



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.04.2018 Patentblatt 2018/14

(51) Int Cl.:
B31B 70/10 (2017.01) **B31B 70/18 (2017.01)**
B31B 70/14 (2017.01) **B31B 70/00 (2017.01)**

(21) Anmeldenummer: **17193675.0**

(22) Anmeldetag: **28.09.2017**

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

(72) Erfinder:
• **BÄRTSCHI, Christoph**
8625 Gossau (CH)
• **HEUSSER, Emanuel**
8307 Effretikon (CH)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Behrmann Wagner PartG mbB**
Maggistraße 5
Hegau-Tower (10. OG)
78224 Singen (DE)

(30) Priorität: **29.09.2016 DE 102016118548**

(71) Anmelder: **PackSys Global AG**
8630 Rüti ZH (CH)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BEIDSEITIGEN BESÄUMEN EINES FLACHMATERIALS IM RAHMEN DER TUBENHERSTELLUNG**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum beidseitigen Besäumen eines in einer Laufrichtung (L) angetriebenen, mit einem Druckbild (3) bedruckten flexiblen Flachmaterials, insbesondere Laminatmaterials, entlang von zwei sich in der Laufrichtung (L) erstreckenden und senkrecht zur Laufrichtung (L) beabstandeten Trimmkanten (5) mittels zweier Besäumungsmesser (4), insbesondere in der Laufrichtung vor Umformmitteln zum Umformen des Flachmaterials zu einer Rohrform sowie vor Schweißmitteln zum, bevorzugt überlappenden, Verschweißen der Rohrform im Bereich der Trimmkanten (5) im Rahmen eines Verpackungstubenherstellprozesses, wobei das Flachmaterial, insbesondere in einem Bereich in der Laufrichtung (L) vor den Besäumungsmessern (4), senkrecht zur Laufrichtung (L) mittels Ausrichtmitteln (8) relativ zu den Besäumungsmessern (4) ausgerichtet wird, die mit einem von Regelmitteln (12) generierten Steuersignal angesteuert werden. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Regelmittel (12) das Steuersignal auf Basis eines Sensorsignals von einer Druckbildposition des Druckbildes (3) senkrecht zur Laufrichtung (L) erfassenden, Bilderfassungsmitteln (10) aufweisenden Druckbildpositionssensormitteln (11) erzeugen und die Ausrichtmittel (8) das Flachmaterial so relativ zu den Besäumungsmessern (4) ausrichten, dass eine Trimmkantenposition relativ zu dem Druckbild (3) konstant gehalten wird.

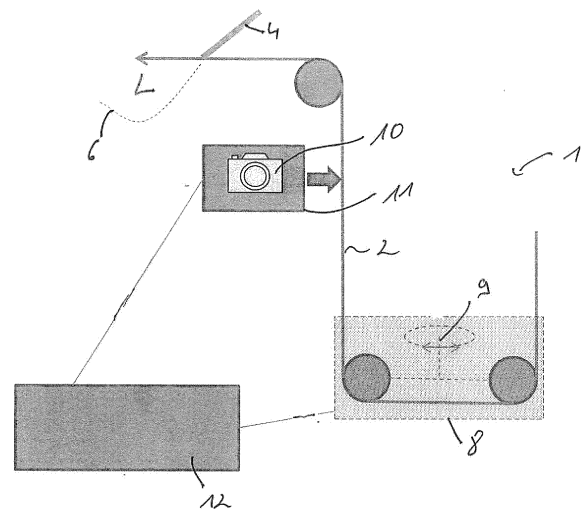


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zum beidseitigen (längs-
seitigen) Besäumen (Trimmen) eines in einer Laufrichtung angetriebenen, mit einem Druckbild, bevorzugt zu-
sammengesetzt aus in der Laufrichtung hintereinander angeordneten, beispielsweise sich in der Laufrichtung
wiederholenden oder unterschiedlichen Bildern, bedruckten, flexiblen, insbesondere bandförmigen, bevor-
zugt von einer Rolle abgewickelten, Flachmaterials, ins-
besondere eines Laminatmaterials, entlang von zwei
sich in der Laufrichtung erstreckenden und senkrecht zur
Laufrichtung beabstandeten Trimmkanten (Besäu-
mungskanten) mittels zweier Besäumungsmesser
(Trimmmesser), insbesondere in der Laufrichtung vor
Umformmitteln zum Umformen des Materials zu einer
Rohrform sowie in Laufrichtung vor, insbesondere in der
Laufrichtung den Umformmitteln nachgeordneten,
Schweißmitteln zum, bevorzugt überlappenden, Ver-
schweißen der Rohrform im Bereich der Trimmkanten
im Rahmen eines Verpackungstubenherstellungspro-
zesses, wobei das Flachmaterial, insbesondere in einem
Bereich in der Laufrichtung vor dem Besäumungsmes-
sers, senkrecht zur Laufrichtung mittels Ausrichtemitteln
relativ zu den Besäumungsmessern ausgerichtet wird,
die mit einem von Regelmitteln generierten Steuersignal
angesteuert werden.

[0002] Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung
gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11, die zur
Durchführung des Besäumungsverfahrens ausgebildet
und bestimmt ist.

[0003] Im Rahmen der Herstellung von Verpackungstuben aus mindestens eine Kunststoffschicht aufweisen-
dem bahnförmigen Flachmaterial, insbesondere einem Laminat ist es bekannt, das Flachmaterial vor dem Um-
formen zu einer Rohrform und einem Verschweißschritt zur Fixierung der Rohrform zu besäumen, also die (ur-
sprünglichen) Laminatkanten (Außenkanten) abzutrennen. Dieser Besäumschritt ist notwendig, da die Ober-
fläche der Laminatkanten verschmutzt sein kann, was negative Einflüsse auf die Prozesssicherheit beim nach-
folgenden Schweißprozess hat. Darüber hinaus wäre im weiteren Verfahren eine Kontamination des Tubeninne-
ren möglich. Auch sind die Laminatkanten häufig aufgrund mechanischer Einflüsse im Rahmen des Trans-
portes (Reibung) und der Lagerung beschädigt, wodurch die Schweißqualität weiter beeinträchtigt werden kann.

[0004] In Fig. 9 ist eine aus der Praxis bekannte Vorrichtung 100 zum Besäumen von in einer Laufrichtung
101 angetriebenem Flachmaterial 102 im Rahmen eines Tubenherstellungsprozesses bekannt. Zur Besäumung
des Flachmaterials 102 wird dieses mithilfe einer Ausrichteinrichtung 103 (Ausrichtemittel) senkrecht zur
Laufrichtung 101 relativ zu zwei parallelen Besäumungsmessern 104 ausgerichtet, die dann an jeder Längsseite
des Flachmaterials einen Abfallstreifen 105 abtrennen. Die Ausrichtemittel 103 werden dabei von Regelmitteln

106 über eine Steuersignalleitung 107 angesteuert, wo-
bei die Regelung so durchgeführt wird, dass der Abstand
der Besäumungsmesser 104 und damit der Abstand der
von den Messern erzeugten Trimmkanten zu den (ur-
sprünglichen) Längskanten konstant gehalten wird. Zur
Positionsbestimmung des Flachmaterials senkrecht zur
Laufrichtung 101 umfasst die Vorrichtung 100 einen Kan-
tensensor 107, der signalleitend mit den Regelmitteln
106 verbunden ist. Diese vergleichen die tatsächliche
Flachmaterialkantenposition mit einem Sollwert. Die Re-
gelmittel steuern dabei entsprechend der Regelabweichung die Ausrichtemittel 103 mit einem entsprechenden
Steuersignal an.

[0005] Die Nachteile der bekannten Vorrichtung wer-
den im Folgenden anhand von Fig. 10 erläutert. Dort ist
das Flachmaterial 102 in einer Draufsicht gezeigt. Zu er-
kennen ist ein Druckbild 109, welches aus einer Vielzahl
von sich in der Laufrichtung wiederholenden Bildern be-
steht. In der Praxis besteht das Problem, dass das Druck-
bild 109 nicht zuverlässig zwischen den (ursprünglichen)
äußeren Außenkanten 110 (Längskanten des Flachma-
terials 102) angeordnet ist. Solche Variationen bzw. Ver-
schiebungen senkrecht zur Laufrichtung 101 treten be-
kanntermaßen beim Wechsel von Flachmaterialrollen
auf, auch sind Schwankungen im Druckprozess nicht
vermeidbar. Fig. 10 zeigt, dass sich die Position des
Druckbildes 109 nach einem Spleißvorgang an einer
Spleißposition 111, im Rahmen dessen an das Ende ei-
nes in der Laufrichtung vorderen Flachmaterialstreifens
ein von einer neuen Rolle stammender Flachmaterial-
streifen angeführt wird, relativ zu den Außenkanten 110
verändert. Dies führt dazu, dass die von nicht gezeigten,
in der Laufrichtung 101 nachgeordneten Besäumungs-
messern erzeugten Trimmkanten 112 innerhalb des
Druckbildes verlaufen können bzw. was in dem Bereich
113 zu erkennen ist. Hierbei ist unter anderem proble-
matisch, dass die bedruckte Oberfläche (Druckbild) in
den Schweißbereich gelangt, und die zum Einsatz kom-
menden Druckfarben die Schweißqualität negativ beein-
flussen können, wodurch regelmäßig geschwächte
Schweißnähte entstehen.

[0006] Solange ein relativ breiter, unbedruckter Be-
reich des Flachmaterials im Bereich einer im weiteren
Verlauf der Tubenherstellung zu erzeugten Längs-
schweißnaht zugelassen ist, sind die Druckbildschwankungen unproblematisch. Ein derartiger unbedruckter
Bereich wird jedoch zunehmend als ästhetisch störend
empfunden, woraus wachsende Anforderungen an die
Druckpositionierung entstehen, die jedoch nicht vollstän-
dig erfüllbar sind.

[0007] Ausgehend von dem vorgenannten Stand der
Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, das
Besäumen des Flachmaterials, insbesondere im Rah-
men der Tubenherstellung vor einem späteren Ver-
schweißprozess im Hinblick auf die Lage der Trimmkan-
ten relativ zum Druckbild zu verbessern - insbesondere
soll ein (ungewolltes) Hineinschneiden in das Druckbild
im Bereich einer bei dem Schweißprozess unteren bzw.

inneren Trimmkante vermieden werden.

[0008] Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, d.h. bei einem gattungsgemäßen Besäumungsverfahren dadurch, dass die Regelmittel das Steuersignal auf Basis eines Sensorsignals von einer Druckbildposition des Druckbildes senkrecht zur Laufrichtung erfassenden, Bilderfassungsmittel aufweisenden Druckbildpositionssensormittel erzeugen und die Ausrichtemittel das, bevorzugt bandförmige, Flachmaterial so (senkrecht zur Laufrichtung und senkrecht zur Materialstärkerichtung des Flachmaterials) relativ zu dem Besäumungsmessern ausrichten, dass eine Trimmkantenposition relativ zu dem Druckbild konstant gehalten wird.

[0009] Hinsichtlich der Besäumungsvorrichtung wird die Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst.

[0010] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. In den Rahmen der Erfindung fallen sämtliche Kombinationen aus zumindest zwei von der Beschreibung, den Ansprüchen und/oder den Figuren offenbarten Merkmalen.

[0011] Zur Vermeidung von Wiederholungen sollen verfahrensgemäß offenbarte Merkmale auch als vorrichtungsgemäß offenbart gelten und beanspruchbar sein. Ebenso sollen vorrichtungsgemäß offenbarte Merkmale als verfahrensgemäß offenbart gelten und beanspruchbar sein.

[0012] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, das Flachmaterial senkrecht zu dessen Laufrichtung relativ zu den Besäumungsmessern auf Basis einer Positionsbestimmung des Druckbildes des Flachmaterials, d.h. auf Basis einer Druckbildposition auszurichten, wobei die Regelung der Ausrichtemittel zur Variation der Relativposition zwischen dem Flachmaterial und den Besäumungsmessern so durchgeführt wird, dass die Besäumungsmesser und damit die Trimmkantenposition relativ zu dem Druckbild konstant gehalten wird. Anders ausgedrückt ist erfindungsgemäß im Rahmen des Verfahrens und der Vorrichtung vorgesehen, den Regelmitteln Bilderfassungsmittel zur abschnittswisen oder vollständigen Erfassung des Druckbildes, insbesondere eines sich in der Laufrichtung fortsetzend oder wiederholenden Bildmerkmals (Musters), aufweisende Druckbildpositionssensormittel zuzuordnen, derart, dass ein Druckbildposition kennzeichnendes Sensorsignal der Druckbildpositionssensormittel in die Generierung des Steuersignals für die Ausrichtemittel einfließt oder davon gebildet wird, um das Flachbandmaterial anhand der Druckbildposition des Druckbildes senkrecht zur Laufrichtung relativ zu den Besäumungsmessern auszurichten. In die Bestimmung der Regelabweichung von einer Sollposition des Flachmaterials relativ zu den Besäumungsmessern fließt also erfindungsgemäß eine von dem Druckbildpositionsmitteln ermittelte Druckbildposition (senkrecht zur Laufrichtung) bzw. ein mit der Druckbildposition korrespondierendes Sensorsignal der Druckbildpositionsmittel ein. Bevorzugt wird dabei ein Abstand des

Druckbildes senkrecht zur Laufrichtung zu zumindest einer der Trimmkanten auf einen Wert größer Null gehalten, sodass nach dem Besäumen (Schneiden, Trimmen) ein unbedruckter Randbereich neben dem Druckbild bestehen bleibt. Denkbar ist es jedoch auch, den vorgenannten Abstand auf Null einzustellen oder auch bei speziellen Anwendungen, zumindest für eine bei dem bevorzugt nachfolgenden Längsnahtschweißprozess oben bzw. außen liegen kommende Flachmaterialtrimmkante sogar negativ - dies bedeutet, dass für spezielle Anwendungen bei einer oberen Trimmkante bewusst ein vorgegebenes bzw. definiertes Maß in das Druckbild (bedruckter Bereich) hineingeschnitten wird.

[0013] Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung kompensieren somit Druckbildpositionsschwankungen relativ zu den Trimmkanten und damit relativ zur Längsschweißnaht einer Tube senkrecht zur Laufrichtung, wodurch aus dem Besäumungsverfahren, insbesondere für den erwähnten, nachfolgenden Schweißprozess ein in der Laufrichtung gleichbleibend zwischen den Trimmkanten angeordnetes Druckbild resultiert.

[0014] Ein gleichbleibend zwischen den Trimmkanten angeordnetes Druckbild ist von ganz besonderem Vorteil für eine bevorzugte Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der die Trimm- bzw. Besäumungskanten nicht in einer Auf-Stoß-Anordnung miteinander verschweißt werden, sondern in einer überlappenden Anordnung, also derart, dass das Flachmaterial im Bereich seiner Längs- bzw. Trimmkanten überlappend angeordnet ist bzw. wird und die Längs- bzw. Trimmkanten in dieser überlappenden Position miteinander verschweißt werden. Bei einem derartigen überlappenden Verschweißen wirken sich Druckbildpositionsschwankungen besonders stark auf das ästhetische Erscheinungsbild sowie auf die Qualität des Schweißprozesses als solches aus. Bevorzugt sind daher die Umformmittel und die Schweißmittel derart ausgebildet, dass mittels der Umformmittel eine überlappende Anordnung der Trimmkanten, also eine radial benachbarte Positionierung bewirkt und die Rohrform in dieser überlappenden Anordnung verschweißbar wird bzw. verschweißt ist. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese bevorzugte Ausführungsform beschränkt - grundsätzlich möglich bzw. realisierbar ist auch eine alternative Anordnung der Trimmkanten auf Stoß und ein Verschweißen der Trimmkanten in dieser Position.

[0015] Unabhängig von der konkreten Ausgestaltung bzw. Anordnung der Trimmkanten auf Stoß oder überlappend ist es von Vorteil, wenn die Regelmittel die Trimmkantenposition relativ zu dem Druckbild so konstant halten, dass Abstandsschwankungen zwischen dem Druckbild und einer Trimmkantenposition maximal 0,3mm betragen, wobei bevorzugt die maximale Abstandsschwankung in einem Wertebereich zwischen 0,1 mm (oder geringer) und 2,5mm liegt. Eine bevorzugte Maximalabstandstoleranz beträgt 0,15mm.

[0016] Wie eingangs erwähnt, besteht das Druckbild

im Regelfall aus sich in der Laufrichtung wiederholenden, identischen Bildern - hierauf ist die Erfindung jedoch ausdrücklich nicht beschränkt, da es insbesondere mit modernen Digitaldruckverfahren möglich ist, unterschiedliche Bilder in der Laufrichtung hintereinander anzuordnen bzw. zu drucken, sodass es nicht zwingend ist, dass die hintereinander angeordneten Bilder periodisch bzw. identisch sind - wesentlich ist es lediglich, dass ein Merkmal der Bilder periodisch ist, d.h. sich von Bild zu Bild wiederholt und die Position dieses Bildmerkmals (Musters) mithilfe der Druckbildpositionssensormittel erfassbar ist. Theoretisch ist es sogar denkbar, dass sich sämtliche, aufeinanderfolgende Bilder des Druckbildes unterscheiden, um somit individuell ausgestaltete Tuben, also Unikate herzustellen.

[0017] Im Hinblick auf die konkrete Ausgestaltung der Ausrichtemittel zur Relativpositionierung des Flachmaterials zu den Besäumungsmessern bzw. den Trimmkanten gibt es unterschiedliche Möglichkeiten. Grundsätzlich ist es möglich, aktiv die Besäumungsmesser senkrecht zur Laufrichtung des Laminates zu verstellen. Bevorzugt ist jedoch eine Ausführungsform mit feststehenden Besäumungsmessern und einer aktiven Verstellung des Flachmaterials. Bei einer solchen Ausführungsform sind die Ausrichtemittel bevorzugt in der Laufrichtung des Laminates vor den Besäumungsmessern angeordnet, wobei es weiter bevorzugt ist, in der Laufrichtung zwischen den Ausrichtemitteln und den Besäumungsmessern die Bilderfassungsmittel der Druckbildpositionssensormittel anzuordnen. Die feste Anordnung der Besäumungsmesser hat den Vorteil, dass das Flachmaterial nach dem Besäumungsprozess für die weiteren Prozessschritte schon vorpositioniert ist, d.h. immer in derselben Position senkrecht zur Laufrichtung verbleibt bzw. angeordnet ist, woraus eine höhere Prozesssicherheit resultiert.

[0018] Die Ausrichtemittel umfassen bevorzugt zwei relativ fest zueinander positionierte, in Laufrichtung beabstandete Rollen, die um parallel zum Flachmaterial ausgerichtete Rollachsen rotieren. Die Rollen sind zur Positionsveränderung bzw. Ausrichtung des Flachmaterials senkrecht zur Laufrichtung bevorzugt um eine winklig, insbesondere senkrecht zur Flächenerstreckung des Flachmaterials und der Rollachsen orientierte Schwenkachse mittels eines Antriebs verschwenkbar, der mit dem Steuersignal der Regelmittel angesteuert wird.

[0019] Auch im Hinblick auf die Ausbildung und Anordnung der Besäumungsmesser gibt es unterschiedliche Möglichkeiten. So kann eine oder können beide Trimmkanten senkrecht zur Flächenerstreckung des Flachmaterials verlaufen - bevorzugt ist jedoch eine alternative Ausführungsform, bei der die Besäumungsmesser derart ausgebildet und angeordnet sind, dass zumindest eine der Trimmkanten schräg zur Flächenerstreckung des Flachmaterial verläuft/verlaufen.

[0020] Ganz besonders bevorzugt ist es, wenn die Bilderfassungsmittel von einer Kamera gebildet sind. Es

können jedoch alternative, einfacher aufgebaute, insbesondere optische Sensoren eingesetzt werden, beispielsweise zur Erfassung später noch zu erläuternder, ausschließlich unter UV-Licht sichtbaren und/oder für das menschliche Auge sichtbares Muster des Druckbildes.

[0021] Grundsätzlich ist es möglich, mittels der Bilderfassungsmittel das gesamte Druckbild senkrecht zur Laufrichtung sowie in Laufrichtung zu erfassen. Insbesondere, jedoch nicht beschränkt hierauf ist es, im Rahmen einer später noch zu erläuternden Kaskadenregelung möglich in der Laufrichtung nur abschnittsweise das Druckbild zu erfassen. Zusätzlich oder alternativ ist es zur Vereinfachung der Auswertung möglich, das Druckbild senkrecht zur Laufrichtung nur ausschnittsweise zu erfassen, insbesondere im Rahmen der später noch zu erläuternden möglichen Detektierung eines UV-Licht reflektierenden Musters und/oder im Rahmen einer Kontrast- und/oder Farbanalyse insbesondere eines sichtbaren Musters, zum Auffinden eines mit der Druckbildposition korrelierenden Farb- und/oder Kontrastsprungs im Druckbild senkrecht zu Laufrichtung.

[0022] Im Hinblick auf die konkrete Umsetzung/Realisierung der Druckbild-Positionsbestimmung und damit der Druckbildpositionssensormittel und deren Bilderfassungsmittel gibt es im Folgenden noch im Detail erläuterte unterschiedliche Ausführungsmöglichkeiten, beispielsweise im Wege eines, bevorzugt zweidimensionalen, Korrelationsverfahrens, beispielsweise eines Kreuzkorrelationsverfahrens, und/oder eines Mustervergleichs und/oder einer Positionserkennung eines, insbesondere für den Menschen nicht sichtbaren, UV-reflektierenden Musters, insbesondere einer Musterkante, bevorzugt einer sich in Laufrichtung erstreckenden Kante, und/oder einer ganz besonders bevorzugten Kontrast- und/oder Farbwechselanalyse des Druckbildes, insbesondere eines Abschnittes des Druckbildes.

[0023] So weisen die erfindungsgemäßen Druckbildpositionssensormittel in besonders bevorzugter Weise Mustererkennungsmittel auf, welche ausgebildet sind, in einem gegebenen Bild - nämlich etwa einer erfassten Abbildung des Druckbildes - ein vorgegebenes Muster zu erkennen und zu lokalisieren. Derartige, als allgemein bekannt vorausgesetzte Technologien werden auch als "Pattern Matching" (PM) bekannt.

[0024] Eine solche Technologie, welche geeignet programmierte Datenverarbeitungsmittel einsetzt, ist damit in der Lage, ein einer Sollposition bzw. einem Sollbild (insbesondere ausschnitthaft) entsprechendes Muster im aktuellen Druckbild aufzufinden und zu lokalisieren, etwa der Gestalt, dass als Ergebnis einer derartigen erfindungsgemäß die Druckbildpositionssensormittel weiterbildenden Technologie ein (ein- oder zweidimensionaler) Ortsvektor erzeugt wird und dann der nachfolgenden Verarbeitung durch die Ausrichtemittel zur Verfügung steht, welcher eine Position bzw. Positionsverschiebung zwischen dem (aktuellen) Druckbild und dem (bevorzugt ausschnitthaft vorliegenden) Referenzbild

wiedergibt bzw. entspricht.

[0025] Als günstige Vorgehensweise zur Realisierung einer solchen Technologie können Verfahren der Korrelation in der (digitalen) Bildverarbeitung gelten, wobei insbesondere die sogenannte normierte Kreuzkorrelation (als Variante zu Methoden der quadratischen Abstände bzw. des sog. maximalen Differenzbetrages) im vorliegenden Anwendungsgebiet besonders gute Ergebnisse liefert: Insbesondere eine Normierung von Korrelationswerten verringert die Empfindlichkeit einer Korrelationsermittlung gegenüber (starken) Kontrasten bzw. Intensitätsänderungen im Druckbild, und der der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Problemkontext - zweidimensional - flächige Variation und Größenskalierung oder Rotation eines Musters machen korrelationsbasierte Mustererkennungstechnologien besonders geeignet.

[0026] Entsprechend ist es zusätzlich weiterbildend bevorzugt, das Steuersignal auf der Basis einer Korrelation, weiter bevorzugt einer (normierten) Kreuzkorrelation zwischen einer aktuellen Abbildung des Druckbildes und einem weiter bevorzugt ausschnittthaft als etwa im Hinblick auf Eigentümlichkeit bzw. Erkennbarkeit besonders geeignetem und in einer Sollposition vorliegenden Ausschnitt aus dem Druckbild ermitteln, wobei Ergebnis einer solchen Korrelationsermittlung dann insbesondere auch Vektor- bzw. Abstandsinformationen sind, wie das (aktuelle) Druckbild relativ zur Referenz positioniert ist. Entsprechend erlauben diese Vektor- bzw. Abstandsdaten dann das erfindungsgemäße Ausrichten durch die Ausrichtemittel.

[0027] Alternative und, etwa im Hinblick auf Geschwindigkeit und Rechenleistung potentiell der beschriebenen Korrelation teilweise überlegene Technologien zum Bildvergleich zwischen einer (aktuellen) Abbildung des Druckbildes und einer Bildreferenz können etwa Kontrast- und/oder Farbwechselanalysen sein. Zu diesem Zweck wird in ansonsten bekannter Weise eine der Abbildung entsprechende Bildfunktion in ihren Extremwerten bzw. Wendepunkten untersucht, um festzustellen, an welchen Positionen, in welche Richtung und mit welcher Stärke etwa ein Farbwechsel im Bildsignal vorliegt. Derartige, auch als Bildkantendetektion bezeichnete Technologien ermöglichen dann, mit geeigneter nachgeschalteter Filterung, die Identifikation relevanter Bildregionen bzw., entsprechend der oben skizzierten Vorgehensweise, ein Feststellen einer Übereinstimmung bzw. eine Lokalisierung etwaiger Verschiebungen zwischen übereinstimmenden Bereichen.

[0028] Besonders zweckmäßig ist es, wenn die Bilderfassungsmittel Bildpunkte entlang einer sich winklig, insbesondere senkrecht zur Laufrichtung erstreckenden Zeile, ganz besonders bevorzugt entlang mehrerer paralleler Zeilen erfassen ganz besonders zweckmäßig hat es sich erwiesen, wenn die Bilderfassungsmittel in Form einer (Digital-)Kamera, insbesondere einer CCD-Kamera realisiert sind.

[0029] Als besonders zweckmäßig hat es sich herausgestellt, wenn das Steuersignal nicht nur auf Basis des

Sensorsignals der Druckbildpositionssensormittel von den Regelmitteln generiert wird, sondern dass in die Erzeugung des Steuersignals ein weiteres Sensorsignal einfließt, nämlich ein Sensorsignal eines vorzugsweise zusätzlich zu den Druckbildpositionssensormitteln vorgesehenen (an sich bekannten) Kantensensors, beispielsweise in Form eines Ultraschallsensors, der die Position einer (abzutrennenden) Außenkante des Flachmaterials erfasst. Bevorzugt fließen beide Sensorsignale in eine Kaskadenregelung mit einem äußeren und einen inneren Regelkreis ein, wodurch eine kontinuierliche Flachmaterialpositionsregelung auch für den Fall ermöglicht wird, dass das Sensorsignal der Druckbildpositionssensormittel immer wieder unterbrochen und/oder nur in Bezug auf, insbesondere regelmäßig, in Laufrichtung beabstandeten Teilabschnitten des Druckbildes erzeugt wird, sei es aufgrund einer getakteten bzw. unterbrochenen Bilderfassung und/oder einer nicht in der Laufrichtung durchgehenden bzw. fortlaufenden Gestaltung des Druckbildes, beispielsweise in dem mittels der Bilderfassungsmittel die Position von wiederkehrenden, in der Laufrichtung beabstandeten Druckbildmuster bzw. -bestandteile erfasst wird. Als besonderes zweckmäßig hat es sich dabei erwiesen, wenn der Sollwert für den Kantensensor nicht wie im Stand der Technik konstant vorgegeben ist, sondern auf Basis des Sensorsignals der Druckbildpositionssensormittel variiert wird. Anders ausgedrückt umfassen die Regelmittel einen inneren Regelkreis, im Rahmen dessen die Flachmaterialposition senkrecht zur Laufbandrichtung auf Basis eines Kantensensorsignals geregelt wird, wobei im Rahmen eines die Druckbildpositionssensormittel umfassenden äußeren Regelkreises eine Regelvorgabe bzw. ein Sollwert der Flachmaterialposition senkrecht zur Laufrichtung für den inneren Regelkreis bestimmt wird, relativ zu dem von den Regelmitteln die durch das Steuersignal zu kompensierende Regelabweichung bestimmt wird. Bei einer solchen, besonders bevorzugten Ausführungsform fließt somit das Sensorsignal der Druckbildpositionssensormittel nicht unmittelbar, was alternativ möglich ist, in das Steuersignal ein, sondern mittelbar im Rahmen der erläuterten Kaskadenregelung. Auf diese Weise ist es möglich für die innere Regelung, insbesondere nach einer jeweiligen zuverlässigen Bildpositionserkennung genau berechnet und aktualisiert wird. Die Kaskadenregelung hat den entscheidenden Vorteil, dass der den Kantensensor umfassende innere Regelkreis typischerweise mit Signalerfassungsraten zwischen 5Hz bis 50kHz arbeitet und damit deutlich schneller reagiert, als der die Bilderfassungsmittel umfassende äußere Regelkreis, welcher typischerweise Aktualisierungsraten im Bereich zwischen 0,5Hz und 500Hz ermöglicht. Bevorzugt ist die Signalerfassungsrate des inneren Regelkreises mindestens 10mal, bevorzugt mindestens 50mal, ganz besonders bevorzugt mindestens 100mal größer bzw. schneller als die des äußeren Regelkreises.

[0030] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Be-

schreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen.

[0031] Diese zeigen in

- Fig. 1 eine nach dem Konzept der Erfindung ausgebildete Ausführungsform einer Besäumungsvorrichtung mit Druckbildpositionssensormitteln,
- Fig. 2 eine alternative, erfindungsgemäße Ausführungsform, bei der zusätzlich zu den Druckbildpositionssensormitteln ein Kantensensor vorgesehen ist und die Sensorsignale beider Sensoren im Rahmen einer Kaskadenregelung verknüpft sind,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf ein ausschnittsweise dargestelltes Flachmaterial zur Erläuterung der im Rahmen der Erfindung relevanten Begrifflichkeiten,
- Fig. 4 und 5 zeigen eine Draufsicht auf einen Ausschnitt eines Flachmaterials mit einem Druckbild, dass aus mehreren sich in der Laufrichtung wiederholenden Bildern besteht, wobei in Fig. 4 ein (notwendiger) Versatz von Trimmkanten gezeigt, welcher nachgeführt werden muss, wobei in Fig. 5 der Versatz, wie bei normalen Produktionsbedingungen üblich, durch ein Stück Klebeband verdeckt ist,
- Fig. 6 eine vergrößerte Darstellung der Versatzsituation gemäß Fig. 4,
- Fig. 7 ein mögliches Sensorsignal im Rahmen der Erfassung eines kontinuierlichen, beispielsweise UV-reflektierenden Musters,
- Fig. 8a bis 8d Darstellungen zur Erläuterung einer möglichen Farb- und/oder Kontrastanalyse zur Positionsdetektion des Druckbildes, und
- Fig. 9 und 10 Darstellungen zum Stand der Technik.

[0032] In den Figuren sind gleiche Elemente und Elemente mit der gleichen Funktion mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0033] In Fig. 1 ist eine nach dem Konzept der Erfindung ausgebildete Vorrichtung 1 zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Besäumungsverfahrens zum beidseitigen Besäumen eines in einer Laufrichtung L angetriebenen bandförmigen, von einer nicht dargestellten Rolle abgewickelten, flexiblen Flachmaterials 2, hier ei-

nes Kunststofflaminates gezeigt. Wie sich aus den Figuren 3 bis 5 ergibt, weist das Flachmaterial 2 auf seiner Flächenseite ein Druckbild 3 auf, umfassend eine Vielzahl von sich in der Laufrichtung L wiederholenden Bildern (hier beispielhaft in Form einer beliebigen Beschriftung "best toothpaste" = beste Zahnpasta sowie drei Sternchen). Wie im allgemeinen Beschreibungsteil erläutert, können alternativ die in Laufrichtung hintereinander angeordneten, das Druckbild bildenden Bilder variieren, und im Extremfall nur ein bestimmtes Muster (Bildmerkmal) gemeinsam haben, welches Basis ist für die Bildpositionserkennung, wobei die Muster in der Laufrichtung zusammenhängen oder in Laufrichtung voneinander beabstandet können. Die Vorrichtung 1 umfasst zwei senkrecht zur Laufrichtung L beabstandete Besäumungsmesser 4, die während des Prozesses in dem konkreten Ausführungsbeispiel ortsfest angeordnet sind und mit denen das Flachmaterial 2 entlang von zwei über den Besäumungsmesserabstand bestimmten Trimmkanten 5 (vgl. Fig. 3) besäumt wird, wodurch an jeder Längsseite ein Abfallstreifen 6 entsteht, jeweils umfassend eine (ursprüngliche) Außenkante 7 (Längskante). Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, dient die Vorrichtung 1 dazu eine Position, hier einen Abstand A des Druckbildes 3 senkrecht zur Laufrichtung L zu den Trimmkanten 5 und damit zu den Besäumungsmesserpositionen konstant zu halten.

[0034] In der Laufrichtung L vor den Besäumungsmessern 4 sind an sich bekannte Ausrichtemittel 8 (hier eine Flachmaterial-Ausrichteinrichtung) angeordnet, die um eine Schwenkachse 9 mittels eines nicht gezeigten Antriebs in Abhängigkeit eines von Regelmittel 12 erzeugten Steuersignals rotierbar sind, um aktiv das Flachmaterial 2 (Substratband) entlang einer in Fig. 3 gezeigten Achse S senkrecht zu den ortsfest positionierten Besäumungsmessern 4 auszurichten.

[0035] In der Laufrichtung L zwischen den Ausrichtemitteln 8 und den Besäumungsmessern 4 sind Bilderfassungsmittel 10, beispielsweise in Form einer Digitalkamera angeordnet, die einen Bestandteil von Druckbildpositionssensormittel 11 bilden. Diese sind signalleitend mit Regelmitteln 12 (Logikmitteln) verbunden, die auf Basis eines eine Druckbildposition des Flachmaterials entlang der Achse S kennzeichnenden von den Druckbildpositionssensormitteln generiertes Sensorsignals ein Steuersignal im Rahmen einer Positionsregelung des Flachmaterials 2 erzeugen, mit welchem die Ausrichtemittel 8 angesteuert werden. Dabei erfolgt die Regelung, wie erwähnt, derart, dass die Position des Druckbildes 3, in dem konkreten Ausführungsbeispiel ein Seitenabstand A zu den Besäumungsmessern 4 und damit zu den Trimmkanten 5 konstant gehalten wird. Selbstverständlich können die Abstände A auf beiden Längsseiten unterschiedlich sein bzw. vorgegeben werden und, wie im allgemeinen Beschreibungsteil erläutert kann auch mindestens einer, bevorzugt ausschließlich einer, der Abstände Null oder negativ sein - wesentlich ist es die Position des Druckbildes zu den Besäumungsmessern 4 konstant zu halten.

[0036] Die der Erfindung zugrunde liegende Problematik wird anhand der Figuren 4 bis 6 deutlich. Dort ist ein Abschnitt zur Herstellung von vier Verpackungstuben gezeigt. Zu erkennen ist, dass an einer Versatzposition 13 die Relativposition des Druckbildes 3 zu den (ursprünglichen) Außenkanten 7 variiert. Dies führt dazu, dass die Relativposition zwischen dem Flachmaterial 2 und den Trimmkanten 5 (Besäumungskanten) erfindungsgemäß nachgeregelt werden muss, um die Position des Druckbildes 3 zu den Trimmkanten konstant zu halten. Dies führt dann dazu, dass sich die Position der Außenkanten 7 zu den Trimmkanten 5 entlang der Achse S verändert. In Fig. 5 ist die Versatzposition 13 durch einen Klebestreifen 14 verdeckt, wie dieser üblicherweise beim sog. Spleißen von unterschiedlichen Flachmaterialrollen stammenden Flachmaterialbahnen resultiert.

[0037] Fig. 6 zeigt den Versatzbereich 13 in einer vergrößerten Darstellung. Zu erkennen ist der Versatz 15 in Druckbild 3 sowie den Verlauf der Trimmkante 5 relativ zum Druckbild 3, sodass der Abstand A entlang der Achse S konstant gehalten wird.

[0038] In Fig. 2 ist eine im Vergleich zu Fig. 1 alternative, bevorzugte Ausführungsvariante einer Vorrichtung zum Besäumen von Flachmaterial 2 im Rahmen eines Tubenherstellungsprozesses gezeigt. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird im Folgenden im Wesentlichen auf die Unterschiede zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 eingegangen, wobei im Hinblick auf die Gemeinsamkeiten aus Fig. 1 mit zugehöriger Beschreibung verwiesen wird.

[0039] Zu erkennen ist, dass in der Laufrichtung L zwischen den Besäumungsmessern 4 und den Ausrichtemitteln 8 zusätzlich zu den Bilderfassungsmitteln 10 der Druckbildpositionssensormittel 11 ein, hier beispielsweise als Ultraschallsensor ausgebildeter, Kantensensor 16 angeordnet ist, mit welchem die Position einer Außenkante 7 des Flachmaterials entlang der Achse S, d.h. senkrecht zur Laufrichtung L detektierbar ist. In der bevorzugten Ausführungsform werden die Sensorsignale der Sensoren 11 und 16 im Rahmen einer Kaskadenregelung verknüpft, derart, dass das Sensorsignal der Druckbildpositionssensormittel 11 der Sollwertvorgabe für den Kantensensor dient, sodass im Ergebnis die Ausrichtemittel 8 auf Basis beider Sensorsignale angesteuert werden.

[0040] Wie im allgemeinen Beschreibungsteil erläutert, gibt es im Hinblick auf die konkrete Ausgestaltung der Bilderfassungsmittel 10 und der Druckbildpositionssensormittel 11 bei beiden Ausführungsbeispielen einer Vorrichtung 1 gemäß den Fig. 1 und 2 unterschiedliche Möglichkeiten. Neben den im allgemeinen Beschreibungsteil erläuterten möglichen Korrelationsverfahren, insbesondere einer zweidimensionalen Korrelationsverfahren, wie einem Kreuzkorrelationsverfahren ist es möglich, die Position eines fortlaufenden Druckbildbestandteils, insbesondere einer Linie oder eines Streifens zu detektieren, wobei dieses Muster, für den Fall, dass es nach dem Besäumen auf den weiter zu verarbeiten-

den Bestandteil des Flachmaterials verbleibt, bevorzugt aus einer nicht sichtbaren Druckfarbe und/oder einem nicht sichtbaren Drucklack aufgebracht ist, der UV-lichtreflektierend ausgebildet ist und mit einer UV-Lichtquelle bestrahlt wird und von den dann entsprechend UV-sensitiven Bilderfassungsmitteln erfasst wird. Für den Fall, dass sich das Muster im Bereich eines Abfallstreifens befindet kann dieses sichtbar sein. Selbstverständlich kann auch der nach dem Besäumen auf dem Substrat verbleibende Bildinhalt selbst zur Positionserkennung genutzt werden. Die Erfassungsmittel können hierzu eine Kamera oder einen alternativen, kostengünstigeren, insbesondere UV-Licht sensitiven optischen Sensor umfassen. Wenn ein beispielsweise linienförmiges Bildmerkmal des, insbesondere fortlaufenden, Musters in Querrichtung zur Laufrichtung L, d.h. entlang der Achse S die Bilderfassungsmittel überstreicht, entsteht eine Kurve, wie diese beispielhaft in Fig. 7 illustriert. Die X-Achse repräsentiert die Lage der Bilderfassungsmittel (optischer Sensor) zu dem Muster senkrecht zur Laufrichtung und die Y-Achse die Intensität des Sensorsignals. Innerhalb eines Arbeitsbereichs 17 lässt sich die relative Distanz zwischen den Bilderfassungsmitteln (Sensor) und dem Muster des Druckbildes (Streifen) auf einem Arbeitspunkt 18 regeln. Alternativ ist es möglich, beide Signalfanken mit zwei Bilderfassungsmitteln (Sensoren) zu erfassen wobei in diesem Fall der Arbeitspunkt bei Gleichheit der Sensorsignale erreicht ist.

[0041] Anhand der Fig. 8a ist im Folgenden die Funktionsweise von einer Farb- und/oder Kontrastanalyse durchführenden Druckbildpositionssensormitteln erläutert. Die Positionsbestimmung erfolgt dabei bevorzugt auf Basis eines sichtbaren Druckbildabschnitts. In Fig. 8 ist in einer Draufsicht entlang einer Laufrichtung L gefördertes Flachmaterial 2 zu erkennen mit einem Druckbild 3, bestehend aus entlang der Laufrichtung L wiederkehrenden bzw. sich wiederholenden (gleichen) Bildern, hier exemplarisch mit dem Schriftzug toothpaste = Zahnpasta.

[0042] Eine Vergrößerung eines Ausschnitts eines solchen Bildes des Druckbildes 3 ist in Fig. 8b gezeigt. Die Bilderfassungsmittel erfassen Zeilenweise das Druckbild, wodurch Kontraste in der Laufrichtung L verwischen (vgl. Fig. 8c), nicht jedoch senkrecht hierzu entlang der S-Achse eine Farb- und Kontrastanalyse entlang der S-Achse mit geeigneter Quantisierung findet dann nur noch relevante in Fig. 8d gezeigten Kanten, im konkreten Ausführungsbeispiel Bestandteile bzw. Seitenkanten des Buchstabens "P" mit dem höchsten Farbkontrast zwischen Füllfarbe und Hintergrundfarbe. Die Lage einer der sich ergebenden Kontrastkanten entlang der S-Achse korrespondiert mit der (Gesamt-)Druckbildposition entlang der S-Achse und kann für die Regelung der Flachmaterialposition entlang der S-Achse herangezogen werden.

Bezugszeichenliste**[0043]**

100	Vorrichtung	5
101	Laufrichtung	
102	Flachmaterial	
103	Ausrichtemittel	
104	Besäumungsmesser	
105	Abfallstreifen	10
106	Regelmittel	
107	Steuersignalleitung	
108	Kantensensor	
109	Druckbild	
110	Außenkanten	15
111	Spießposition	
112	Trimmkanten	
113	Bereich	
1	Vorrichtung	20
2	Flachbereich	
3	Druckbild	
4	Besäumungsmesser	
5	Trimmkanten	
6	Abfallstreifen	25
7	Außenkante	
8	Ausrichtemittel	
9	Schwenkachse	
10	Bilderfassungsmittel (optischer Sensor)	
11	Druckbildpositionssensormittel	30
12	Regelmittel	
13	Versatzbereich	
14	Klebestreifen	
15	Versatz	
16	Kantensensor	35
17	Arbeitsbereich	
18	Arbeitspunkt	
L	Laufrichtung	
A	Abstand	40
S	Achse (senkrecht zur Laufrichtung l in der Flächenerstreckung des Flachmaterials)	

Patentansprüche

1. Verfahren zum beidseitigen Besäumen eines in einer Laufrichtung (L) angetriebenen, mit einem Druckbild (3), bevorzugt aus sich in der Laufrichtung (L) wiederholenden Bildern, bedruckten flexiblen Flachmaterials, insbesondere Laminatmaterials, entlang von zwei sich in der Laufrichtung (L) erstreckenden und senkrecht zur Laufrichtung (L) beabstandeten Trimmkanten (5) mittels zweier Besäumungsmesser (4), insbesondere in der Laufrichtung vor Umformmitteln zum Umformen des Flachmaterials zu einer Rohrform sowie vor Schweißmitteln zum, bevorzugt überlappenden, Verschweißen der

Rohrform im Bereich der Trimmkanten (5) im Rahmen eines Verpackungstubenherstellprozesses, wobei das Flachmaterial, insbesondere in einem Bereich in der Laufrichtung (L) vor den Besäumungsmessern (4), senkrecht zur Laufrichtung (L) mittels Ausrichtemitteln (8) relativ zu den Besäumungsmessern (4) ausgerichtet wird, die mit einem von Regelmitteln (12) generierten Steuersignal angesteuert werden,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Regelmittel (12) das Steuersignal auf Basis eines Sensorsignals von einer Druckbildposition des Druckbildes (3) senkrecht zur Laufrichtung (L) erfassenden, Bilderfassungsmittel (10) aufweisenden Druckbildpositionssensormitteln (11) erzeugen und die Ausrichtemittel (8) das Flachmaterial so relativ zu den Besäumungsmessern (4) ausrichten, dass eine Trimmkantenposition relativ zu dem Druckbild (3) konstant gehalten wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass in die Erzeugung des Steuersignals ein Korrelationssignal einfließt, welches aus einer, bevorzugt numerischen und/oder rechnerischen, Korrelation einer winklig, insbesondere senkrecht, zur Laufrichtung (L) mittels der Bilderfassungsmittel (10) erfassten Bilddatenreihe mindestens einer abgetasteten Druckbildzeile mit einer entsprechend erzeugten und/oder gespeicherten Referenzbilddatenreihe erzeugt ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Korrelationssignal auf Basis einer Kreuzkorrelation ermittelt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Druckbild (3) ein, insbesondere in der Laufrichtung (L) durchgängiges oder wiederkehrendes, UV-Licht reflektierendes Muster, insbesondere eine Linie oder einen Streifen, umfasst und dass die Druckbildpositionssensormittel (11) die Position des UV-Licht reflektierenden Musters erfassen.

5. Verfahren nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass das UV-Licht reflektierende Muster senkrecht zur Laufrichtung (L) zwischen den Trimmkanten (5) oder außerhalb der Trimmkanten (5) auf dem Flachmaterial angeordnet ist.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Druckbild (3) ein, insbesondere in der Lauf-

- richtung (L) durchgängiges oder unterbrochenes und wiederkehrendes, sichtbares Muster, insbesondere eine Linie oder einen Streifen, insbesondere senkrecht zur Laufrichtung (L) außerhalb der Trimmkanten (5) umfasst, und dass die Druckbildpositionssensormittel (11) die Position des sichtbaren Musters erfassen.
7. Verfahren nach Anspruch einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Druckbildpositionssensormittel (11) das Sensorsignal auf Basis einer Kontrast- und/oder Farbwechselanalyse der von den Bilderfassungsmitteln (10) erfassten Bilddaten ermitteln, wobei eine Kontrast- und/oder Farbwechselposition im Druckbild (3) der Druckbildposition entspricht.
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kontrast- und/oder Farbwechselanalyse auf Basis eines vorverarbeiteten Bilderfassungsmittelsignals durchgeführt wird, dessen Peakhöhe mit der Kontrast- und/oder Farbwechselposition im Druckbild (3) korreliert.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bilderfassungsmittel (10) eine Kamera umfassen.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Regelmittel (12) das Steuersignal für die Ausrichtemittel (8) auf Basis eines Sensorsignals eines Kantensensors (16) zum Erfassen einer Kantenposition einer Außenkante (7) des Flachmaterials erzeugen sind, dessen Sollwert auf Basis des, insbesondere diskontinuierlichen, Sensorsignal der Druckbildpositionssensormitteln (11) bestimmt wird.
11. Vorrichtung zur Durchführung eines Besäumungsverfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit Antriebsmitteln zum Antreiben des Flachmaterials in der Laufrichtung (L), mit zwei senkrecht zur Laufrichtung (L) beabstandeten Trimmessern und mit, insbesondere in einem Bereich in der Laufrichtung (L) vor den Besäumungsmessern (4) angeordneten, Ausrichtemitteln (8) zum Ausrichten des Flachrelativ zu den Besäumungsmessern (4) und mit steuersignalleitend mit den Ausrichtemitteln (8) verbundenen Regelmitteln (12),
dadurch gekennzeichnet,
dass den Regelmitteln (12) eine Druckbildposition des Druckbildes (3) senkrecht zur Laufrichtung (L) erfassende, Bilderfassungsmittel (10) aufweisende
- Druckbildpositionssensormittel (11) signalleitend zugeordnet sind, und dass die Regelmittel (12) das Steuersignal auf Basis eines Sensorsignals der Druckbildpositionssensormitteln (11) erzeugend und die Ausrichtemittel (8) das Flachmaterial so relativ zu den Besäumungsmessern (4) ausrichtend ausgebildet sind, dass eine Trimmkantenposition relativ zu dem Druckbild (3) konstant gehalten wird.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Regelmittel (12) das Steuersignal für die Ausrichtemittel (8) auf Basis eines Sensorsignals eines Kantensensors (16) zum Erfassen einer Kantenposition einer sich in der Laufrichtung (L) erstreckenden Außenkante (7) des Flachmaterials erzeugend ausgebildet sind, dessen Sollwert auf Basis des, insbesondere diskontinuierlichen, Sensorsignal der Druckbildpositionssensormitteln (11) bestimmbar ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Laufrichtung (L) nach den Besäumungsmessern (4) Umformmitteln zum Umformen des Flachmaterials zu einer Rohrform sowie vor Schweißmitteln zum, bevorzugt überlappenden, Verschweißen der Rohrform im Bereich der Trimmkanten (5) im Rahmen eines Verpackungstubenherstellprozesses angeordnet sind.

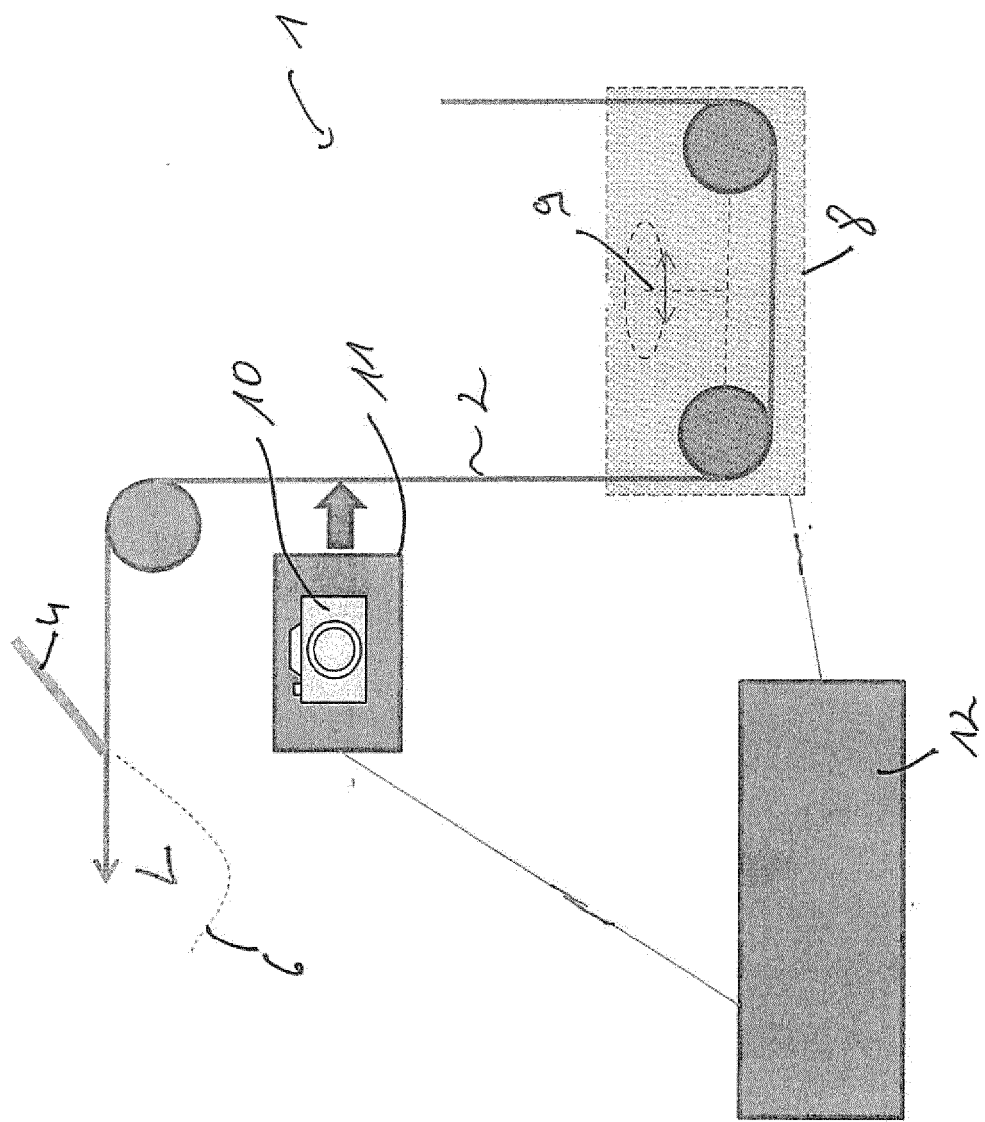


Fig. 1

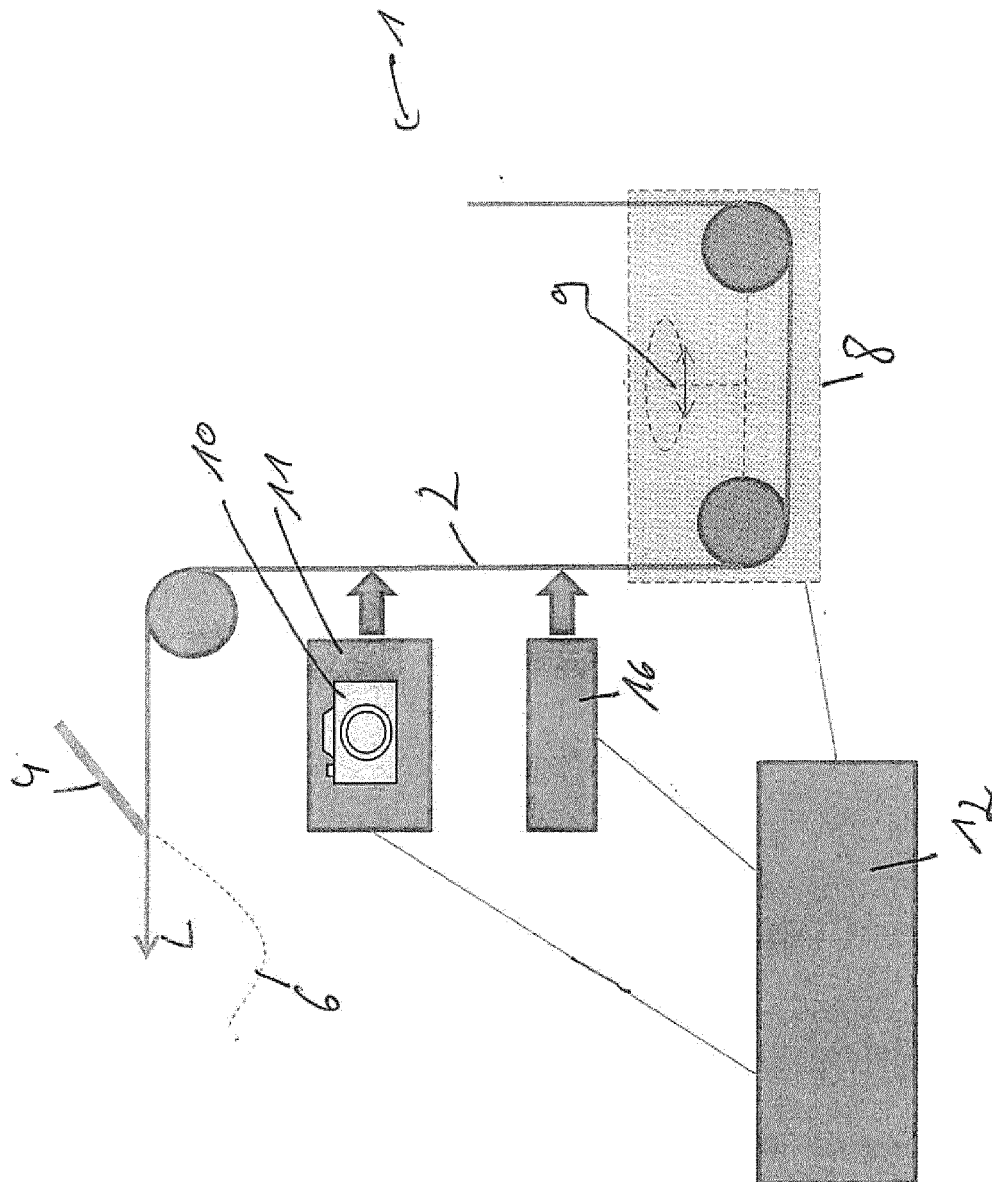


Fig. 2

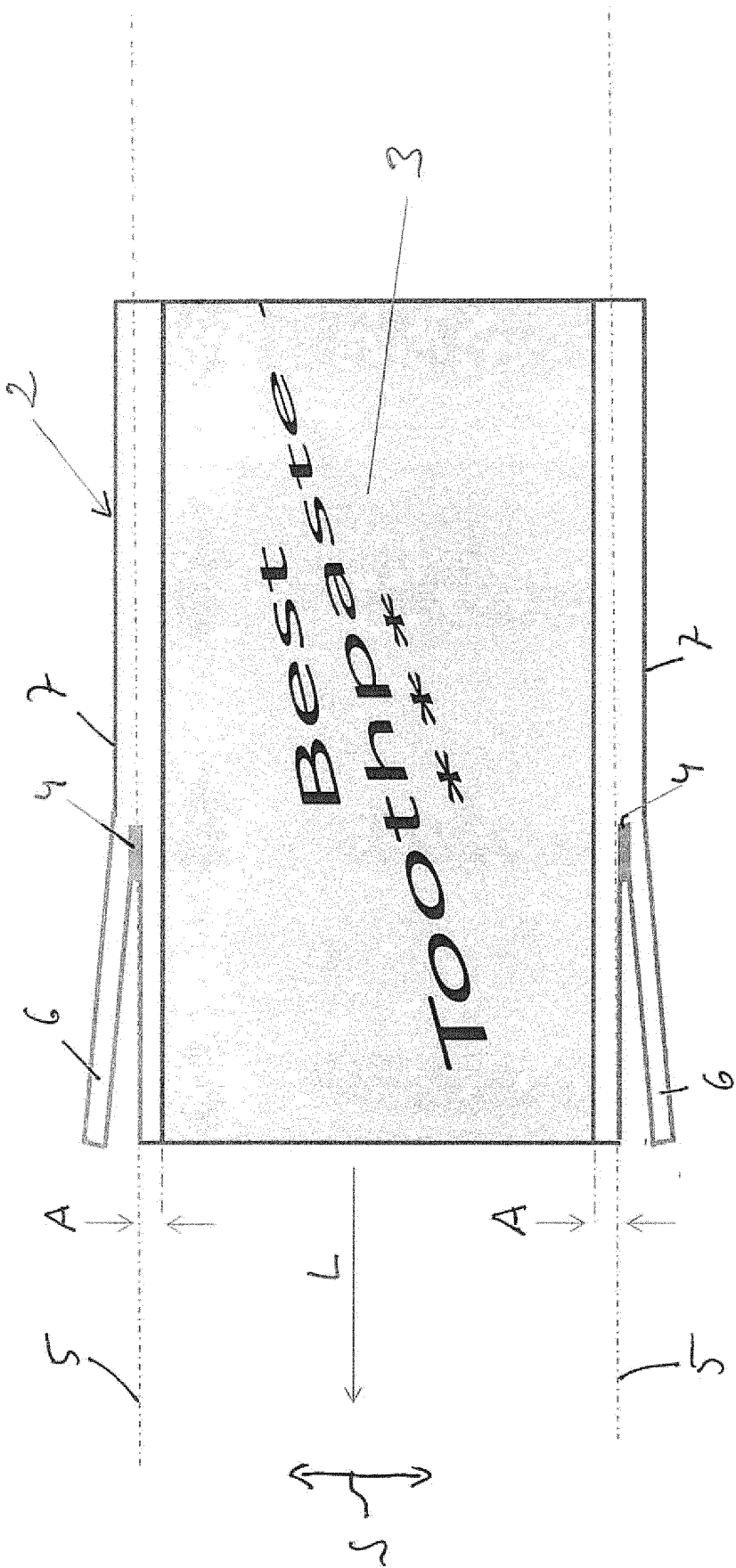
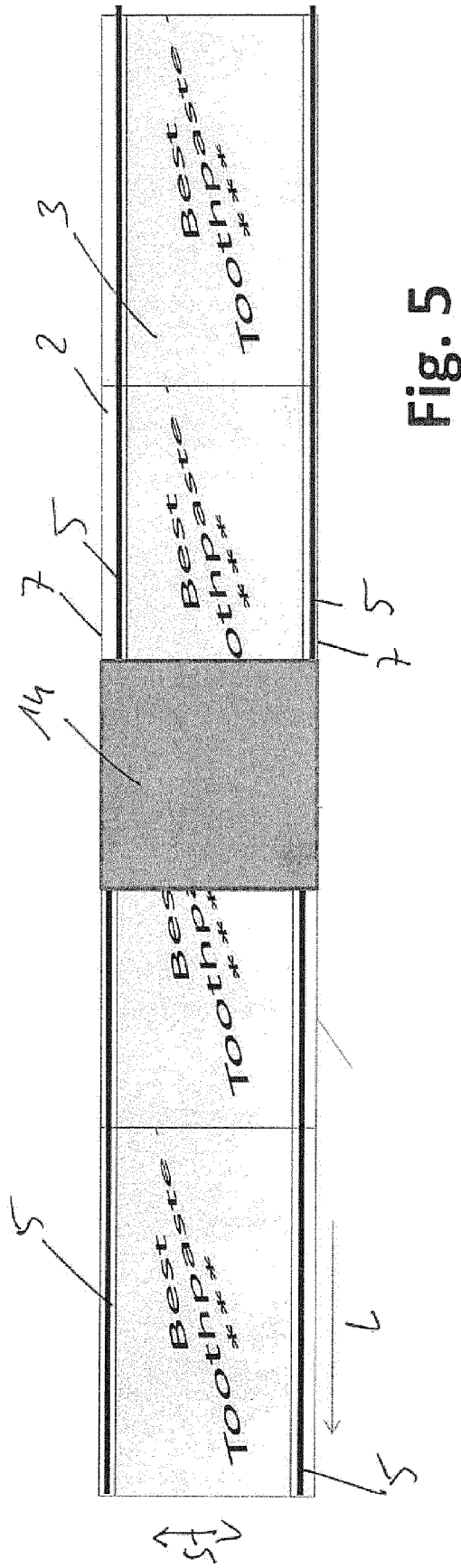
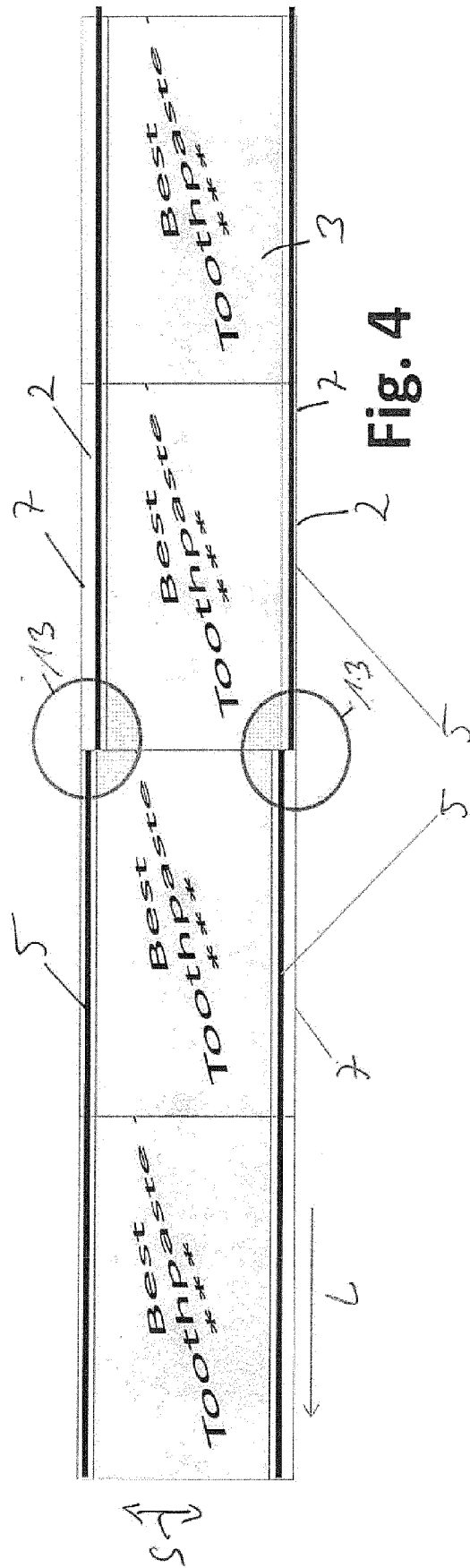


Fig. 3



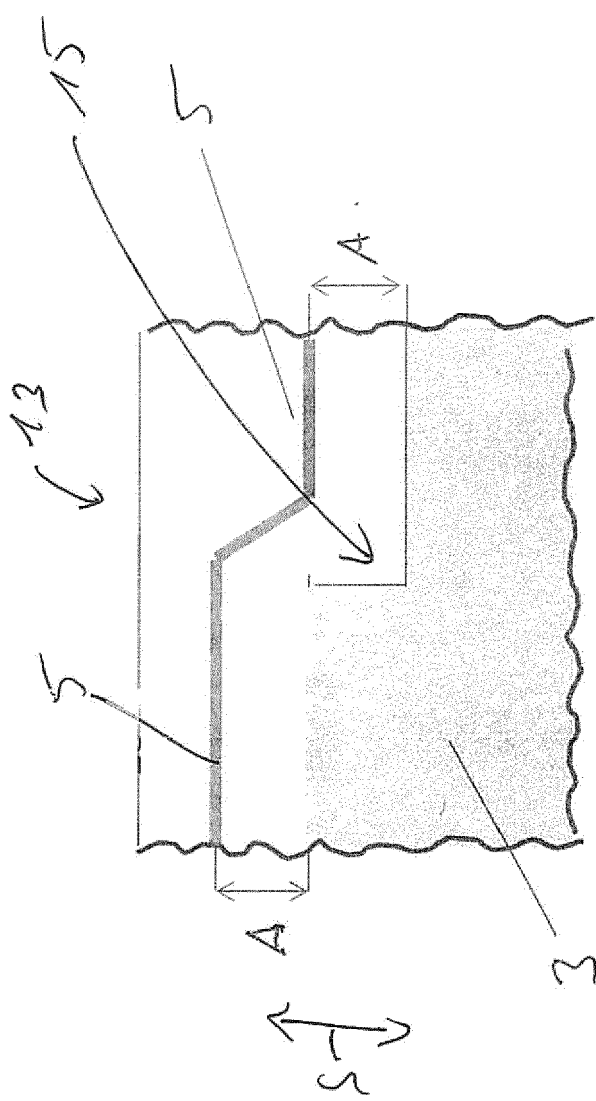


Fig. 6

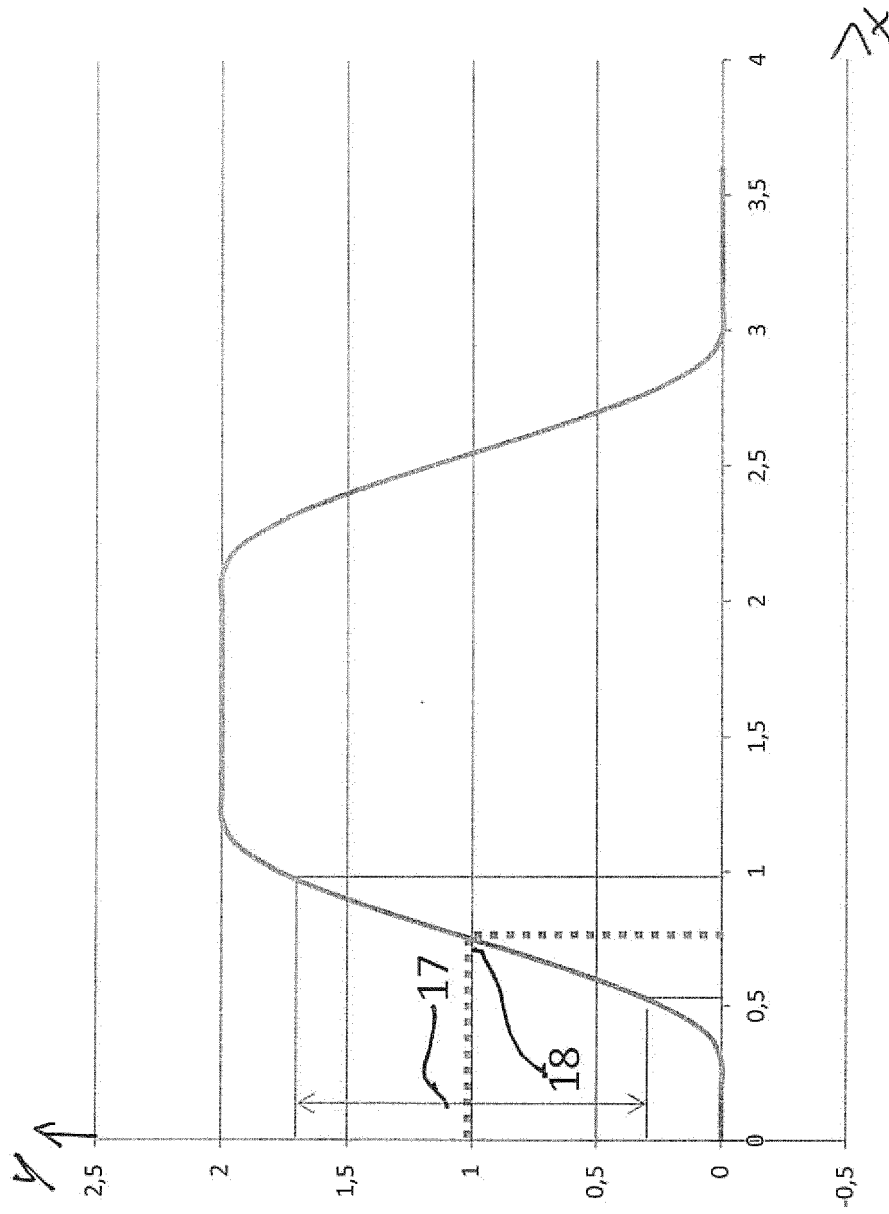
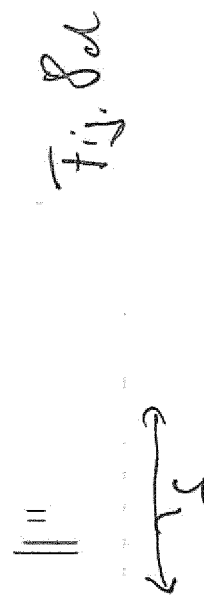
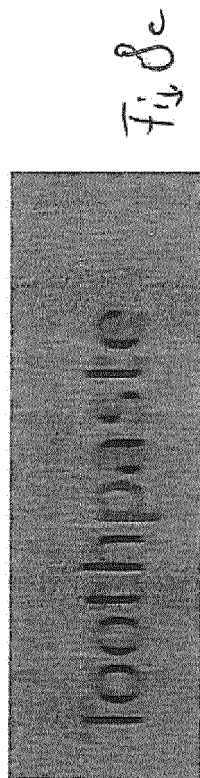
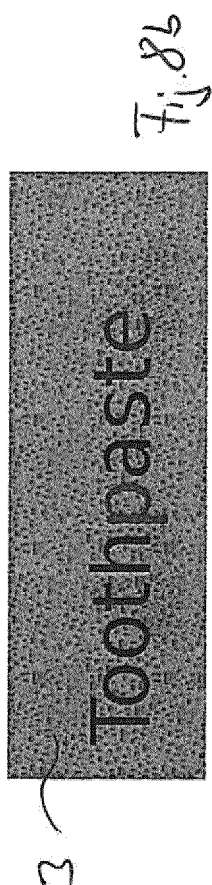
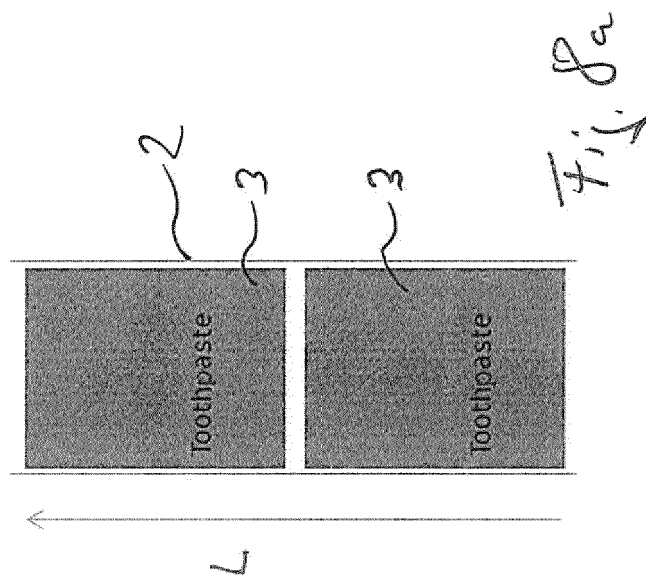


Fig. 7



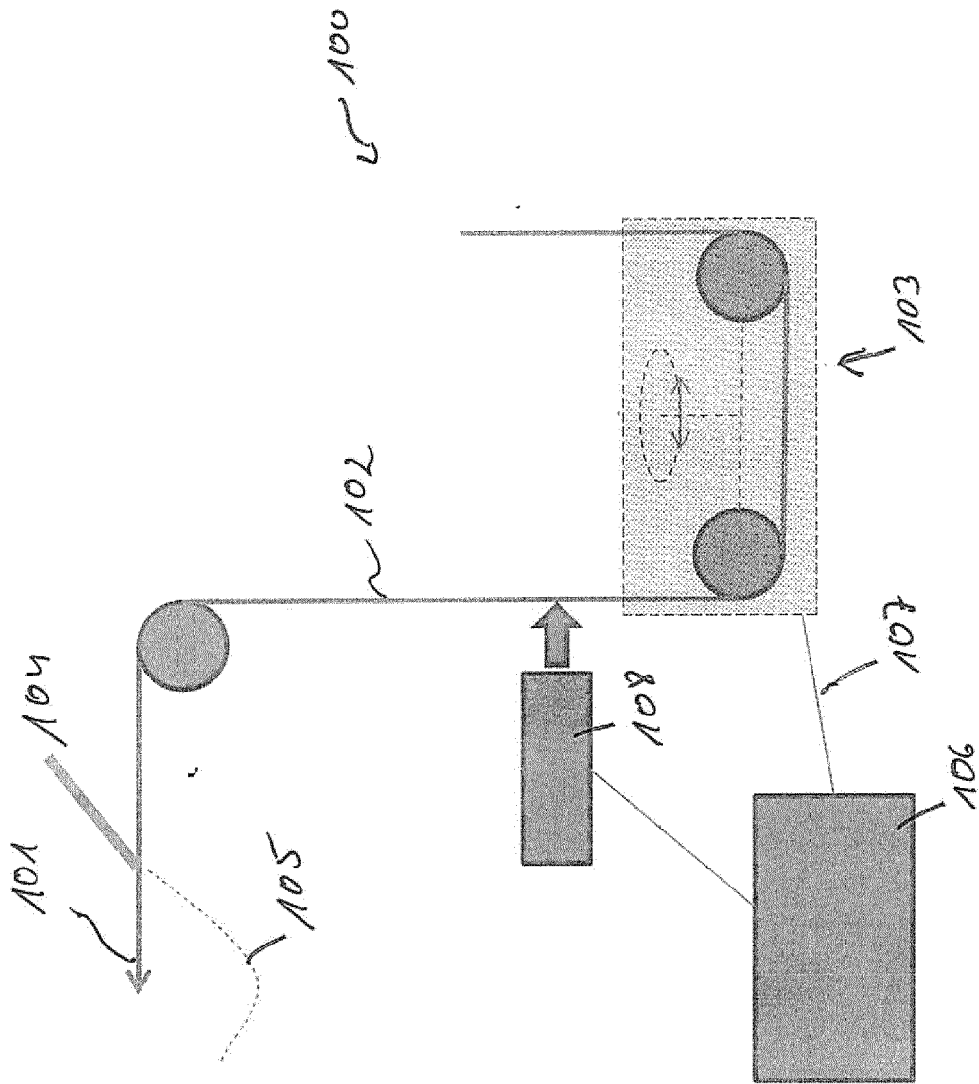


Fig. 9 Stand der Technik

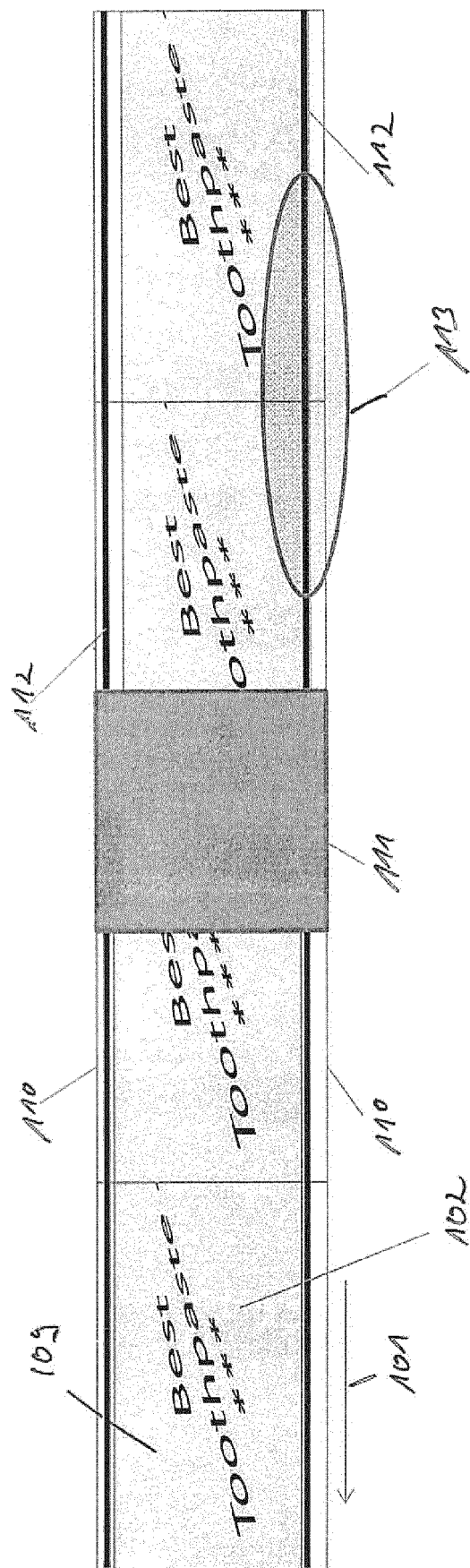


Fig. 10 Stand der Technik



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 17 19 3675

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 2 708 394 A (ALLEN HOWARD G ET AL) 17. Mai 1955 (1955-05-17) * Spalte 1, Zeile 49 - Spalte 1, Zeile 57 * * Spalte 3, Zeile 34 - Spalte 3, Zeile 47 * * Spalte 6, Zeile 64 - Spalte 6, Zeile 67 * -----	1-13	INV. B31B70/10 B31B70/18 B31B70/14 B31B70/00
Y	EP 2 481 585 A1 (MUELLER MARTINI HOLDING AG [CH]) 1. August 2012 (2012-08-01) * Absatz [0021] - Absatz [0029]; Abbildung 3 *	1-13	
A	DE 10 2004 022467 A1 (ROVEMA GMBH [DE]) 1. Dezember 2005 (2005-12-01) * Zusammenfassung *	1,11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B31B B65B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Februar 2018	Prüfer Farizon, Pascal
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 19 3675

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

07-02-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2708394	A	17-05-1955	KEINE	

15	EP 2481585	A1	01-08-2012	EP 2481585 A1	01-08-2012
				JP 2012158174 A	23-08-2012
				US 2012194791 A1	02-08-2012

20	DE 102004022467	A1	01-12-2005	KEINE	

25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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