selbstverständlich gemeinsame Abschnitte in überlappender Weise aufweisen können. Bevorzugt sind jedoch Lösungen, wie sie später noch erläutert werden, bei denen der

Eingriffsabschnitt separat oder im Wesentlichen separat vom Abweichungsabschnitt ausgebildet ist.

Erfindungsgemäß wird es also nun möglich, an einer anderen Stelle einen Kontrolleingriff
5 einzubringen, als dem Ort der lokalen Profilabweichung. Damit wird eine Vielzahl von neuen
Kontrollmöglichkeiten gegeben. Insbesondere wird es möglich, Querbeziehungen, also die
Einflussnahme von Stellmitteln auf benachbarte Bereiche des Dickenprofils, im
Kontrolleingriff zu berücksichtigen. Um dies zu erläutern, wird nachfolgend kurz beispielhaft
10 eine solche Stellsituation beschrieben. Erkennt die Kontrolle gemäß dem vorliegenden
Verfahren eine Dünnstelle im Dickenprofil, welche eine lokale Profilabweichung oberhalb des
Vorgabeprofiles aufweist, so führt dies zu einem entsprechenden Kontrolleingriff. Ziel dieses
Kontrolleingriffs ist es, diese unerwünschte Dünnstelle wieder zu vermeiden, also genau in
diesem lokalen Abschnitt der Profilabweichung, nämlich dem Abweichungsabschnitt, eine
15 Verstärkung der Dicke, also eine Aufdickung zur Verfügung zu stellen. Hierfür muss in
diesem Abweichungsabschnitt mehr Material hinfließen, als dies zur Bestimmung des
Dickenprofils der Fall war. Erfindungsgemäß kann nun der Kontrolleingriff wenigstens ein
Stellmittel neben diesem Abweichungsabschnitt so stellen, dass eine Reduktion des
Düsenaustrittsspaltens neben dieser Dünnstelle zur Verfügung gestellt oder erzeugt wird. Die
20 Reduktion des Düsenaustrittsspaltens führt nun im Eingriffsabschnitt dazu, dass dort weniger
fließfähiges Extrusionsmaterial der Folienbahn austreten kann. Vielmehr verteilt sich bei
gleichem Volumenstrom des Extrusionsmaterials, das auf diese Weise verdrängte
Extrusionsmaterial auf die Abschnitte neben dem Eingriffsabschnitt, insbesondere zur linken
und zur rechten Seite. Dadurch, dass der Kontrolleingriff diese Nachbarschaftsbeziehung
zwischen Eingriffsabschnitt und Abweichungsabschnitt bei der Auswahl des Stellmittels und
25 bei der Definition des Eingriffsabschnitts berücksichtigt hat, fließt nun das verdrängte
Extrusionsmaterial in den Bereich des Abweichungsabschnitts und führt dort zu dem
gewünschten Auffüllen der Dünnstelle.

Es kann also zusammengefasst werden, dass im Rahmen der vorliegenden Erfindung
30 explizit an einer anderen Position eingegriffen wird durch den Kontrolleingriff als der Ort der
Abweichung in Form der lokalen Profilabweichung. Diese Querkorrelation, also diese örtlich
versetzte Anordnung des Kontrolleingriffs führt sowohl in qualitativer als auch in quantitativer
Weise dazu, besser, schneller und effizienter die lokalen Profilabweichungen aufzuheben.

Insbesondere können die Quereinflüsse beim Durchführen des Kontrolleingriffs vorab ermittelt und im Kontrolleingriff selbst berücksichtigt werden, sodass eine unerwünschte Kontrollschwingung bzw. Regelschwingungen reduziert oder sogar gänzlich vermieden werden kann.

5

Erfindungsgemäß ist es von Vorteil, wenn bei dem erfindungsgemäßen Verfahren der Eingriffsabschnitt entlang der Querrichtung eine unterschiedliche Erstreckung, insbesondere eine größere Erstreckung als der Abweichungsabschnitt aufweist. Das führt dazu, dass eine großflächige Verstellung möglich ist, damit eine kontinuierliche und vor allem sanftere Einflussnahme durch die großflächige Verstellung von vielen Stellmitteln zur Verfügung gestellt werden kann. Während bei bekannten Lösungen eine geringe Anzahl von Stellmitteln einen großen Einfluss auf die entsprechende lokale Profilabweichung zur Verfügung stellen musste, kann nun mit separaten Eingriffsabschnitten eine deutlich größere Streckung zur Verfügung gestellt werden, sodass mit geringerem Stellhub an den Stellmitteln die sanftere und vor allem schwingungsärmere Einregelung des Kontrolleingriffs bzw. die Reduktion der lokalen Profilabweichung ermöglicht wird.

Vorteilhaft ist es darüber hinaus, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren im Eingriffsabschnitt wenigstens zwei Stellmittel durch das Kontrollmittel verstellt werden, insbesondere mit unterschiedlicher Stellqualität. So sind die einzelnen Stellmittel insbesondere in Form von Thermobolzen nebeneinander in gleichmäßigen oder im Wesentlichen gleichmäßigen Abständen angeordnet. Das Ansprechen von zwei oder mehr Stellmitteln führt nun dazu, dass insbesondere in Kombination mit einer größeren Erstreckung gemäß dem voranstehenden Absatz für den Eingriffsabschnitt die abgestufte Verstellung bzw. ein sanftes Anpassen der Verstellung möglich wird. Eine unterschiedliche Stellqualität kann zum Beispiel dazu führen, dass unterschiedlich stark auf die einzelnen Eingriffsabschnitte die Kontrolleingriffe ausgeführt werden, sodass stufenweise oder mit unterschiedlichem Hub die Verstellung zu einem sanfteren Übergang zwischen geregelten und ungeregelten Bereichen führen kann.

30

Vorteile bringt es darüber hinaus mit sich, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren der Eingriffsabschnitt mit dem Abweichungsabschnitt in Querrichtung der Folienbahn überlappt. Darunter ist zu verstehen, dass der Abweichungsabschnitt und der

Eingriffsabschnitt miteinander einen gemeinsamen Überlappungsabschnitt aufweisen. Der gesamte Stelleingriff wird zwar im Eingriffsabschnitt und damit zumindest teilweise neben dem Abweichungsabschnitt ausgeübt, jedoch kann hier sozusagen ein kontinuierlicher Übergang zwischen Abweichungsabschnitt und Eingriffsabschnitt zur Verfügung gestellt werden, sodass insbesondere im Bereich des Abweichungsabschnitts Raum für Material der Schmelze bleibt. Bei dieser Ausführungsform ist der Abweichungsabschnitt jedoch zumindest teilweise frei von einem solchen Kontrolleingriff ausgebildet, sodass entsprechend Raum bleibt, um Schmelzmaterial zur Verfügung zu stellen bei dem Verschieben in benachbarte Bereiche bzw. um Schmelzmaterial aufzunehmen durch ein Verschieben von den benachbarten Bereichen her.

Weitere Vorteile sind erzielbar, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren der Eingriffsabschnitt direkt oder im Wesentlichen direkt an den Abweichungsabschnitt in Querrichtung der Folienbahn angrenzt. Dieses direkte bzw. seitlich benachbarte Angrenzen führt dazu, dass insbesondere in einer Kombination eines solchen Angrenzens auf beiden Seiten sozusagen ein Einschließen des Abweichungsabschnitts durch den Eingriffsabschnitt zur Verfügung gestellt wird. Damit können lokale Abweichungen kompakt und in synchroner Weise kontrolliert bzw. gesteuert und/oder geregelt werden. Das direkte Angrenzen führt darüber hinaus zu einer einfacheren und direkten Korrelationsmöglichkeit zwischen der Eingriffssituation und der Abweichungssituation.

Vorteile bringt es weiter mit sich, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren der Eingriffsabschnitt vom Abweichungsabschnitt in Querrichtung der Folienbahn beabstandet ist. Dabei handelt es sich sozusagen um einen Sicherheitsabstand zwischen der lokalen Abweichungsstelle und dem Eingriffsabschnitt, um ein unerwünschtes Überregeln oder Einschwingen der Regelung zu vermeiden bzw. zu reduzieren. Es sei noch darauf hingewiesen, dass selbstverständlich die unterschiedlichen Korrelationen, wie Überlappung, direktes Angrenzen und Beabstanden zwischen Eingriffsabschnitt und Abweichungsabschnitt selbstverständlich innerhalb eines Regelungsverfahrens auch zeitlich oder örtlich kombiniert eingesetzt werden. So ist es denkbar, dass der Kontrolleingriff je nach tatsächlicher lokaler Profilabweichung selbst unterscheiden bzw. entscheiden kann, wie weit der Eingriffsabschnitt vom Abweichungsabschnitt beabstandet sein soll. Gleiches gilt

selbstverständlich auch für die Positionierung und die geometrische Größe des Eingriffsabschnitts in Relation zum Abweichungsabschnitt.

5 Ebenfalls von Vorteil ist es, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren im Eingriffsabschnitt eine Gruppe von wenigstens zwei benachbarten Stellmitteln durch den Kontrolleingriff verstellt werden. Eine solche gruppenweise Verstellung kann mit quantitativ und/oder qualitativ gleichen oder unterschiedlichen Stellrichtungen einhergehen. Dabei ist selbstverständlich auch grundsätzlich das Auslassen eines Stellbolzens zwischen zwei benachbarten Stellmitteln möglich. Die benachbarte Kontrolle von Stellmitteln führt jedoch zu
10 einer verbesserten kontinuierlichen Verstellung, sodass die erfindungsgemäßen Vorteile und insbesondere die Reduktion des Regelschwingens noch weiter verbessert werden können.

Vorteilhaft ist es darüber hinaus, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren der Kontrolleingriff auf wenigstens zwei Eingriffsabschnitte auf unterschiedlichen Seiten des
15 Abweichungsabschnitts in Querrichtung einwirkt. Darunter ist eine beidseitige Einflussnahme zu verstehen, sodass die Kontrolle sozusagen den Abweichungsabschnitt beidseitig einsperrt bzw. einschließt. Ein unerwünschtes seitliches Querverschieben über den Abweichungsabschnitt hinaus kann auf diese Weise vermieden werden. Handelt es sich bei der lokalen Profilabweichung zum Beispiel um eine Dünnstelle, so wird durch Nachregeln
20 von Stellmitteln auf beiden Seiten dieser Dünnstelle nun Extrusionsmaterial bzw. Schmelzmaterial von beiden Seiten dieser Dünnstelle in den Bereich der lokalen Profilabweichung hineingedrückt. Somit wird sichergestellt, dass das von der Seite in die Dünnstelle hinein verdrängte Schmelzmaterial nicht auf der anderen Seite der Dünnstelle wieder hinausgedrückt wird, und dort möglicherweise unerwünschte Kontrollergebnisse zur
25 Verfügung stellen würde. Die Anordnungen auf beiden Seiten des Abweichungsabschnitts erlaubt es also, die lokalen Ergebnisse und Auswirkungen des Kontrolleingriffs besser zu spezifizieren und von unerwünschter Verbreiterung der Kontrollwirkung zu unterscheiden. Alternativ kann auch umgekehrt ein gemeinsamer Eingriffsabschnitt zwischen zwei Abweichungsabschnitten angeordnet werden. Mit anderen Worten kann also mit einem
30 gemeinsamen Eingriffsabschnitt beidseitig zu diesem in zwei separate Abweichungsabschnitte eingegriffen werden. Dies kann insbesondere für eine Kontrolle eines Dickenprofils in den beiden Randabschnitten der Folienbahn eingesetzt werden. Diese

Eingriffswirkung ist insbesondere ebenfalls symmetrisch zur Produktionsrichtung der Folienbahn.

Ein weiterer Vorteil kann erzielt werden, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren der
5 Kontrolleingriff und/oder die wenigstens zwei Eingriffsabschnitte symmetrisch oder im
Wesentlichen symmetrisch in Querrichtung zu dem Abweichungsabschnitt ausgebildet sind.
Somit kann also auch ein symmetrischer oder im Wesentlichen symmetrischer
Kontrolleingriff zur Verfügung gestellt werden. Die Kontrollmöglichkeit, wie auch die
Vorhersagbarkeit können auf diese Weise verbessert werden. Die Symmetrie kann sich
10 dabei zum einen auf den Ort, die Geometrie und die Beabstandung der Kontrolleingriffe bzw.
der Eingriffsabschnitte beziehen, wie aber auch auf die Qualität und/oder Quantität der
Verstellung der Stellmittel selbst.

Ebenfalls vorteilhaft ist es, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren der
15 Abweichungsabschnitt frei von einem eigenen Kontrolleingriff bleibt. Mit anderen Worten ist
der Abweichungsabschnitt kontrollfrei bzw. stellfrei ausgebildet, sodass das Kontrollergebnis
ausschließlich durch einen Kontrolleinfluss von den benachbarten Eingriffsabschnitten zur
Verfügung gestellt wird. Dies erlaubt es, eine genauere und verbesserte Vorhersagbarkeit
zur Verfügung zu stellen, da unterschiedliche Kontrolleingriffe sich nicht oder nur teilweise
20 überlagern.

Weiter vorteilhaft kann es sein, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren der
Abweichungsabschnitt einen eigenen Kontrolleingriff aufweist. Dabei ist noch darauf
hinzuweisen, dass selbstverständlich die Kombination von kontrollfrei und Kontrolleingriff im
25 Abweichungsabschnitt an unterschiedlichen lokalen Profilabweichungen bzw. zu
unterschiedlichen Zeiten im Sinne eines vorliegenden Verfahrens zur Verfügung gestellt
werden kann. Selbstverständlich können die unterschiedlichen Abweichungen an einer
Folienbahn zu unterschiedlichen Zeiten und/oder zu unterschiedlichen Orten jeweils
spezifisch mit einem entsprechenden Kontrolleingriff belegt werden.

30 Ein weiterer Vorteil ist es, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren wenigstens zwei
Kontrolleingriffe an zwei unterschiedlichen Eingriffsabschnitten zeitlich parallel oder
zumindest zeitlich überlappend durchgeführt werden. Eine solche zeitliche Überlappung

erlaubt es, unterschiedliche Kontrolleingriffe miteinander zu korrelieren, deren
Kontrollergebnis miteinander zu vergleichen bzw. eine Berücksichtigung dieser
verschiedenen Kontrolleingriffe für eine synchrone Regelung zur Verfügung zu stellen. Bei
mehreren lokalen Dickenabweichungen führt dies zu einer schnelleren Anpassung bzw.
5 einer schnelleren Verbesserung des Dickenprofils.

Vorteilhaft ist es weiter, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren bei wenigstens zwei
bestimmten lokalen Profilabweichungen eine Priorisierung der notwendigen Kontrolleingriffe
erfolgt. Es kann also die Stelle der lokalen Profilabweichung mit dem maximalen
10 Schadpotenzial definiert werden, um hier mit höchster Priorität den Kontrolleingriff zur
Verfügung zu stellen. Auch ist es möglich, dieses Schadpotenzial auf die Stabilität der
Produktion und/oder die Qualität des Folienproduktes zu beziehen. Selbstverständlich kann
die Priorisierung auch von weiteren Parametern, wie zum Beispiel der Gesamtdicke des
Dickenprofils, abhängen. So ist beispielsweise im Randabschnitt einer Folienbahn bei einer
15 dicken Folie eine unerwünschte Dickstelle mit höherem Schadpotenzial versehen, während
bei einer besonders dünnen Folie eine entsprechende Dünnstelle das höchste
Schadpotenzial aufweist.

Ebenfalls von Vorteil ist es, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren beim Erzeugen
20 des Kontrolleingriffs ein zeitlich vorgelagerter erfolgter Kontrolleingriff berücksichtigt wird.
Dies kann hinsichtlich des Ortes und/oder des Ergebnisses dieses Kontrolleingriffs zur
Verfügung gestellt sein. So kann die vorherige Wirkung eines Kontrolleingriffs verwendet
werden, um hier sogar aktiv auf unerwünschtes Kontrollschwingen bzw. Regelschwingen
einzuwirken. Ein paralleler Eingriff an einer anderen Stelle kann dabei ebenfalls zeitlich in
25 der Erzeugung des Kontrolleingriffs Berücksichtigung finden.

Vorteilhaft ist es weiter, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren beim Erzeugen des
Kontrolleingriffs der zeitliche Verlauf des Dickenprofils berücksichtigt wird. So kann zum
einen aus dem bisherigen Verlauf des Dickenprofils und insbesondere auch in Kombination
30 mit den bereits erzeugten Kontrolleingriffen ein Lerneffekt erzielt werden, welcher in
entsprechenden Datenbanken zurückgespeichert werden kann. Insbesondere ist es jedoch
auch möglich, den Gradienten des Dickenprofils, also die Veränderung der Abweichung über
die Zeit und damit die Änderungsgeschwindigkeit zu berücksichtigen. Dies ist insbesondere

hinsichtlich einer Priorisierung des Kontrolleingriffs bzw. der Auswahl von Qualität und Quantität von Vorteil, um noch gezielter und wirkungsvoller den Kontrolleingriff erzeugen zu können.

- 5 Weitere Vorteile sind erzielbar, wenn bei einem erfindungsgemäßen Verfahren bei der Erzeugung des Kontrolleingriffs der Zeitbedarf für die Verstellung der Stellmittel berücksichtigt wird. So werden zum Beispiel als Stellmittel sogenannte Thermobolzen eingesetzt, welche mit einer Temperatur beaufschlagt werden, und auf diese Weise eine Erhöhung der Temperatur mit einer thermischen Ausdehnung der Stellmittel erzeugen. Dies
- 10 erlaubt es, einfach und kostengünstig den Kontrolleingriff auszuüben, jedoch führt dies zu einer zeitlichen Verzögerung, bis die thermische Ausdehnung den gewünschten Wert erreicht hat. Dieser Zeitbedarf kann erfindungsgemäß als Regellatenz oder Kontrolllatenz bei der Erzeugung des Kontrolleingriffs berücksichtigt werden.
- 15 Ebenfalls Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Kontrollvorrichtung für die Durchführung eines Verfahrens für die Kontrolle eines Dickenprofils einer Folienbahn entlang einer Querrichtung mittels einer Vielzahl von Stellmitteln zum Stellen einer Spaltöffnung einer Austrittsdüse der Flachfolienmaschine. Eine solche Kontrollvorrichtung weist ein Erfassungsmodul für ein Erfassen eines Dickenprofils und/oder eines Temperaturprofils für
- 20 einen indirekten Rückschluss auf das Dickenprofil entlang der Querrichtung der Folienbahn quer zu einer Produktionsrichtung der Flachfolienmaschine auf. Weiter ist ein Vergleichsmodul für einen Vergleich wenigstens eines Teilabschnitts des erfassten Dickenprofils mit einem Vorgabeprofil vorgesehen. Darüber hinaus weist die Kontrollvorrichtung ein Bestimmungsmodul für ein Bestimmen zumindest einer lokalen
- 25 Profilabweichung in einem Abweichungsabschnitt als Ergebnis des Vergleichs auf. Weiter ist ein Erzeugungsmodul für ein Erzeugen wenigstens eines Kontrolleingriffs für die Verstellung von wenigstens einem Stellmittel in einem von dem Abweichungsabschnitt unterschiedlichen Eingriffsabschnitt vorgesehen. Das Erfassungsmodul, das Vergleichsmodul, das Bestimmungsmodul und/oder das Erzeugungsmodul sind vorzugsweise für die Durchführung
- 30 eines erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildet. Damit bringt eine erfindungsgemäße Kontrollvorrichtung die gleichen Vorteile mit sich, wie sie ausführlich mit Bezug auf ein erfindungsgemäßes Verfahren erläutert worden sind.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Es zeigen schematisch:

Figur 1 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kontrollvorrichtung,

Figur 2 eine Detaildarstellung der Austrittsdüse,

Figur 3 eine Ausführungsform eines Dickenprofils,

Figur 4 eine Ausführungsform eines Dickenprofils bei einer lokalen Profilabweichung,

Figur 5 die Ausführungsform der Figur 4 mit Eingriffsmöglichkeiten,

Figur 6 eine mögliche Korrelation der Eingriffsabschnitte und

Figur 7 eine weitere mögliche Korrelation der Eingriffsabschnitte.

Figur 1 zeigt in der Draufsicht eine Möglichkeit einer Kontrollvorrichtung 10 bei einer Flachfolienmaschine 100. In der Draufsicht wird entlang der Produktionsrichtung PR eine Folienbahn FB aus einer Austrittsdüse 110 in Form von Extrusionsmaterial ausgebracht. Entlang der Produktionsrichtung PR verläuft diese Folienbahn FB nun über eine große Kühlwalze und über ein verlängertes Rollensystem, um abschließend auf einer Wickelwelle aufgewickelt zu werden. Über eine entsprechende Messmethode, hier ein Erfassungsmodul 20, ist es möglich, ein Dickenprofil DP der Folienbahn FB direkt oder indirekt zum Beispiel über ein Temperaturprofil zu überwachen. Dies kann kontinuierlich über die gesamte Breite in Querrichtung QR der Folienbahn FB zur Verfügung gestellt werden. Jedoch ist es auch denkbar, dass das Erfassungsmodul 20 einen verfahrbaren Sensor aufweist, welcher in einer Pendelbewegung entlang der Querrichtung QR von links nach rechts über die Folienbahn FB verfahren wird. Die Informationen aus dem Erfassungsmodul 20 werden innerhalb der Kontrollvorrichtung 10 zusammengeführt und anschließend im

Vergleichsmodul 30 sowie im Bestimmungsmodul 40 verarbeitet. Die Verarbeitung wird später noch näher erläutert. Ausgehend vom Erzeugungsmodul 50 kann nun ein entsprechender Kontrolleingriff erzeugt werden und an die Flachfolienmaschine 100 zurückgekoppelt werden. Dieser Kontrolleingriff kann nun in verstellender Weise auf die
5 Stellmittel 120, hier als Thermobolzen ausgebildet, einwirken, um dort in lokaler Weise eine Veränderung der Spaltöffnung 112 der Austrittsdüse 110 zu erzielen.

In Figur 2 ist eine Querschnittsdarstellung schematisch zu Figur 1 dargestellt. Hier ist gut zu erkennen, wie durch thermisches Beaufschlagen des Stellbolzens 120 dieser sich thermisch
10 ausdehnen kann. Bei einer nicht dargestellten Widerlage, abgestützt auf der oberen Seite, führt dies dazu, dass die stiftartige Unterseite nun auf die obere Düsenlippe der Austrittsdüse 110 drückt, sodass entsprechend sich die Spaltöffnung 112 reduziert. In entgegengesetzter Richtung, also beim Abkühlen des Stellbolzens 120 verkürzt sich dieser, sodass durch den Gegendruck der Schmelze der Folienbahn FB die Spaltöffnung 112 sich wieder weiter öffnet
15 und dementsprechend eine größere Dicke an diesem Abschnitt der Folienbahn FB möglich wird. Schematisch ist hier auch das Erfassungsmodul 20 dargestellt.

Figur 3 zeigt eine Lösung, wie ein Dickenprofil DP über die gesamte Querrichtung QR aussehen kann. Erfasst von einem Erfassungsmodul 20 sind hier zwei Randabschnitte links
20 und rechts dargestellt, mit einer großen Dickstelle und einer entsprechenden Dünnstelle. Zwischen diesen beiden Randabschnitten verläuft eine kontinuierliche oder im Wesentlichen kontinuierliche Verlaufsform des Dickenprofils DP. Hier ist gut zu erkennen, dass das finale Folienprodukt FB üblicherweise nach Abschneiden der Randabschnitte erfolgt bzw. zur Verfügung gestellt wird. Deswegen können für die unterschiedlichen Abschnitte auch
25 unterschiedliche Vorgabeprofile VP mit unterschiedlich breiten Schwellwerten zur Verfügung gestellt sein.

Die Figuren 4 und 5 zeigen nun die erfindungsgemäße Kontrolle. Wird an einer lokalen Stelle eine lokale Profilabweichung PA zum Beispiel durch Überschreiten des Vorgabeprofils VP
30 erkannt, so ist dieser Abschnitt als Abweichungsabschnitt AA definiert. Durch einen Kontrolleingriff wird es nun möglich, links und rechts neben dem Abweichungsabschnitt AA, dargestellt in Figur 5, einen Eingriffsabschnitt EA zu definieren. Hier handelt es sich um eine Dickstelle im Abweichungsabschnitt AA, welche reduziert werden soll. Die gewünschte

Veränderung des Dickenprofils DP ist hier anhand der Pfeile dargestellt, wobei die ursprüngliche Ausbildung des Dickenprofils DP in Figur 5 noch gestrichelt dargestellt ist. Um diese Wirkung zu erzielen, kann nun der Kontrolleingriff hier mit unterschiedlicher Quantität und gleichgerichteter Qualität in den beidseitig angrenzenden Eingriffsabschnitten EA die
5 Stellmittel 120 nach oben verfahren, sodass entsprechend Platz geschaffen wird, um Schmelzmaterial aus dem Abweichungsabschnitt AA in die benachbarten Eingriffsabschnitten EA umzuverteilen. Im Ergebnis verflacht sich das Dickenprofil DP auf die gewünschte Weise als Ergebnis der Kontrolle. Für Abweichungen im Randabschnitt der Folienbahn FB kann die Anordnung auch genau umgekehrt sein, so dass sich ein
10 gemeinsamer Eingriffsabschnitt EA zwischen zwei Abweichungsabschnitten AA, insbesondere im Randabschnitt der Folienbahn FB, befindet.

Die Figuren 6 und 7 zeigen unterschiedliche Korrelationen in örtlicher Weise. So kann gemäß Figur 6 zum Beispiel der Eingriffsabschnitt EA direkt oder im Wesentlichen direkt
15 seitlich an einen Abweichungsabschnitt AA anschließen. Jedoch ist es auch denkbar, dass gemäß der Figur 7 eine entsprechende Beabstandung in Form eines Sicherheitsabstands zwischen Abweichungsabschnitt AA und Eingriffsabschnitt EA vorgesehen ist. Die Figur 7 zeigt darüber hinaus eine beidseitige Anordnung von zwei Eingriffsabschnitten EA, welche hier sogar in symmetrischer Weise ausgebildet sind.

20 Die voranstehende Erläuterung der Ausführungsformen beschreibt die vorliegende Erfindung ausschließlich im Rahmen von Beispielen. Selbstverständlich können einzelne Merkmale der Ausführungsformen, frei miteinander kombiniert werden, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

25

30

Bezugszeichenliste

	10	Kontrollvorrichtung
5	20	Erfassungsmodul
	30	Vergleichsmodul
	40	Bestimmungsmodul
	50	Erzeugungsmodul
10	100	Flachfolienmaschine
	110	Austrittsdüse
	112	Spaltöffnung
	120	Stellmittel
15	FB	Folienbahn
	DP	Dickenprofil
	VP	Vorgabeprofil
	PA	lokale Profilabweichung
20	AA	Abweichungsabschnitt
	EA	Eingriffsabschnitt
	QR	Querrichtung
	PR	Produktionsrichtung
25		

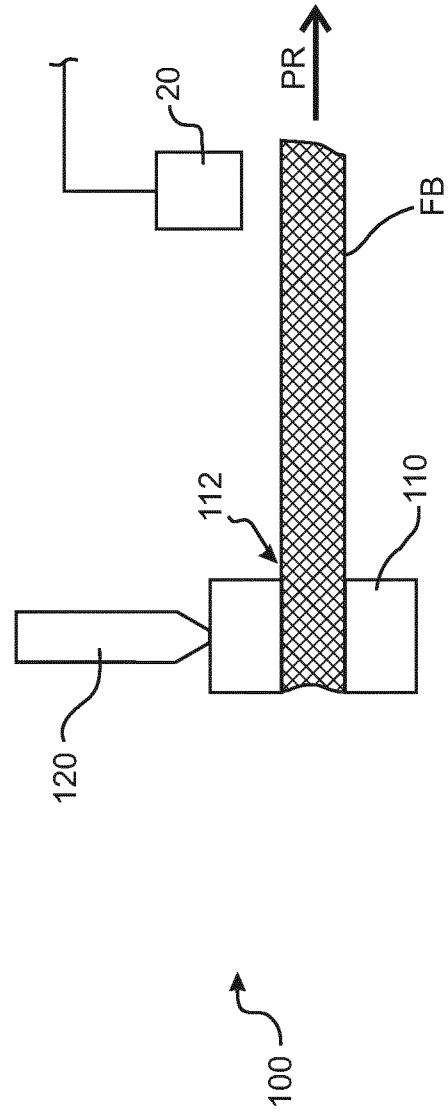
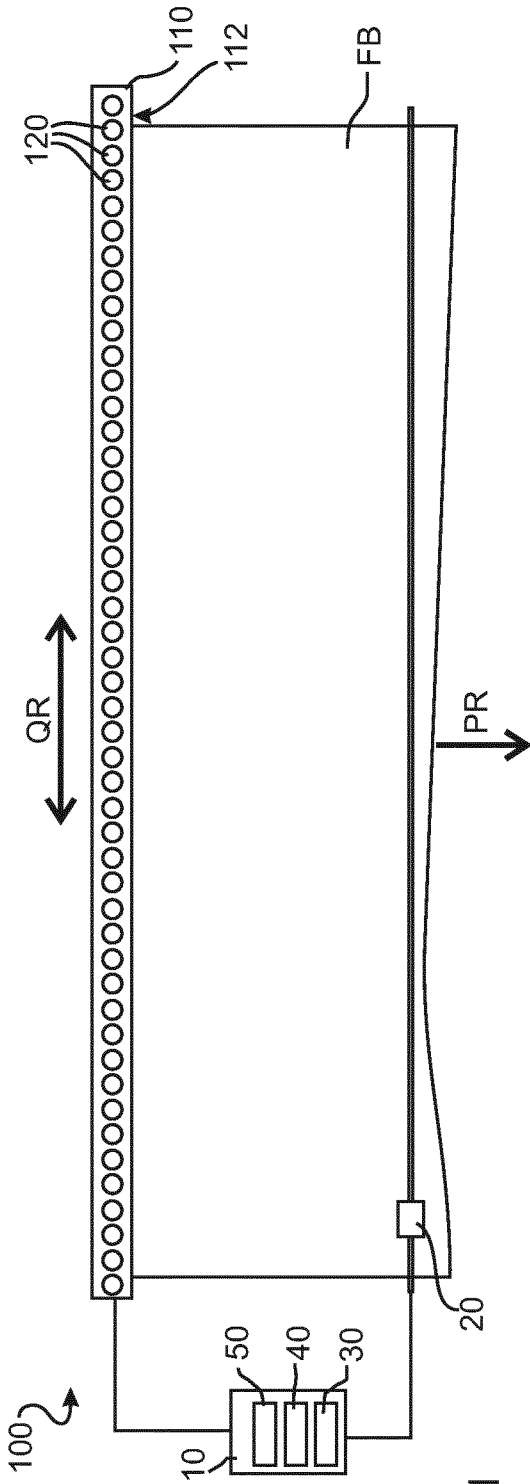
P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren für die Kontrolle eines Dickenprofils (DP) einer Folienbahn (FB) entlang einer Querrichtung (QR) mittels einer Vielzahl von Stellmitteln (120) zum Stellen einer Spaltöffnung (112) einer Austrittsdüse (110) der Flachfolienmaschine (100), aufweisend die folgenden Schritte:
- Erfassen eines Dickenprofils (DP) entlang der Querrichtung (QR) der Folienbahn (FB) quer zu einer Produktionsrichtung (PR) der Flachfolienmaschine (100),
 - Vergleich wenigstens eines Teilabschnitts des erfassten Dickenprofils (DP) mit einem Vorgabeprofil (VP),
 - Bestimmen zumindest einer lokalen Profilabweichung (PA) in einem Abweichungsabschnitt (AA) als Ergebnis des Vergleichs,
 - Erzeugen wenigstens eines Kontrolleingriffs für die Verstellung von wenigstens einem Stellmittel (120) in einem von dem Abweichungsabschnitt (AA) unterschiedlichen Eingriffsabschnitt (EA).
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eingriffsabschnitt (EA) entlang der Querrichtung (QR) eine unterschiedliche Erstreckung, insbesondere eine größere Erstreckung, als der Abweichungsabschnitt (AA) aufweist.
3. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Eingriffsabschnitt (EA) wenigstens zwei Stellmittel (120) durch den Kontrolleingriff verstellt werden, insbesondere mit unterschiedlicher Stellquantität.
4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eingriffsabschnitt (EA) mit dem Abweichungsabschnitt (AA) in Querrichtung (QR) der Folienbahn (FB) überlappt.
5. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eingriffsabschnitt (EA) direkt oder im Wesentlichen direkt an den Abweichungsabschnitt (AA) in Querrichtung (QR) der Folienbahn (FB) angrenzt.

6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eingriffsabschnitt (EA) von dem Abweichungsabschnitt (AA) in Querrichtung (QR) der Folienbahn (FB) beabstandet ist.
- 5
7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Eingriffsabschnitt (EA) eine Gruppe von wenigstens zwei benachbarten Stellmitteln (120) durch den Kontrolleingriff verstellt werden.
- 10
8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontrolleingriff auf wenigstens zwei Eingriffsabschnitte (EA) auf unterschiedlichen Seiten des Abweichungsabschnitts (AA) in Querrichtung (QR) einwirkt oder der Kontrolleingriff auf einen gemeinsamen Eingriffsabschnitt (EA) zwischen zwei Abweichungsabschnitten (AA) in Querrichtung (QR) einwirkt.
- 15
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontrolleingriff und/oder die wenigstens zwei Eingriffsabschnitte (EA) symmetrisch oder im Wesentlichen symmetrisch in Querrichtung (QR) zu dem Abweichungsabschnitt (AA) ausgebildet sind oder die beiden Abweichungsabschnitte (AA) symmetrisch um den
- 20
10. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abweichungsabschnitt (AA) frei von einem eigenen Kontrolleingriff bleibt.
- 25
11. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abweichungsabschnitt (AA) einen eigenen Kontrolleingriff aufweist.
- 30
12. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei Kontrolleingriffe an zwei unterschiedlichen Eingriffsabschnitten (EA) zeitlich parallel oder zumindest zeitlich überlappend durchgeführt werden.

13. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei wenigstens zwei bestimmten lokalen Profilabweichungen (PA) eine Priorisierung der notwendigen Kontrolleingriffe erfolgt.
- 5
14. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Erzeugen des Kontrolleingriffs ein zeitlich vorgelagert erfolgter Kontrolleingriff berücksichtigt wird.
- 10
15. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Erzeugen des Kontrolleingriffs der zeitliche Verlauf des Dickenprofils (DP) berücksichtigt wird.
- 15
16. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Erzeugung des Kontrolleingriffs der Zeitbedarf für die Verstellung der Stellmittel (120) berücksichtigt wird.
- 20
17. Kontrollvorrichtung (10) für die Durchführung eines Verfahrens für die Kontrolle eines Dickenprofils (DP) einer Folienbahn (FB) entlang einer Querrichtung (QR) mittels einer Vielzahl von Stellmitteln (120) zum Stellen einer Spaltöffnung (112) einer Austrittsdüse (110) der Flachfolienmaschine (100), aufweisend ein Erfassungsmodul (20) für ein Erfassen eines Dickenprofils (DP) entlang der Querrichtung (QR) der Folienbahn (FB) quer zu einer Produktionsrichtung (PR) der Flachfolienmaschine (100), ein Vergleichsmodul (30) für einen Vergleich wenigstens eines Teilabschnitts des erfassten Dickenprofils (DP) mit einem Vorgabeprofil (VP), ein Bestimmungsmodul (40) für ein Bestimmen zumindest einer lokalen Profilabweichung (PA) in einem Abweichungsabschnitt (AA) als Ergebnis des Vergleichs, weiter aufweisend ein Erzeugungsmodul (50) für ein Erzeugen wenigstens eines Kontrolleingriffs für die Verstellung von wenigstens einem Stellmittel (120) in einem von dem Abweichungsabschnitt (AA) unterschiedlichen Eingriffsabschnitt (EA).
- 25
- 30

18. Kontrollvorrichtung (10) nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Erfassungsmodul (20), das Vergleichsmodul (30), das Bestimmungsmodul (40) und/oder das Erzeugungsmodul (50) für die Durchführung eines Verfahrens mit den
- 5 Merkmalen eines der Ansprüche 1 bis 17 ausgebildet sind.



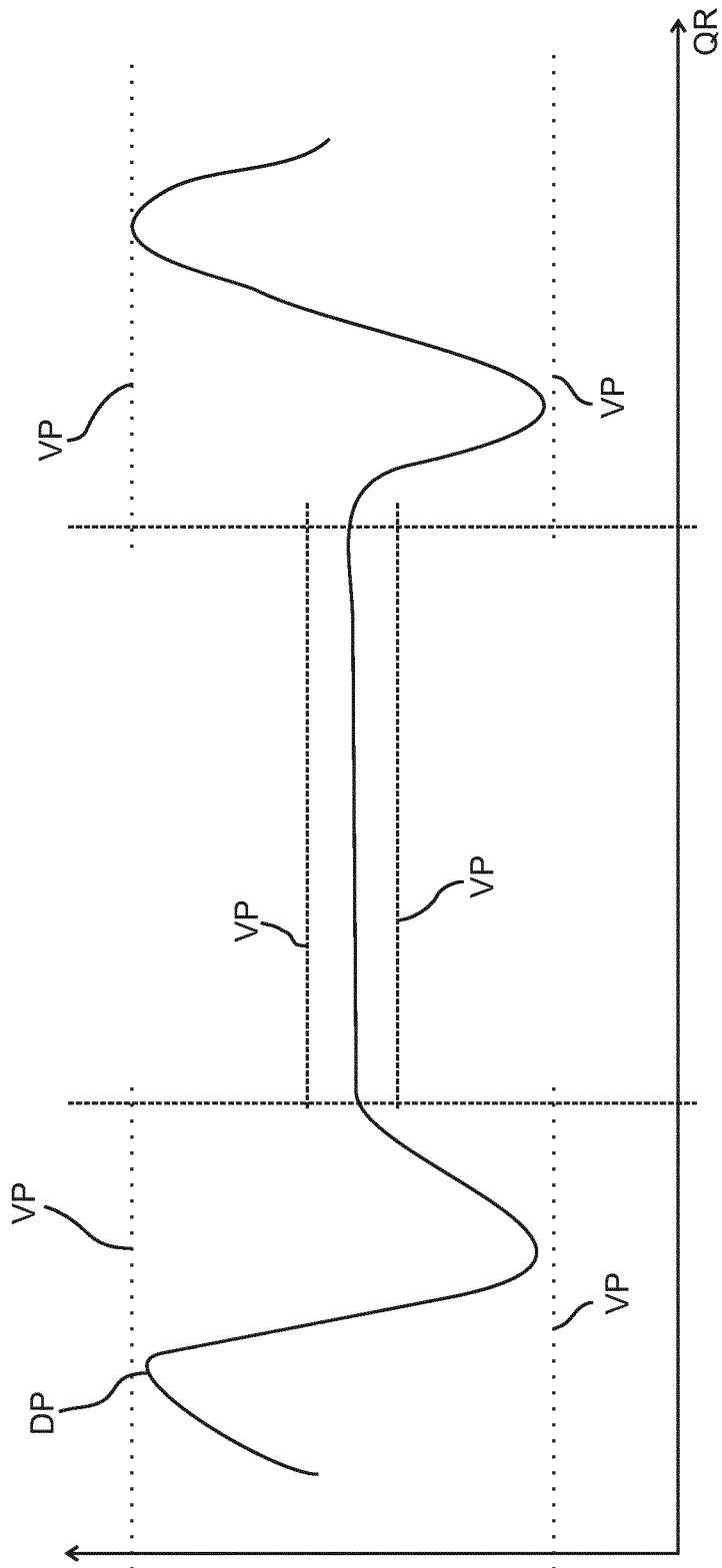


Fig. 3

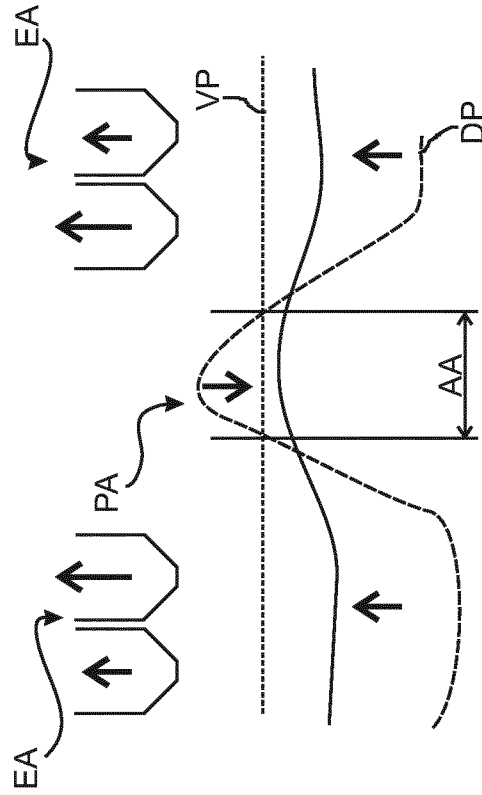


Fig. 5

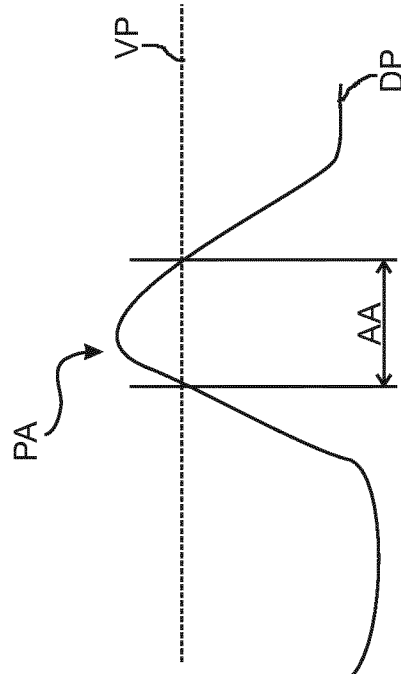


Fig. 4

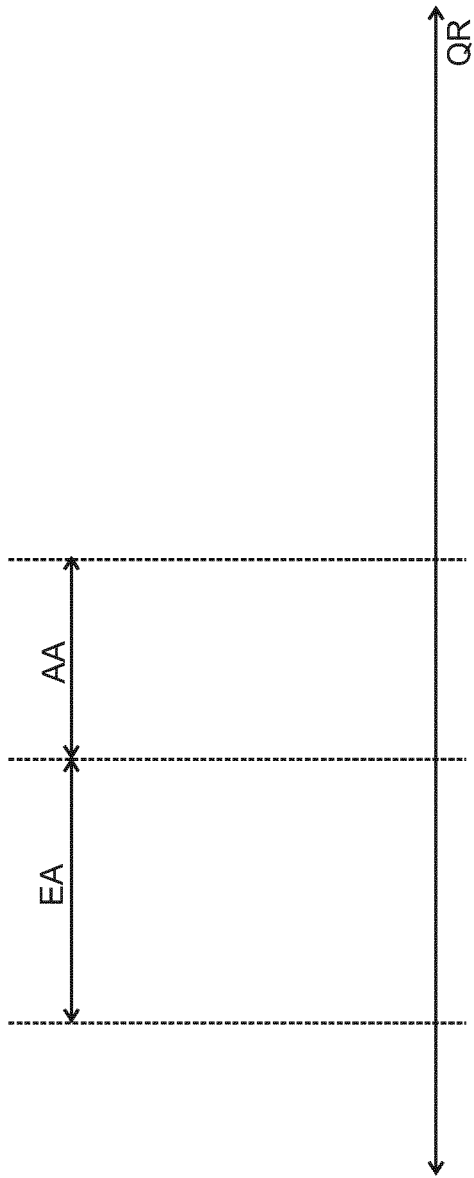


Fig. 6

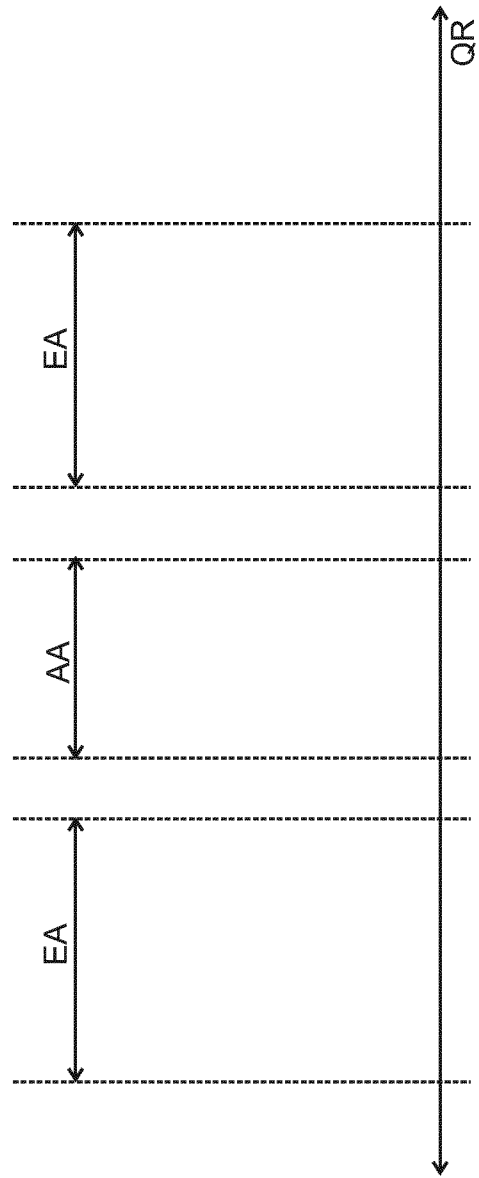


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/080227

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B29C 48/08</i> (2019.01)j; <i>B29C 48/31</i> (2019.01)j; <i>B29C 48/92</i> (2019.01)j; <i>B29C 48/21</i> (2019.01)n According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B29C Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001310372 A (SEKISUI CHEMICAL CO LTD) 06 November 2001 (2001-11-06) abstract paragraph [0023] paragraph [0032] paragraph [0034] paragraph [0040] claim 1 figures 1-6	1-18
X	US 2002175434 A1 (UEHARA MASATSUGU [JP] ET AL) 28 November 2002 (2002-11-28) abstract paragraph [0062] claims 1-9 figures 1-15	1-18
X	JP H07329147 A (TORAY INDUSTRIES) 19 December 1995 (1995-12-19) abstract figures 1-8	1-18
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 17 January 2020		Date of mailing of the international search report 30 January 2020
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Ngwa, Walters Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/080227

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002096371 A (TORAY INDUSTRIES) 02 April 2002 (2002-04-02) abstract figures 1-7	1-18
X	JP H01232018 A (TORAY INDUSTRIES) 18 September 1989 (1989-09-18) figures 1-12	1-18
X	JP H08267536 A (TEIJIN LTD) 15 October 1996 (1996-10-15) abstract figures 1-8	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/080227

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2001310372	A	06 November 2001	NONE	
US	2002175434	A1	28 November 2002	CN	1392831 A
				EP	1325806 A1
				MY	138928 A
				TW	495430 B
				US	2002175434 A1
				WO	0224433 A1
JP	H07329147	A	19 December 1995	JP	3402340 B2
				JP	H07329147 A
JP	2002096371	A	02 April 2002	NONE	
JP	H01232018	A	18 September 1989	JP	2586114 B2
				JP	H01232018 A
JP	H08267536	A	15 October 1996	JP	3260581 B2
				JP	H08267536 A

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B29C48/08 B29C48/31 B29C48/92 ADD. B29C48/21		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTER GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B29C		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2001 310372 A (SEKISUI CHEMICAL CO LTD) 6. November 2001 (2001-11-06) Zusammenfassung Absatz [0023] Absatz [0032] Absatz [0034] Absatz [0040] Anspruch 1 Abbildungen 1-6	1-18
X	US 2002/175434 A1 (UEHARA MASATSUGU [JP] ET AL) 28. November 2002 (2002-11-28) Zusammenfassung Absatz [0062] Ansprüche 1-9 Abbildungen 1-15 ----- -/--	1-18
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
17. Januar 2020	30/01/2020	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Ngwa, Walters	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP H07 329147 A (TORAY INDUSTRIES) 19. Dezember 1995 (1995-12-19) Zusammenfassung Abbildungen 1-8 -----	1-18
X	JP 2002 096371 A (TORAY INDUSTRIES) 2. April 2002 (2002-04-02) Zusammenfassung Abbildungen 1-7 -----	1-18
X	JP H01 232018 A (TORAY INDUSTRIES) 18. September 1989 (1989-09-18) Abbildungen 1-12 -----	1-18
X	JP H08 267536 A (TEIJIN LTD) 15. Oktober 1996 (1996-10-15) Zusammenfassung Abbildungen 1-8 -----	1-18

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/080227

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2001310372 A	06-11-2001	KEINE	
US 2002175434 A1	28-11-2002	CN 1392831 A	22-01-2003
		EP 1325806 A1	09-07-2003
		MY 138928 A	28-08-2008
		TW 495430 B	21-07-2002
		US 2002175434 A1	28-11-2002
		WO 0224433 A1	28-03-2002
JP H07329147 A	19-12-1995	JP 3402340 B2	06-05-2003
		JP H07329147 A	19-12-1995
JP 2002096371 A	02-04-2002	KEINE	
JP H01232018 A	18-09-1989	JP 2586114 B2	26-02-1997
		JP H01232018 A	18-09-1989
JP H08267536 A	15-10-1996	JP 3260581 B2	25-02-2002
		JP H08267536 A	15-10-1996