



(11) **EP 1 790 466 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
16.09.2009 Patentblatt 2009/38

(51) Int Cl.:
B31F 1/07 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06023985.2**

(22) Anmeldetag: **18.11.2006**

(54) **Prägewalze und Verfahren zum Erzeugen eines Prägemusters in einer Materialbahn oder in einem Zuschnitt**

Embossing roll and method for embossing a web or a sheet

Cylindre de gaufrage et procédé pour gaufrer une bande ou une feuille

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **23.11.2005 DE 102005056109**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.05.2007 Patentblatt 2007/22

(73) Patentinhaber: **Winkler + Dünnebier
Aktiengesellschaft
56564 Neuwied (DE)**

(72) Erfinder:
• **Seger, Reiner
56566 Neuwied (DE)**
• **Lindenlauf, Frank, Dr.
56566 Neuwied (DE)**
• **Dennert, Martin
56321 Brey (DE)**
• **Rech, Achim
56220 Kaltenengers (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 533 112 EP-A1- 1 151 852
WO-A-00/38909 US-A- 5 622 734

EP 1 790 466 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

I. Anwendungsgebiet

5 [0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Prägewalze und ein Verfahren zum Erzeugen eines Prägemusters in einer Materialbahn oder in einem Zuschnitt. Die Erfindung ist insbesondere in Zusammenhang mit mehrlagigen Tissueeservietten oder Tissuetaschentüchern anwendbar, die aus mehreren Lagen Tissuepapier bestehen, wobei die Tissue-
lagen durch Verprägen miteinander zusammengehalten werden.

10 II. Technischer Hintergrund

[0002] Es ist bekannt, in Maschinen zur Herstellung von Papiertaschentüchern eine Prägestation anzuordnen, die die vorzugsweise aus Tissuepapier bestehende Materialbahn mit einem Prägemuster versieht. Hierzu umfasst die Prägestation ein Walzenpaar, das zum einen eine Prägewalze und zum anderen eine Gegenwalze aufweist. Zwischen den
15 beiden Walzen befindet sich ein Durchtritts- oder Prägespalt, durch den hindurch die Materialbahn geführt wird. Die Prägewalze weist eine Vielzahl aus ihrer Mantelfläche radial hervorstehender Prägestifte auf, während die Gegenwalze mit einer glatten Mantelfläche versehen ist.

[0003] Insbesondere Papiertaschentücher werden zum Erreichen einer hohen Produktivität häufig mittels mehrbahniger Herstellungsmaschinen, die mehrere nebeneinander verlaufende Nutzenreihen aufweisen, produziert. Im Übrigen weisen sie zum Zusammenhalten der Tissuelagen typischerweise eine an ihrem Rand angeordnete Randprägung sowie eine von der Randprägung umgebene, im Wesentlichen ungeprägte Spiegelfläche auf.

[0004] Während des Betriebs des gegenläufig rotierenden Walzenpaares treten vor allem in mehrbahnigen Herstellungsmaschinen zur Herstellung randgeprägter Papiertaschentücher aufgrund der Prägekräfte Walzenschwingungen auf, die sich nachteilig auf die Qualität des Prägemusters in dem späteren Papiertaschentuch auswirken. Diesem als
25 "Rattern" bezeichneten Phänomen könnte durch eine insgesamt steifere Konstruktion der Walzen sowie deren Lagerungen teilweise entgegengewirkt werden. Dies ist insbesondere wegen der damit verbundenen, Abmessungs- und Gewichtszunahme der Walzen unerwünscht.

[0005] Aus der EP-A-1 151 852 ist eine Prägewalze zum Erzeugen eines Prägemusters bekannt, die zusätzlich zu den Prägeerhebungen zum Erzeugen des Prägemusters Belastungsausgleichserhebungen in Form von Belastungsausgleichsbändern aufweist. Die Belastungsausgleichserhebungen sollen in Verbindung mit den Prägeerhebungen
30 dafür sorgen, dass Walzenschwingungen vermieden werden und gleichzeitig die designerische Gestaltungsfreiheit beim Entwerfen des Prägemusters nicht eingeschränkt wird. Es wird vorgeschlagen, die bekannte Prägewalze bei der einbahnigen Herstellung von Papiertaschentüchern einzusetzen.

35 III. Darstellung der Erfindung

a) Technische Aufgabe

[0006] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Prägewalze und ein Verfahren zum Erzeugen eines Prägemusters in einer Materialbahn oder in einem Zuschnitt zu schaffen, bei der bzw. bei dem in einer mehrbahnigen
40 Herstellungsmaschine zur Herstellung randgeprägter Papiertaschentücher möglichst keine Ratterschwingungen auftreten und gleichzeitig die Steifigkeit der Walzenkonstruktion nicht erhöht werden muss.

b) Lösung der Aufgabe

45 [0007] Diese Aufgabe wird mittels einer Prägewalze und eines Verfahrens zum Erzeugen eines Prägemusters mit den Merkmalen der Ansprüche 1 bzw. 6 gelöst.

[0008] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, die Eingriffsfläche, d.h. die Summe derjenigen Stirnflächen von Prägestiften, die sich gleichzeitig mehr oder weniger in Eingriff mit der zu prägenden Materialbahn befinden, im Wesentlichen
50 konstant zu halten. Hierzu wird ein quer über alle Nutzenreihen verlaufendes Eingriffsflächenband definiert, das gedanklich über die in die Ebene abgewinkelte Mantelfläche der Prägewalze gelegt wird und so lang ist wie die Summe der Breiten aller Nutzenreihen. Die Breite des Eingriffsflächenbandes wird erfindungsgemäß wenigstens in Abhängigkeit von dem auf die Mantelfläche der Prägewalze bezogenen Durchmesser vorgegeben, vorzugsweise zusätzlich in Abhängigkeit von der Höhe bzw. dem radialen Überstand der Prägestifte über die Mantelfläche und/oder der Dicke der
55 Materialbahn bzw. des Zuschnitts und/oder der Weite des Prägespaltes. Die vorzugebende Breite des Eingriffsflächenbandes soll näherungsweise die tatsächlichen Eingriffsverhältnisse zwischen den Prägestiften und der Materialbahn widerspiegeln. Sie orientiert sich daher der Größenordnung nach an derjenigen Strecke, über welche hinweg die Materialbahn bzw. der Zuschnitt beim Prägen ein- oder zusammengedrückt wird. Vorzugsweise ist die Breite des Eingriffs-

flächenbandes kleiner als die vorgenannte Strecke.

[0009] Eine im Wesentlichen konstante Eingriffsfläche im Sinne der vorliegenden Erfindung bedeutet, dass ein zu berechnender Eingriffsparameter einen bestimmten Maximalwert nicht überschreiten darf. Ein Beispiel für die Berechnung dieses Eingriffsparameters wird später beschrieben. Dadurch, dass die vorgenannte Eingriffsfläche in diesem Sinne im Wesentlichen konstant bleibt, treten zwischen Prägewalze und Gegenwalze kaum noch Prägekraftschwankungen auf, die im Stand der Technik zu den unerwünschten Ratterschwingungen führen. Die zwischen den beiden Walzen auftretenden Prägekräfte sind erfindungsgemäß im Wesentlichen konstant, so dass Ratterschwingungen nicht mehr angeregt werden.

[0010] Eine im Wesentlichen konstante Eingriffsfläche kann beispielsweise durch eine bestimmte Anordnung gleich groß dimensionierter Prägestifte auf der Mantelfläche der Prägewalze erreicht werden. Zusätzlich oder alternativ ist denkbar, die Prägestifte mit verschiedenen großen Stirnflächen für den Eingriff in die Materialbahn auszubilden und dadurch die Eingriffsfläche konstant zu halten.

[0011] Nachfolgend wird eine Ausführungsform der Erfindung am Beispiel einer vier-bahnigen Herstellung von Papiertaschentüchern anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische Schnittdarstellung eines Prägewalzenpaares;

Fig. 2: eine Teilabwicklung einer Prägewalzenoberfläche mit insgesamt vier Nutzenreihen;

Fig. 3: ein aus dem Stand der Technik bekanntes Pragemuster für ein Papiertaschentuch;

Fig. 4: ein mit der erfindungsgemäßen Prägewalze hergestelltes Pragemuster eines Papiertaschentuchs;

Fig. 5: ein Diagramm, das Eingriffsflächen nach dem Stand der Technik sowie gemäß der vorliegenden Erfindung gegenüber stellt;

Fig. 6: ein Diagramm zur Gegenüberstellung eines herkömmlichen Pragemusters mit einem Referenzpragemuster;

Fig. 7: ein Diagramm zur Gegenüberstellung eines erfindungsgemäß hergestellten Pragemusters und des Referenzpragemusters; und

Fig. 8: eine vergrößerte Darstellung des Details "X" aus Fig. 1 zur Erläuterung der Festlegung der Breite des Eingriffsflächenbandes.

[0012] Fig. 1 zeigt eine im Uhrzeigersinn rotierende Prägewalze 1 sowie eine im Gegenuhrzeigersinn rotierende Gegenwalze 4. Die Prägewalze 1 weist auf ihrer Mantelfläche 2 nur zum Teil dargestellte Prägestifte 3 zum Einbringen von Prägevertiefungen in eine Materialbahn 6 auf, die in Fig. 1 von rechts nach links durch den Spalt zwischen den Walzen 1 und 4 hindurchgeführt wird. Die Manteloberfläche 5 der Gegenwalze 4 ist glatt ausgebildet, d. h. sie weist keinerlei Prägevorsprünge auf.

[0013] Fig. 2 zeigt die Teilabwicklung der Mantelfläche 2 einer aus dem Stand der Technik bekannten Prägewalze in die Ebene. Es sind insgesamt vier in Walzenaxialrichtung z nebeneinander liegende Nutzenreihen N_1 , N_2 , N_3 , N_4 mit der jeweiligen Breite b_{N1} , b_{N2} , b_{N3} , b_{N4} zu erkennen, die die gesamte Breite der Materialbahn 6 ausfüllen. In jeder Nutzenreihe N_1 , N_2 , N_3 , N_4 erfolgt die Prägung eines Pragemusters auf die Materialbahn 6. Wie zu erkennen ist, sind die Pragemuster in jeder Nutzenreihe N_1 , N_2 , N_3 , N_4 in Umfangsrichtung der Prägewalze 1 bzw. Drehwinkelrichtung α zueinander versetzt.

[0014] Bei Papiertaschentüchern verwendete Pragemuster weisen im Allgemeinen eine Rechteckform auf. Die in Fig. 2 gezeigten Pragemuster sind im Gegensatz dazu jeweils quadratisch oder rechteckig. Bei den als Endprodukt entstehenden, fertigen Papiertaschentüchern befindet sich das Pragemuster in Form einer Randprägung an deren Rand. Die Randprägung umgibt oder umschließt bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel vollständig eine zusammenhängende, ungeprägte Spiegelfläche S , die sich in dem Innenfeld der Randprägung befindet, wie in Fig. 2 zu erkennen ist. Die Spiegelfläche S ist vorzugsweise größer oder gleich einem Viertel der gesamten Produktfläche, d.h. der Gesamtfläche des Papiertaschentuches umfassend die Spiegelfläche S und die Fläche der Randprägung. Ggf. kann ein schmaler, ungeprägter Streifen zwischen der Randprägung und dem Produkt- bzw. Papiertaschentuchrand einen weiteren Bestandteil der Gesamtfläche des Papiertaschentuchs darstellen. Etwaige Logo- oder ähnliche Einprägungen in die Spiegelfläche S werden in diesem Zusammenhang auch berücksichtigt, so dass die zugehörigen, im Verhältnis zu der Randprägung vergleichsweise kleinen Prägeflächen auch nicht der Spiegelfläche S selbst zugerechnet werden. Im Übrigen ist denkbar, dass die Randprägung die Spiegelfläche S nicht vollständig geschlossen umlaufend, sondern lediglich teilweise umgibt.

[0015] Über die gesamte Breite der Materialbahn 6 sind in Fig. 2 zum Zwecke der Illustration zwei gedachte Eingriffsflächenbänder EFB₁ und EFB₂ eingezeichnet. Diese Eingriffsflächenbänder weisen jeweils eine Breite Δl auf und kennzeichnen exemplarisch diejenigen Eingriffsflächen A_e(α₁) und A_e(α₂) als die Summe der Stirnflächen derjenigen Prägestifte 3, die sich an verschiedenen Winkelpositionen α₁ und α₂ der Abwicklung gleichzeitig im Eingriff befinden und somit zu den Zeitpunkten t₁ und t₂ an dem Prägevorgang beteiligt sind.

Zur Vermeidung der Ratterschwingungen wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, durch Veränderung des Prägemusters, Änderung der Anzahl der Prägepunkte und/oder der Größe der einzelnen Prägepunkte die Eingriffsfläche im Wesentlichen konstant zu halten. Hierzu wird der folgende Eingriffsflächenparameter M_e gebildet:

$$M_e = \frac{A_e^{\max} - A_e^{\min}}{A_e^{\max} + A_e^{\min}} \cdot 100 \%$$

wobei

A_e^{max} = maximale Eingriffsfläche in dem Eingriffsflächenband während einer vollständigen Umdrehung der Prägewalze 1 (über eine vollständige Abwicklung),

A_e^{min} = minimale Eingriffsfläche in dem Eingriffsflächenband während einer vollständigen Umdrehung der Prägewalze 1 (über eine vollständige Abwicklung).

[0016] Im Wesentlichen konstant im Sinne der folgenden Erfindung soll vorzugsweise bedeuten, dass bei zwei-bahnigen Herstellungsmaschinen mit zwei Nutzenreihen N₁, N₂ die Ungleichung

$$M_e \leq 30 \%$$

und bei vier-bahnigen Herstellungsmaschinen mit vier Nutzenreihen N₁, N₂, N₃, N₄ die Ungleichung

$$M_e \leq 20 \%$$

gilt. Die Berechnung des Eingriffsflächenparameters M_e erfolgt mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung.

[0017] Anzustreben ist ein Eingriffsflächenparameter von M_e = 0 %, d. h. derjenige Zustand, in dem die Eingriffsfläche mathematisch exakt konstant ist. Solange der Maximalwert des Eingriffsflächenparameters M_e die Höhe von 30 % bzw. 20 % nicht überschreitet, erhält man jedoch Prägeergebnisse, die bei visueller Bewertung keine Rattermarken aufweisen.

[0018] In den Figuren 3 und 4 sind Prägemuster aus dem Stand der Technik sowie gemäß der vorliegenden Erfindung einander gegenübergestellt. Fig. 3 zeigt den Teil eines herkömmlichen Prägemusters, wie es auch mehrfach in Fig. 2 gezeigt ist. Der Prägestiftdurchmesser zur Herstellung des Prägemusters gemäß Fig. 3 betrug 0,4 mm. Fig. 4 zeigt den Teil eines Prägemusters, das der erfindungsgemäßen Bedingung einer im Wesentlichen konstanten Eingriffsfläche Rechnung trägt. Wie zu erkennen ist, ist die Ecke des an sich quadratischen Prägemusters in dem Übergangsbereich E abgerundet. Die Prägestiftdurchmesser zur Erzeugung der Prägevertiefungen in dem Bereich E betrugen 0,5 mm, während die Prägestiftdurchmesser zur Erzeugung der Prägevertiefungen außerhalb des Bereiches E 0,4 mm wie bei dem Prägemuster gemäß Fig. 3 betragen.

[0019] Fig. 5 zeigt eine Gegenüberstellung der Größe der Eingriffsflächen bei der Herstellung des Prägemusters gemäß Fig. 3 und des Prägemusters gemäß Fig. 4 in Abhängigkeit von dem Drehwinkel α. Neben den Eingriffsflächen für die insgesamt vier Nutzenreihen N₁, N₂, N₃, N₄ ist auch die über alle Nutzenreihen N₁, N₂, N₃, N₄ aufsummierte Eingriffsfläche dargestellt. In dem linken Diagrammhälfte der Fig. 5, in welcher die Verhältnisse bei dem aus dem Stand der Technik bekannten Prägemuster dargestellt sind, pendelt die aufsummierte Eingriffsfläche zwischen den Werten von ca. 80 mm² und ca. 190 mm². Im Gegensatz dazu wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erreicht, dass die Größe der Eingriffsfläche nur zwischen ca. 80 mm² und ca. 90 mm² pendelt, wie der rechten Diagrammhälfte der Fig. 5 zu entnehmen ist. Die zugehörigen Eingriffsflächenparameter M_e ergeben sich in Fig. 5 zu M_e = 44 % (linke Diagrammhälfte) und M_e = 11 % (rechte Diagrammhälfte). Dies zeigt anschaulich, wie erfindungsgemäß das Schwingen der Größe der Eingriffsfläche minimiert und entsprechend Ratterschwingungen vermieden werden können. Bei dem Ausführungsbeispiel mit vier Nutzenreihen N₁, N₂, N₃, N₄ bleibt der Eingriffsflächenparameter M_e weit unter 20 %.

[0020] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung kann Ratterschwingungen zusätzlich entgegen gewirkt werden, indem

die aufsummierte Eingriffsfläche so weit wie möglich reduziert wird.

[0021] Fig. 8 zeigt das Detail "X" aus Fig. 1 zur Erläuterung der erfindungsgemäßen Festlegung der Breite Δl des Eingriffsflächenbandes EFB₁ bzw. EFB₂.

[0022] Beispielsweise kann für die Breite Δl die Strecke 2 x AB gewählt werden. Zur näherungsweisen Modellierung der tatsächlichen Verhältnisse in dem Prägespalt wird für die in Fig. 8 gezeigte Strecke BD Folgendes angenommen:

$$BD = \frac{1}{2}(t - h - s)$$

wobei

t = Dicke der Materialbahn (6) oder des Zuschnitts;

h = radialer Überstand der Prägestifte (3) über die Mantelfläche (2); und

s = Weite des Prägespaltes.

[0023] Ausgehend von dieser Annahme ergibt sich für die Breite Δl des Eingriffsflächenbandes:

$$\Delta l = 2 \cdot \sqrt{(R - h)^2 - \left[R - h - \frac{1}{2}(t - h - s) \right]^2}$$

wobei zusätzlich:

R = auf die Stirnflächen der Prägestifte 3 bezogener Radius der Prägewalze (1).

Oder vereinfacht für die Praxis mit

D = auf die Stirnflächen der Prägestifte 3 bezogener Durchmesser der Prägewalze 1 in mm

$$\Delta l = \sqrt{2 \cdot (t - h - s) D}$$

[0024] Eine alternative Möglichkeit, die Breite Δl des Eingriffsflächenbandes festzulegen, besteht darin, die in Fig. 8 zu erkennende Strecke 2 x BC zu wählen. Zur näherungsweisen Modellierung kann in diesem für die in Fig. 8 gezeigte Strecke BE Folgendes angenommen werden:

$$BE = \frac{1}{2}(t + h - s)$$

wobei wiederum

t = Dicke der Materialbahn (6) oder des Zuschnitts;

h = radialer Überstand der Prägestifte (3) über die Mantelfläche (2); und

s = Weite des Prägespaltes.

[0025] Ausgehend von dieser Annahme ergibt sich für die Breite Δl des Eingriffsflächenbandes alternativ:

$$\Delta l = 2 \cdot \sqrt{R^2 - \left[R - \frac{1}{2}(t + h - s) \right]^2}$$

wobei wiederum zusätzlich:

R = auf die Stirnflächen der Prägestifte 3 bezogener Radius der Prägewalze (1).

Oder vereinfacht für die Praxis mit

D = auf die Stirnflächen der Prägestifte 3 bezogener Durchmesser der Prägewalze 1 in mm

$$\Delta l = \sqrt{2 \cdot (t + h - s) D}$$

[0026] Denkbar sind über die beiden oben genannten Möglichkeiten hinaus noch weitere Festlegungen der Breite Δl des Eingriffsflächenbandes, die insbesondere auch empirisch ermittelt werden können. Die Breite sollte jedoch stets kleiner sein als die in Fig. 8 eingezeichnete Strecke ΔM , über welche hinweg die Materialbahn 6 während des Prägenvorgangs abweichend von ihrer ursprünglichen Dicke t eingedrückt wird. Erfindungsgemäß sollen unabhängig von der Wahl der Methode zur Festlegung der Breite Δl die oben genannten Ungleichungen betreffend den Eingriffsflächenparameter M_e gelten.

[0027] Dem hier insbesondere in den Fig. 3 bis 7 gezeigten und diskutierten Ausführungsbeispiel liegen folgende Geometrieparameter zu Grunde:

$$t = 0,293 \text{ mm}$$

$$h = 0,14 \text{ mm}$$

$$s = 0,02 \text{ mm}$$

$$D = 271,5 \text{ mm}$$

$$\Delta l = 2 \times AB = 8,5 \text{ mm}$$

$$L_B = b_{N1} + b_{N2} + b_{N3} + b_{N4} = 840,0 \text{ mm}$$

[0028] Die Prägequalität eines erfindungsgemäß erzeugten Prägemusters wird zum einen von der Ausbildung der Prägevertiefungen an sich (Eindringtiefe der Stifte in die Materialbahn) und zum anderen von der Gleichmäßigkeit der Anordnung der Prägevertiefungen relativ zueinander bestimmt. Die Prägequalität ist anhand von Graustufen des Prägemusters beurteilbar. Die Intensität der Graustufen der einzelnen Prägevertiefungen stellt ein Maß für die Qualität, d. h. für die Prägetiefe sowie die Geometrie des Prägepunktes, dar.

[0029] Wie in Fig. 6 gezeigt, kann der Verlauf der Graustufen- bzw. Prägeintensität in Abhängigkeit von dem Drehwinkel dargestellt werden. Für das herkömmliche Prägemuster ergibt sich die in Fig. 6 unten gezeigte Kurve. In Fig. 6 oben ist der Verlauf der entsprechenden Graustufen- bzw. Prägeintensität des idealen Referenzprägemusters dargestellt. Der ideale Intensitätsmittelwert liegt bei 9,4 %, während der Intensitätsmittelwert bei dem herkömmlichen Prägemuster bei 2,8 % liegt. Die ein Maß für den Ausschlag um den Mittelwert darstellende Modulation liegt für das Referenzprägemuster

bei 1,2 %, während sie bei dem herkömmlichen Prägemuster 86,0 % beträgt.

[0030] Die Graustufen- bzw. Prägeintensität in einem ausgewählten Bereich ist in dem Diagramm gemäß Fig. 7 in Form der dort unteren Kurve aufgetragen. Die obere Kurve entspricht - wie in Fig. 6 - wieder dem idealen Referenzprägemuster. Der ausgewählte Bereich zeichnet sich dadurch aus, dass er ein Bereich ist, in dem ein konstanter Verlauf der Prägung erwartet wird, d.h. in dem sich die Durchmesser und die Anordnung der Prägepunkte in Abhängigkeit von dem Abwicklungswinkel α nicht ändern. Wie zu erkennen ist, liegt der Mittelwert der Prägeintensität des erfindungsgemäß hergestellten Prägemusters bei 2,2 %, während derjenige des Referenzprägemusters bei 5,5 % liegt. Die Modulation des erfindungsgemäß hergestellten Prägemusters beträgt 27,4 %, während diejenige des Referenzprägemusters bei 0,8 % liegt.

[0031] Je näher die in den Fig. 6 bzw. 7 die untere Kurve an der in den Fig. 6 bzw. 7 oberen Kurve liegt, umso besser ist die Qualität des hergestellten Prägemusters. Je kleiner der tatsächlich erreichte Modulationswert ist, um so besser stimmt die Gleichmäßigkeit des hergestellten Prägemusters mit der Gleichmäßigkeit des idealen Referenzprägemusters überein.

[0032] Vergleicht man vor diesem Hintergrund die Abweichungen des erfindungsgemäß hergestellten Prägemusters gemäß Fig. 7 mit den Abweichungen des herkömmlichen Prägemusters gemäß Fig. 6, so ergibt sich, dass mit der vorliegenden Erfindung sowohl die Prägeintensität (Dunkelheit der Prägepunkte) als auch die Gleichmäßigkeit der Prägepunktverteilung verbessert werden konnte.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0033]

1	Prägewalze
2	Mantelfläche der Prägewalze
3	Prägestifte
4	Gegenwalze
5	Mantelfläche der Gegenwalze
6	Materialbahn
E	Übergangsbereich
R	Maschinenrichtung
S	Spiegelfläche
EFB ₁ , EFB ₂	Eingriffsflächenband
L_B	<i>Länge des Eingriffsflächenbandes</i>
Δl	<i>Breite des Eingriffsflächenbandes</i>
N_1, N_2, N_3, N_4	Nutzenreihen
$b_{N1}, b_{N2}, b_{N3}, b_{N4}$	Breiten der Nutzenreihen

Patentansprüche

1. Prägewalze zum Erzeugen eines Prägemusters durch Prägen einer Materialbahn (6) oder eines Zuschnitts in einem Prägespalt, wobei sich das Prägemuster letztendlich auf einem Endprodukt befindet und das Endprodukt vielfach in mehreren, nebeneinander verlaufenden Nutzenreihen (N_1, N_2, N_3, N_4) mit Hilfe einer Herstellungsmaschine hergestellt wird, die von der Materialbahn (6) oder dem Zuschnitt, in einer Maschinenrichtung (R) durchlaufen wird, und wobei das Prägemuster eine am Rand des Endproduktes angeordnete Randprägung sowie eine von der Randprägung zumindest teilweise umgebene, im Wesentlichen ungeprägte Spiegelfläche (S) aufweist, wobei die Prägewalze (1) eine Mantelfläche (2) mit mehreren Prägestiften (3) zum Erzeugen des Prägemusters fasst, die jeweils eine von der Mantelfläche (2) abgewandte Stirnseite für den Eingriff in die Materialbahn (6) oder den Zuschnitt aufweisen und entsprechend dem Prägemuster auf der Mantelfläche (2) angeordnet sind wobei die Summe derjenigen Flächen der Stirnseiten, die sich in einem gedachten, über die Abwicklung der Mantelfläche (2) gelegten Eingriffsflächenband (EFB₁, EFB₂) in Eingriff befinden, eine Eingriffsfläche bildet, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prägestifte (3) derart auf der Mantelfläche (2) angeordnet und/oder die Flächen deren Stirnseiten derart bemessen sind, dass die Eingriffsfläche während einer vollständigen Umdrehung der Prägewalze (1) im Wesentlichen konstant ist, wobei das Eingriffsflächenband (EFB₁, EFB₂) eine Rechteckform mit einer vorgegebenen Breite (Δl) und einer Länge (L_B) aufweist, die der Summe der quer zu der Maschinenrichtung (R) gemessenen Breiten ($b_{N1}, b_{N2}, b_{N3}, b_{N4}$) aller Nutzenreihen (N_1, N_2, N_3, N_4) entspricht.

2. Prägewalze nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Breite (Δl) des Eingriffsflächenbandes (EFB_1 , EFB_2)

$$2 \cdot \sqrt{(R-h)^2 - \left[R-h - \frac{1}{2}(t-h-s) \right]^2}$$

beträgt, wobei

R = auf die Stirnfläche der Prägestifte (3) bezogener Radius der Prägewalze (1);
h = radialer Überstand der Prägestifte (3) über die Mantelfläche (2);
t = Dicke der Materialbahn (6) oder des Zuschnitts; und
s = Weite des Prägespaltes.

3. Prägewalze nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Breite (Δl) des Eingriffsflächenbandes (EFB_1 , EFB_2)

$$2 \cdot \sqrt{R^2 - \left[R - \frac{1}{2}(t+h-s) \right]^2}$$

beträgt, wobei

R = auf die Stirnfläche der Prägestifte (3) bezogener Radius der Prägewalze (1);
h = radialer Überstand der Prägestifte (3) über die Mantelfläche (2);
t = Dicke der Materialbahn (6) oder des Zuschnitts; und
s = Weite des Prägespaltes.

4. Prägewalze nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
sie für eine zwei-bahnige Herstellungsmaschine mit zwei Nutzenreihen (N_1 , N_2) ausgelegt ist und die im wesentlichen
konstante Eingriffsfläche bedeutet, dass für einen Eingriffsflächenparameter M_e mit

$$M_e = \frac{A_e^{\max} - A_e^{\min}}{A_e^{\max} + A_e^{\min}} \cdot 100 \% ;$$

wobei

$A_e^{\max}$ = maximale Eingriffsfläche in dem Eingriffsflächenband (EFB_1 , EFB_2) während einer vollständigen Um-
drehung der Prägewalze (1); und
 $A_e^{\min}$ = minimale Eingriffsfläche in dem Eingriffsflächenband (EFB_1 , EFB_2) während einer vollständigen Um-
drehung der Prägewalze (1);

$$M_e \leq 30 \%$$

gilt.

5. Prägewalze nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

sie für eine vier-bahnige Herstellungsmaschine mit vier Nutzenreihen (N_1, N_2, N_3, N_4) ausgelegt ist und die im wesentlichen konstante Eingriffsfläche bedeutet, dass für einen Eingriffsflächenparameter M_e mit

$$M_e = \frac{A_e^{\max} - A_e^{\min}}{A_e^{\max} + A_e^{\min}} \cdot 100 \% ;$$

wobei

$A_e^{\max}$ = maximale Eingriffsfläche in dem Eingriffsflächenband (EFB₁, EFB₂) während einer vollständigen Umdrehung der Prägewalze (1); und

$A_e^{\min}$ = minimale Eingriffsfläche in dem Eingriffsflächenband (EFB₁, EFB₂) während einer vollständigen Umdrehung der Prägewalze (1);

$$M_e \leq 20 \%$$

gilt.

6. Verfahren zum Erzeugen eines Prägemusters durch Prägen einer Materialbahn (6) oder eines Zuschnitts in einem Prägespalt, wobei sich das Prägemuster letztendlich auf einem Endprodukt befindet und das Endprodukt vielfach in mehreren, nebeneinander verlaufenden Nutzenreihen (N_1, N_2, N_3, N_4) mit Hilfe einer Herstellungsmaschine hergestellt wird, die von der Materialbahn (6) oder dem Zuschnitt in einer Maschinenrichtung (R) durchlaufen wird, und wobei das Prägemuster in Form einer am Rand des Endproduktes angeordneten Randprägung sowie einer von der Randprägung zumindest teilweise umgebenen im Wesentlichen ungeprägten Spiegelfläche (S) erzeugt wird, und wobei eine Prägewalze (1) mit einer Mantelfläche (2) mit mehreren Prägestiften (3) zum Erzeugen des Prägemusters verwendet wird, die jeweils eine von der Mantelfläche (2) abgewandte Stirnseite für den Eingriff in die Materialbahn (6) oder den Zuschnitt aufweisen und entsprechend dem Prägemuster auf der Mantelfläche (2) angeordnet sind, wobei die Summe derjenigen Flächen der Stirnseiten, die sich in einem gedachten, über die Abwicklung der Mantelfläche (2) gelegten Eingriffsflächenband (EFB₁, EFB₂) in Eingriff befinden, eine Eingriffsfläche bildet,

dadurch gekennzeichnet, dass

zu Ausbilden von das Prägemuster repräsentierenden Prägevertiefungen derart mittels der prägestifte in die Materialbahn oder den Zuschnitt eingegriffen wird, dass die Eingriffsfläche während einer vollständigen Umdrehung der Prägewalze (1) im Wesentlichen konstant ist, wobei das Eingriffsflächenband (EFB₁, EFB₂) eine Rechteckform mit einer vorgegebenen Breite Δl und einer Länge L_B aufweist, die der Summe der quer zu der Maschinenrichtung (R) gemessenen Breiten ($b_{N1}, b_{N2}, b_{N3}, b_{N4}$) aller Nutzenreihen (N_1, N_2, N_3, N_4) entspricht.

7. Verfahren nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Breite (Δl) des Eingriffsflächenbandes (EFB₁, EFB₂) zu

$$2 \cdot \sqrt{(R - h)^2 - \left[R - h - \frac{1}{2}(t - h - s) \right]^2}$$

gewählt wird, wobei

R = auf die Stirnfläche der Prägestifte (3) bezogener Radius der Prägewalze (1);

h = radialer Überstand der Prägestifte (3) über die Mantelfläche (2);

t = Dicke der Materialbahn (6) oder des Zuschnitts; und

s = Weite des Prägespaltes.

8. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Breite (Δl) des Eingriffsflächenbandes (EFB₁, EFB₂) zu

$$2 \cdot \sqrt{R^2 - \left[R - \frac{1}{2}(t + h - s) \right]^2}$$

gewählt wird, wobei

R = auf die Stirnfläche der Prägestifte (3) bezogener Radius der Prägewalze (1);
h = radialer Überstand der Prägestifte (3) über die Mantelfläche (2);
t = Dicke der Materialbahn (6) oder des Zuschnitts; und
s = Weite des Prägespaltes.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Materialbahn (6) oder der Zuschnitt in einer zwei-bahnigen Herstellungsmaschine mit zwei Nutzenreihen (N₁, N₂) geprägt wird und die im wesentlichen konstante Eingriffsfläche bedeutet, dass für einen Eingriffsflächenparameter M_e mit

$$M_e = \frac{A_e^{\max} - A_e^{\min}}{A_e^{\max} + A_e^{\min}} \cdot 100 \% ;$$

wobei

A_e^{max} = maximale Eingriffsfläche in dem Eingriffsflächenband (EFB₁, EFB₂) während einer vollständigen Umdrehung der Prägewalze (1); und
A_e^{min} = minimale Eingriffsfläche in dem Eingriffsflächenband (EFB₁, EFB₂) während einer vollständigen Umdrehung der Prägewalze (1);

$$M_e \leq 30 \%$$

gilt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Materialbahn (6) oder der Zuschnitt in einer vier-bahnigen Herstellungsmaschine mit vier Nutzenreihen (N₁, N₂, N₃, N₄) geprägt wird und die im wesentlichen konstante Eingriffsfläche bedeutet, dass für einen Eingriffsflächenparameter M_e mit

$$M_e = \frac{A_e^{\max} - A_e^{\min}}{A_e^{\max} + A_e^{\min}} \cdot 100 \% ;$$

wobei

$A_e^{\max}$ = maximale Eingriffsfläche in dem Eingriffsflächenband (EFB₁, EFB₂) während einer vollständigen Umdrehung der Prägewalze (1); und
 $A_e^{\min}$ = minimale Eingriffsfläche in dem Eingriffsflächenband (EFB₁, EFB₂) während einer vollständigen Umdrehung der Prägewalze (1);

$$M_e \leq 20 \%$$

gilt.

11. Papiertaschentuch,
dadurch gekennzeichnet, dass
es mit einem Prägemuster versehen ist, das nach dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 6 bis 10 erzeugt wurde.

Claims

1. Embossing roll to generate an embossed pattern by embossing, inside an embossing aperture, a web of material (6) or a blank, wherein the embossed pattern is ultimately located on the final product and the final product is manufactured in a multiple process, in a plurality of rows of blanks (N₁, N₂, N₃, N₄) arranged one next to another, this being done with the assistance of a manufacturing machine through which the web of material (6) or the blanks pass along the direction of machine operation (R), and wherein the embossing pattern exhibits an embossed border at the edge of the final product as well as a non-embossed smooth surface (S) surrounded at least in part by the embossed border, wherein the embossing roll (1) comprises a shell (2) bearing multiple embossing pins (3) to generate the embossed pattern, each of which pins exhibits a forward aspect facing away from the shell (2) and is provided for engagement with the web of material (6) or the blank and is arranged on the shell (2) congruent to the embossing pattern, wherein the sum of all such contact surfaces of the forward aspects that are in engagement along an imaginary engagement area strip (EFB₁, EFB₂) laid across the development of the shell (2) form an engagement area,
characterized by
the embossing pins (3) being arranged on the shell (2) in such a way and/or the contact surfaces of their forward aspects being dimensioned in such a way that the engagement area remains essentially constant throughout a complete revolution of the embossing roll (1), wherein the engagement area strip (EFB₁, EFB₂) exhibits a rectangular form with a specified width (Δl) and a length (L_B) that corresponds to the sum of the widths (b_{N1}, b_{N2}, b_{N3}, b_{N4}) of all the rows of blanks (N₁, N₂, N₃, N₄), measured perpendicular to the direction of machine operation (R).
2. Embossing roll in accordance with Claim 1,
characterized by
the width (Δl) of the engagement area strip (EFB₁, EFB₂) amounting to

$$2 \cdot \sqrt{(R-h)^2 - \left[R-h - \frac{1}{2}(t-h-s) \right]^2}$$

wherein

R = a radius of the embossing roll (1) referenced to the forward aspects of the embossing pins (3);
h = radial projecture of the embossing pins (3) beyond the shell (2);
t = thickness of the web of material (6) or the blank; and
s = width of the embossing aperture.

3. Embossing roll in accordance with Claim 1,
characterized by

the width (Δl) of the engagement area strip (EFB₁, EFB₂) amounting to

$$2 \cdot \sqrt{R^2 - \left[R - \frac{1}{2}(t + h - s) \right]^2}$$

wherein

R = a radius of the embossing roll (1) referenced to the forward aspects of the embossing pins (3);

h = radial projecture of the embossing pins (3) beyond the shell (2);

t = thickness of the web of material (6) or the blank; and

s = width of the embossing aperture.

4. Embossing roll in accordance with one of the foregoing claims,

characterized by

its being engineered for a two-web manufacturing machine with two rows of blanks (N₁, N₂) and for an essentially constant engagement area, meaning that

$$M_e \leq 30\%$$

applies for an engagement area parameter M_e amounting to

$$M_e = \frac{A_e^{\max} - A_e^{\min}}{A_e^{\max} + A_e^{\min}} \cdot 100 \% ;$$

wherein

A_e^{max} = maximum engagement area in the engagement area strip (EFB₁, EFB₂) during one complete revolution of the embossing roll (1); and

A_e^{min} = minimum engagement area in the engagement area strip (EFB₁, EFB₂) during one complete revolution of the embossing roll (1).

5. Embossing roll in accordance with one of Claims 1 through 3,

characterized by

its being engineered for a four-web manufacturing machine with four rows of blanks (N₁, N₂, N₃, N₄) and for an essentially constant engagement area, meaning that

$$M_e \leq 20\%$$

applies for an engagement area parameter M_e amounting to

$$M_e = \frac{A_e^{\max} - A_e^{\min}}{A_e^{\max} + A_e^{\min}} \cdot 100 \% ;$$

wherein

$A_e^{\max}$ = maximum engagement area in the engagement area strip (EFB₁, EFB₂) during one complete revolution of the embossing roll (1); and
 $A_e^{\min}$ = minimum engagement area in the engagement area strip (EFB₁, EFB₂) during one complete revolution of the embossing roll (1).

6. Process to generate an embossed pattern by embossing, inside an embossing aperture, a web of material (6) or a blank, wherein the embossed pattern is ultimately located on the final product and the final product is manufactured in a multiple process, in a plurality of rows of blanks (N₁, N₂, N₃, N₄) arranged one next to another, this being done with the assistance of a manufacturing machine through which the web of material (6) or the blanks pass along the direction of machine operation (R), and wherein the embossing pattern exhibits an embossed border at the edge of the final product as well as a non-embossed smooth surface (S) surrounded at least in part by the embossed border, wherein an embossing roll (1) with a shell (2) bearing multiple embossing pins (3) is used to generate the embossed pattern, each of which pins exhibits a forward aspect facing away from the shell (2) and is provided for engagement with the web of material (6) or the blank and is arranged on the shell (2) congruent to the embossing pattern, wherein the sum of all such contact surfaces of the forward aspects that are in engagement along an imaginary engagement area strip (EFB₁, EFB₂) laid across the development of the shell (2) form an engagement area, **characterized by**

the embossing pins engaging the web of material or the blanks in order to create the embossing depressions represented by the embossing pattern in such a way that the engagement area is essentially constant during one complete revolution of the embossing roll (1), wherein the engagement area strip (EFB₁, EFB₂) exhibits a rectangular form with a specified width Δl and a length L_B that corresponds to the sum of the widths (b_{N1} , b_{N2} , b_{N3} , b_{N4}) of all the rows of blanks (N₁, N₂, N₃, N₄), measured perpendicular to the direction of machine operation (R).

7. Process in accordance with Claim 6, **characterized by**
the width (Δl) of the engagement area strip (EFB₁, EFB₂) being selected as per

$$2 \cdot \sqrt{(R-h)^2 - \left[R-h - \frac{1}{2}(t-h-s) \right]^2}$$

wherein

R = a radius of the embossing roll (1) referenced to the forward aspects of the embossing pins (3);
h = radial projecture of the embossing pins (3) beyond the shell (2);
t = thickness of the web of material (6) or the blank; and
s = width of the embossing aperture.

8. Process in accordance with Claim 6, **characterized by**
the width (Δl) of the engagement area strip (EFB₁, EFB₂) being selected as per

$$2 \cdot \sqrt{R^2 - \left[R - \frac{1}{2}(t+h-s) \right]^2}$$

wherein

R = a radius of the embossing roll (1) referenced to the forward aspects of the embossing pins (3);
h = radial projecture of the embossing pins (3) beyond the shell (2);
t = thickness of the web of material (6) or the blank; and
s = width of the embossing aperture.

9. Process in accordance with one of Claims 6 through 8,

characterized by

the web of material (6) or the blank being embossed in a two-web manufacturing machine with two rows of blanks (N_1, N_2) and by the essentially constant engagement area meaning that

$$M_e \leq 30\%$$

applies for an engagement area parameter M_e amounting to

$$M_e = \frac{A_e^{\max} - A_e^{\min}}{A_e^{\max} + A_e^{\min}} \cdot 100 \% ;$$

wherein

$A_e^{\max}$ = maximum engagement area in the engagement area strip (EFB₁, EFB₂) during one complete revolution of the embossing roll (1); and

$A_e^{\min}$ = minimum engagement area in the engagement area strip (EFB₁, EFB₂) during one complete revolution of the embossing roll (1).

10. Process in accordance with one of Claims 6 through 8,

characterized by

the web of material (6) or the blank being embossed in a four-web manufacturing machine with four rows of blanks (N_1, N_2, N_3, N_4) and by the essentially constant engagement area meaning that

$$M_e \leq 20\%$$

applies for an engagement area parameter M_e amounting to

$$M_e = \frac{A_e^{\max} - A_e^{\min}}{A_e^{\max} + A_e^{\min}} \cdot 100 \% ;$$

wherein

$A_e^{\max}$ = maximum engagement area in the engagement area strip (EFB₁, EFB₂) during one complete revolution of the embossing roll (1); and

$A_e^{\min}$ = minimum engagement area in the engagement area strip (EFB₁, EFB₂) during one complete revolution of the embossing roll (1).

11. Paper tissue

characterized by

its being furnished with an embossed pattern generated in accordance with the process as per one of the Claims 6 through 10.

Revendications

1. Rouleau d'estampage destiné à la production d'un modèle d'estampage par estampage d'une bande de matière (6) ou d'une découpe dans une fente d'estampage, ce modèle se trouvant pour finir sur un produit final et le produit final étant reproduit de multiples fois dans plusieurs rangées de poses juxtaposées (N_1, N_2, N_3, N_4) à l'aide d'une machine de fabrication qui est traversée par la bande de matière (6) ou par la découpe dans un sens de machine

(R), et le modèle d'estampage présentant un estampage marginal disposé au bord du produit final ainsi qu'une surface réfléchissante (S) essentiellement non estampée et entourée du moins partiellement de l'estampage marginal, le rouleau d'estampage (1) englobant une surface enveloppante (2) avec plusieurs pointes d'estampage (3) permettant de produire le modèle d'estampage, qui présentent chacune une face avant opposée à la surface enveloppante (2) pour l'engagement dans la bande de matière (6) ou dans la découpe et qui sont agencées sur la surface enveloppante (2) en fonction du modèle d'estampage, la somme des surfaces des faces avant, qui se trouvent engagées dans une bande de surface d'engagement (EFB₁, EFB₂) imaginaire et placée au-dessus de la projection de la surface enveloppante (2), formant une surface d'engagement,

caractérisé par le fait que

les pointes d'estampage (3) sont agencées sur la surface enveloppante (2) et/ou les surfaces de leurs faces avant mesurées de telle manière que la surface d'engagement est pratiquement constante pendant une rotation complète du rouleau d'estampage (1), la bande de surface d'engagement (EFB₁, EFB₂) présentant une forme rectangulaire avec une largeur prescrite (Δl) et une longueur (LB) qui correspond à la somme des largeurs (b_{N1}, b_{N2}, b_{N3}, b_{N4}) mesurées dans le sens transversal à la machine (R) de toutes les rangées de poses (N₁, N₂, N₃, N₄).

2. Rouleau d'estampage d'après la revendication 1,

caractérisé par le fait que

la largeur (Δl) de la bande de surface d'engagement (EFB₁, EFB₂) s'élève à

$$2 \cdot \sqrt{(R - h)^2 - \left[R - h - \frac{1}{2}(t - h - s) \right]^2}$$

avec

R = rayon du rouleau d'estampage (1) se référant à la surface avant des pointes d'estampage (3) ;

h = porte-à-faux radial des pointes d'estampage (3) au-dessus de la surface enveloppante (2) ;

t = épaisseur de la bande de matière (6) ou de la découpe et

s = largeur de la fente d'estampage.

3. Rouleau d'estampage d'après la revendication 1,

caractérisé par le fait que

la largeur (Δl) de la bande de surface d'engagement (EFB₁, EFB₂) s'élève à

$$2 \cdot \sqrt{R^2 - \left[R - \frac{1}{2}(t + h - s) \right]^2}$$

avec

R = rayon du rouleau d'estampage (1) se référant à la surface avant des pointes d'estampage (3) ;

h = porte-à-faux radial des pointes d'estampage (3) au-dessus de la surface enveloppante (2) ;

t = épaisseur de la bande de matière (6) ou de la découpe et

s = largeur de la fente d'estampage.

4. Rouleau d'estampage d'après l'une des revendications ci-dessus,

caractérisé par le fait que

il est conçu pour une machine de fabrication à deux voies avec deux rangées de poses (N₁, N₂) et que la surface d'engagement pratiquement constante signifie que, pour un paramètre de surface d'engagement M_e avec

$$M_e = \frac{A_e^{\max} - A_e^{\min}}{A_e^{\max} + A_e^{\min}} \cdot 100 \% ;$$

5

avec

10

$A_e^{\max}$ = surface d'engagement maximale dans la bande de surface d'engagement (EFB₁, EFB₂) pendant une rotation complète du rouleau d'estampage (1) et

$A_e^{\min}$ = surface d'engagement minimale dans la bande de surface d'engagement (EFB₁, EFB₂) pendant une rotation complète du rouleau d'estampage (1) ;
on obtient

15

$$M_e \leq 30 \%.$$

20

5. Rouleau d'estampage d'après l'une des revendications 1 à 3,

caractérisé par le fait que

il est conçu pour une machine de fabrication à quatre voies avec quatre rangées de poses (N₁, N₂, N₃, N₄) et que la surface d'engagement pratiquement constante signifie que, pour un paramètre de surface d'engagement M_e avec

25

$$M_e = \frac{A_e^{\max} - A_e^{\min}}{A_e^{\max} + A_e^{\min}} \cdot 100 \% ;$$

30

avec

$A_e^{\max}$ = surface d'engagement maximale dans la bande de surface d'engagement (EFB₁, EFB₂) pendant une rotation complète du rouleau d'estampage (1) et

35

$A_e^{\min}$ = surface d'engagement minimale dans la bande de surface d'engagement (EFB₁, EFB₂) pendant une rotation complète du rouleau d'estampage (1) ;
on obtient

40

$$M_e \leq 20 \%.$$

45

6. Procédé destiné à la production d'un modèle d'estampage par estampage d'une bande de matière (6) ou d'une découpe dans une fente d'estampage, ce modèle se trouvant pour finir sur un produit final et le produit final étant reproduit de multiples fois dans plusieurs rangées de poses juxtaposées (N₁, N₂, N₃, N₄) à l'aide d'une machine de fabrication qui est traversée par la bande de matière (6) ou par la découpe dans un sens de machine (R), et le modèle d'estampage étant produit sous la forme d'un estampage marginal disposé au bord du produit final ainsi que d'une surface réfléchissante (S) essentiellement non estampée et entourée du moins partiellement de l'estampage marginal, un rouleau d'estampage (1) étant utilisé avec une surface enveloppante (2) avec plusieurs pointes d'estampage (3) permettant de produire le modèle d'estampage, qui présentent chacune une face avant opposée à la surface enveloppante (2) pour l'engagement dans la bande de matière (6) ou dans la découpe et qui sont agencées sur la surface enveloppante (2) en fonction du modèle d'estampage, la somme des surfaces des faces avant, qui se trouvent engagées dans une bande de surface d'engagement (EFB₁, EFB₂) imaginaire et placée au-dessus de la projection de la surface enveloppante (2), formant une surface d'engagement,

50

caractérisé par le fait que

55

l'engagement, au moyen de pointes d'estampage dans la bande de matière ou dans la découpe, destiné à la réalisation d'empreintes d'estampage représentant le modèle d'estampage, est tel que la surface d'engagement est pratiquement constante pendant une rotation complète du rouleau d'estampage (1), la bande de surface d'engagement (EFB₁, EFB₂) présentant une forme rectangulaire avec une largeur prescrite Δl et une longueur L_B qui

correspond à la somme des largeurs (b_{N1} , b_{N2} , b_{N3} , b_{N4}) mesurées dans le sens transversal à la machine (R) de toutes les rangées de poses (N_1 , N_2 , N_3 , N_4).

7. Procédé d'après la revendication 6,

caractérisé par le fait que

la largeur (Δl) de la bande de surface d'engagement (EFB₁, EFB₂) est sélectionnée selon

$$2 \cdot \sqrt{(R-h)^2 - \left[R-h - \frac{1}{2}(t-h-s) \right]^2}$$

avec

R = rayon du rouleau d'estampage (1) se référant à la surface avant des pointes d'estampage (3) ;

h = porte-à-faux radial des pointes d'estampage (3) au-dessus de la surface enveloppante (2) ;

t = épaisseur de la bande de matière (6) ou de la découpe et

s = largeur de la fente d'estampage.

8. Procédé d'après la revendication 6,

caractérisé par le fait que

la largeur (Δl) de la bande de surface d'engagement (EFB₁, EFB₂) est sélectionnée selon

$$2 \cdot \sqrt{R^2 - \left[R - \frac{1}{2}(t+h-s) \right]^2}$$

avec

R = rayon du rouleau d'estampage (1) se référant à la surface avant des pointes d'estampage (3) ;

h = porte-à-faux radial des pointes d'estampage (3) au-dessus de la surface enveloppante (2) ;

t = épaisseur de la bande de matière (6) ou de la découpe et

s = largeur de la fente d'estampage.

9. Procédé d'après l'une des revendications 6 à 8,

caractérisé par le fait que

la bande de matière (6) ou la découpe sont estampées dans une machine de fabrication à deux voies avec deux rangées de poses (N_1 , N_2) et que la surface d'engagement pratiquement constante signifie que, pour un paramètre de surface d'engagement M_e avec

$$M_e = \frac{A_e^{\max} - A_e^{\min}}{A_e^{\max} + A_e^{\min}} \cdot 100 \% ;$$

avec

$A_e^{\max}$ = surface d'engagement maximale dans la bande de surface d'engagement (EFB₁, EFB₂) pendant une rotation complète du rouleau d'estampage (1) et

$A_e^{\min}$ = surface d'engagement minimale dans la bande de surface d'engagement (EFB₁, EFB₂) pendant une rotation complète du rouleau d'estampage (1) ;

on obtient

$$M_e \leq 30 \, \%.$$

- 5 **10.** Procédé d'après l'une des revendications 6 à 8,
caractérisé par le fait que

la bande de matière (6) ou la découpe sont estampées dans une machine de fabrication à quatre voies avec quatre rangées de poses (N_1 , N_2 , N_3 , N_4) et que la surface d'engagement pratiquement constante signifie que, pour un paramètre de surface d'engagement M_e avec

$$M_e = \frac{A_e^{\max} - A_e^{\min}}{A_e^{\max} + A_e^{\min}} \cdot 100 \, \% ;$$

avec

$A_e^{\max}$ = surface d'engagement maximale dans la bande de surface d'engagement (EFB_1 , EFB_2) pendant une rotation complète du rouleau d'estampage (1) et

$A_e^{\min}$ = surface d'engagement minimale dans la bande de surface d'engagement (EFB_1 , EFB_2) pendant une rotation complète du rouleau d'estampage (1) ;

on obtient

$$M_e \leq 20 \, \%.$$

- 11.** Mouchoir en papier

caractérisé par le fait que

il est doté d'un modèle d'estampage qui a été produit selon le procédé décrit d'après l'une des revendications 6 à 10.

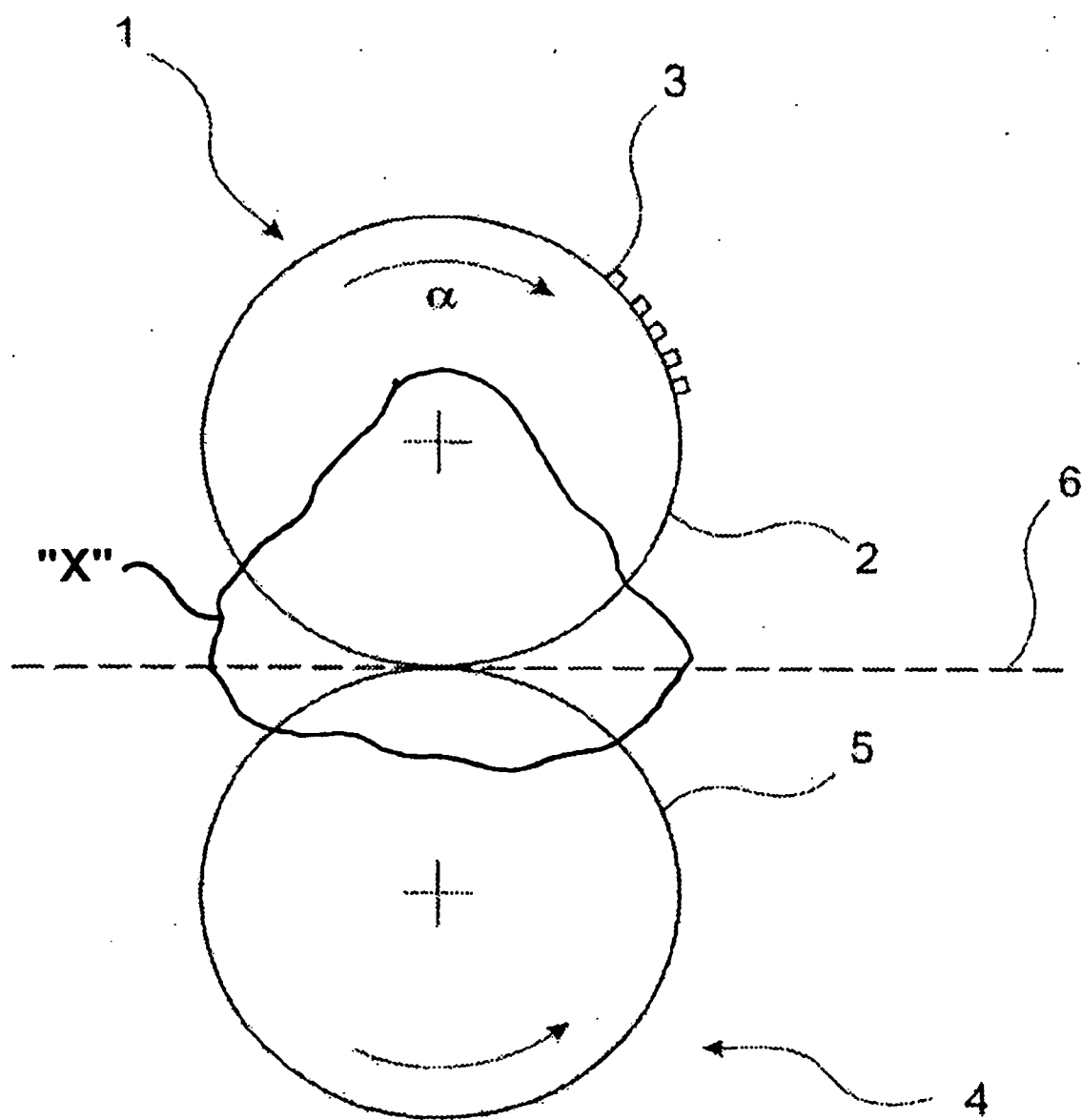


Fig. 1

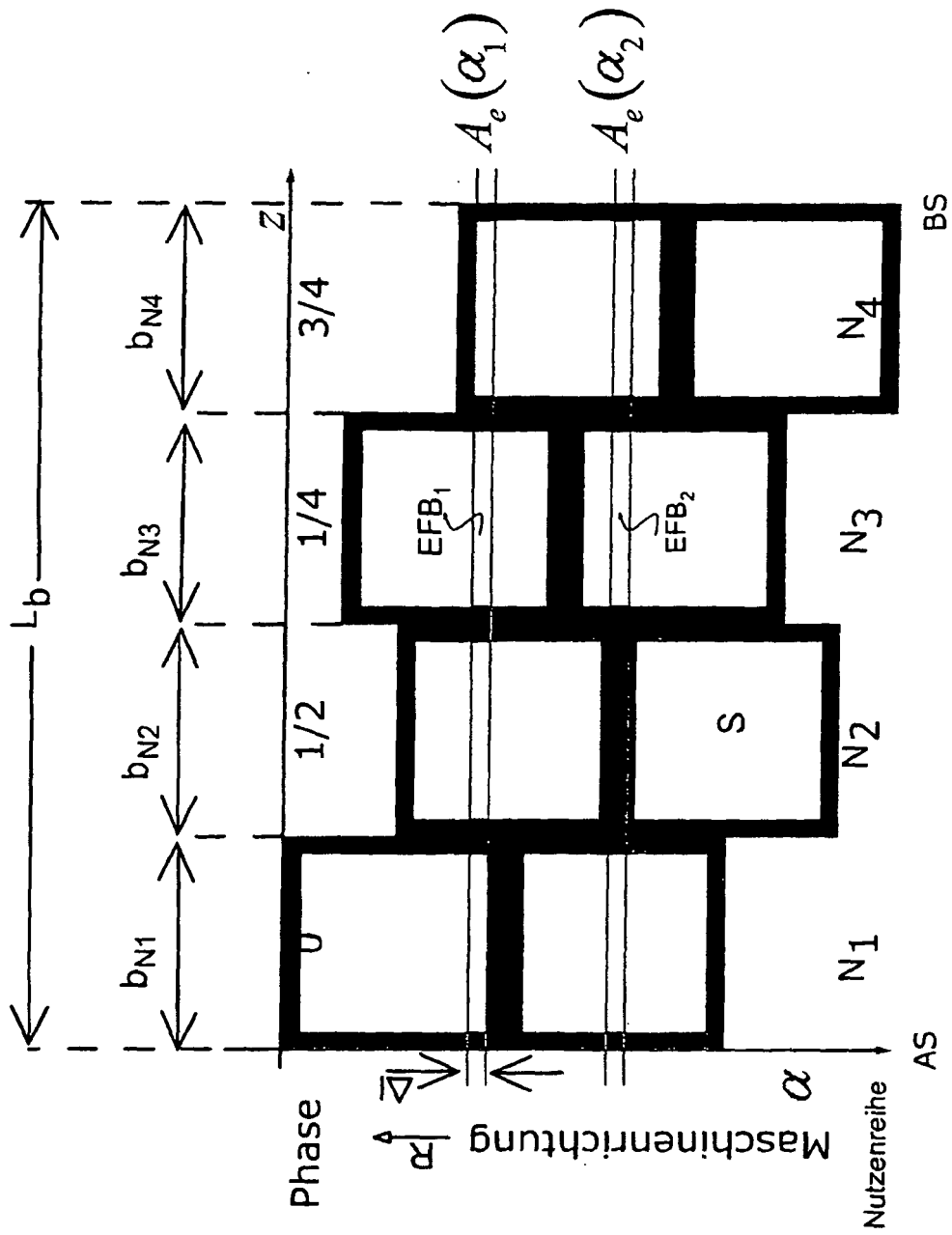


Fig. 2

Ursprüngliches Prägemuster

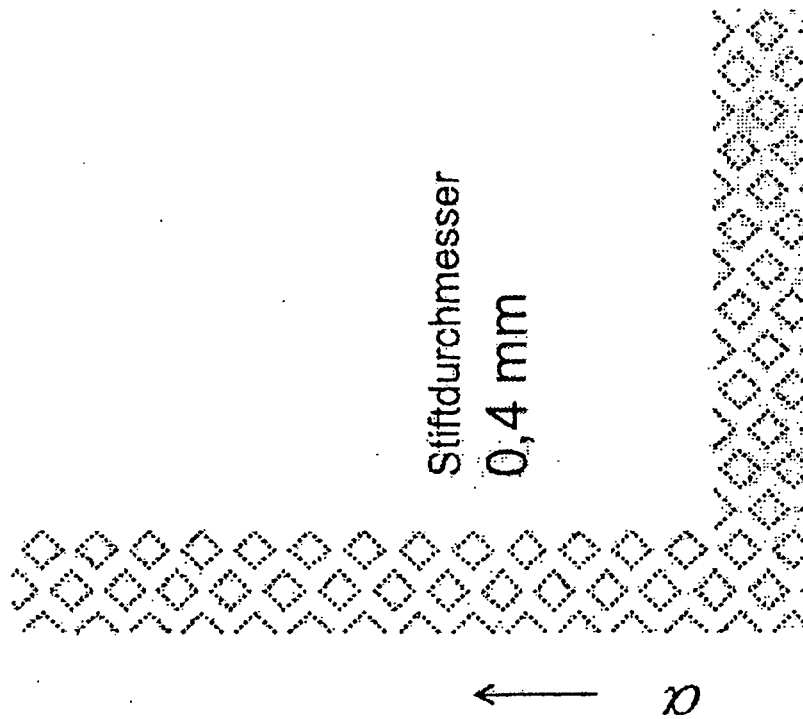


Fig. 3

Verbessertes Prägemuster

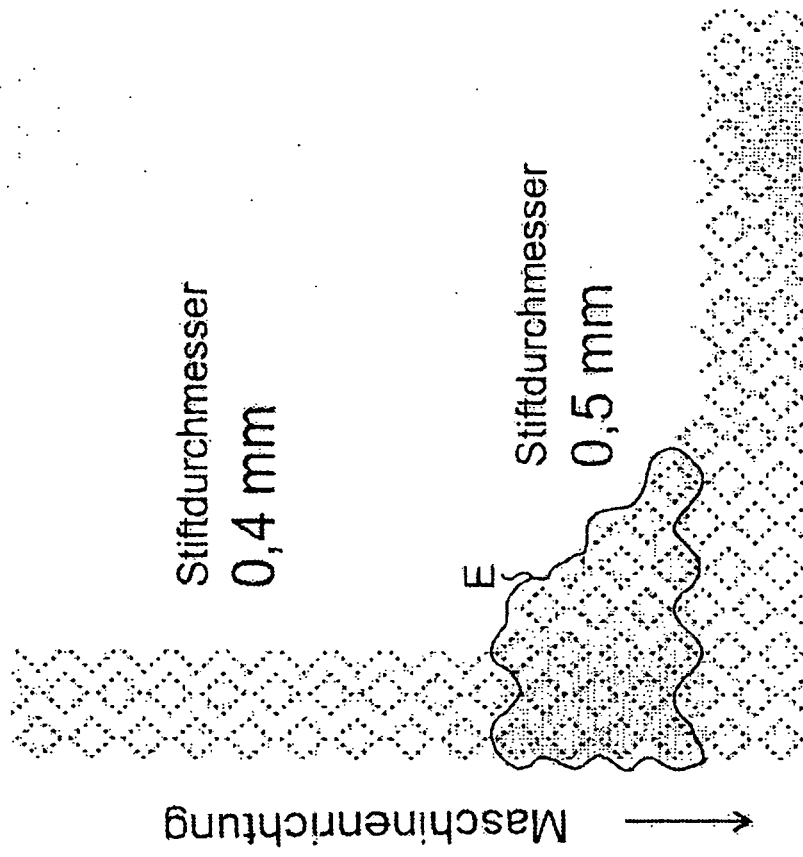


Fig. 4

Ursprüngliches Prägemuster Verbessertes Prägemuster

$M_e = 44\%$

$M_e = 11\%$

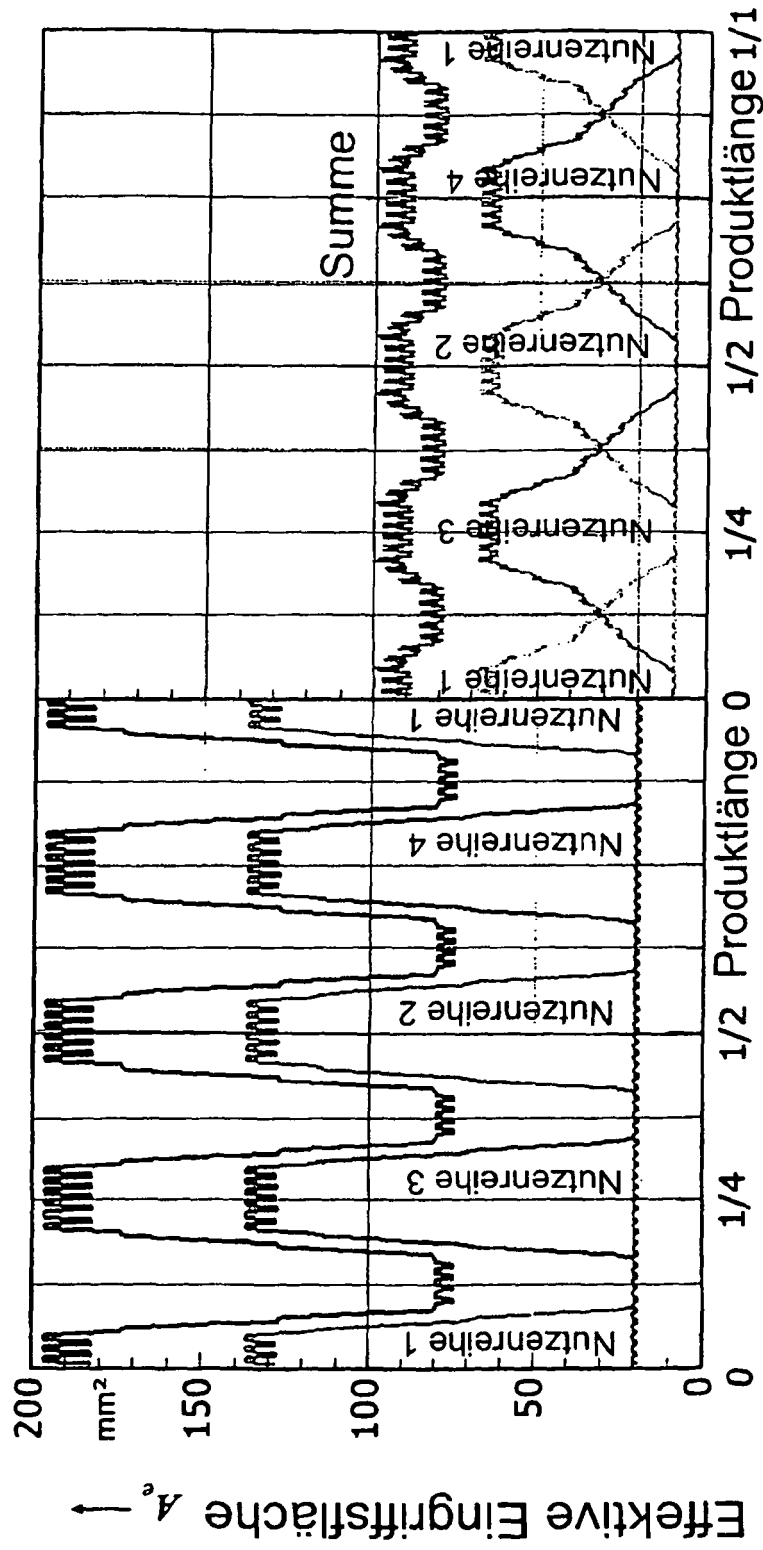


Fig. 5

Fig. 6

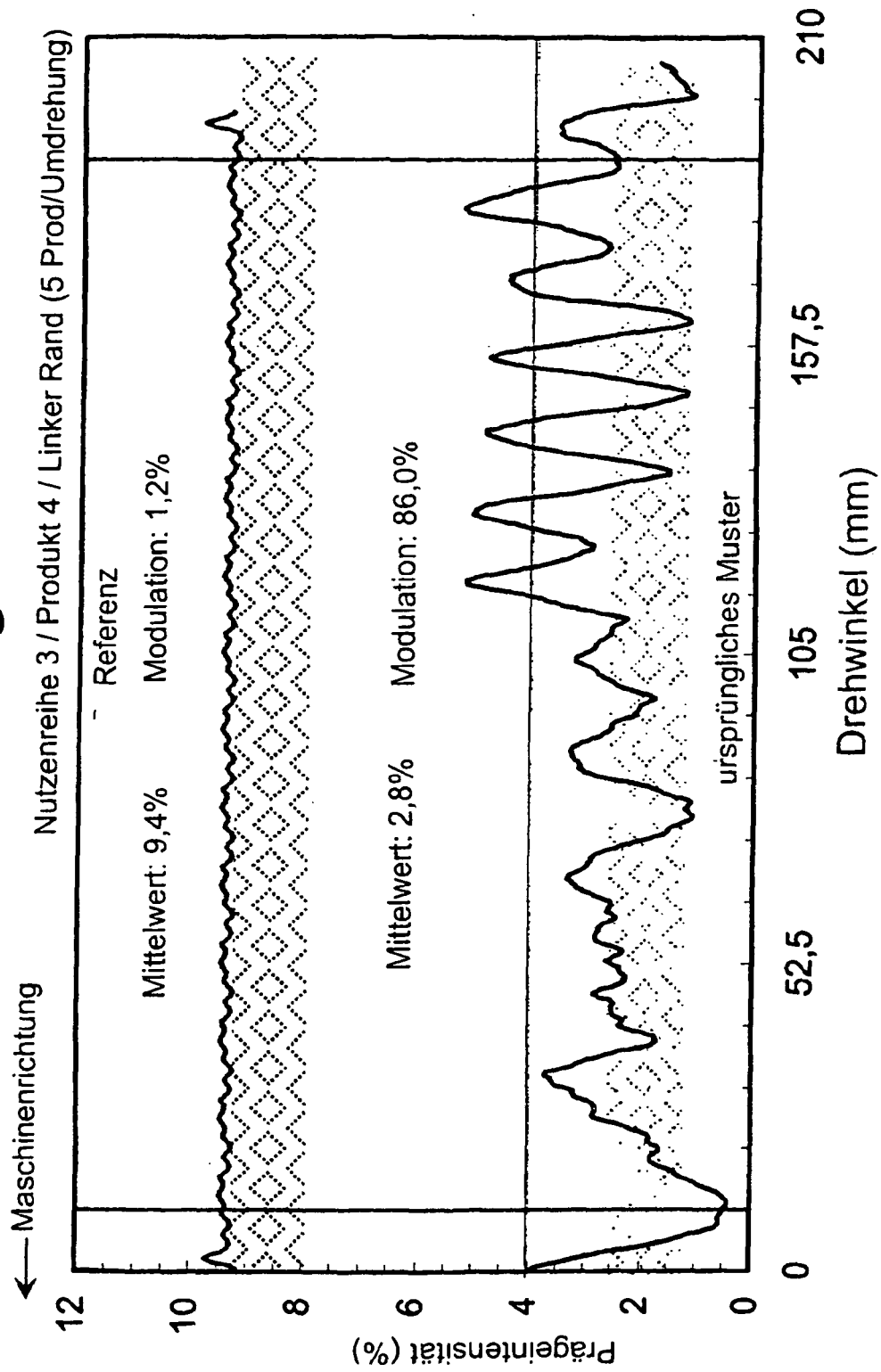
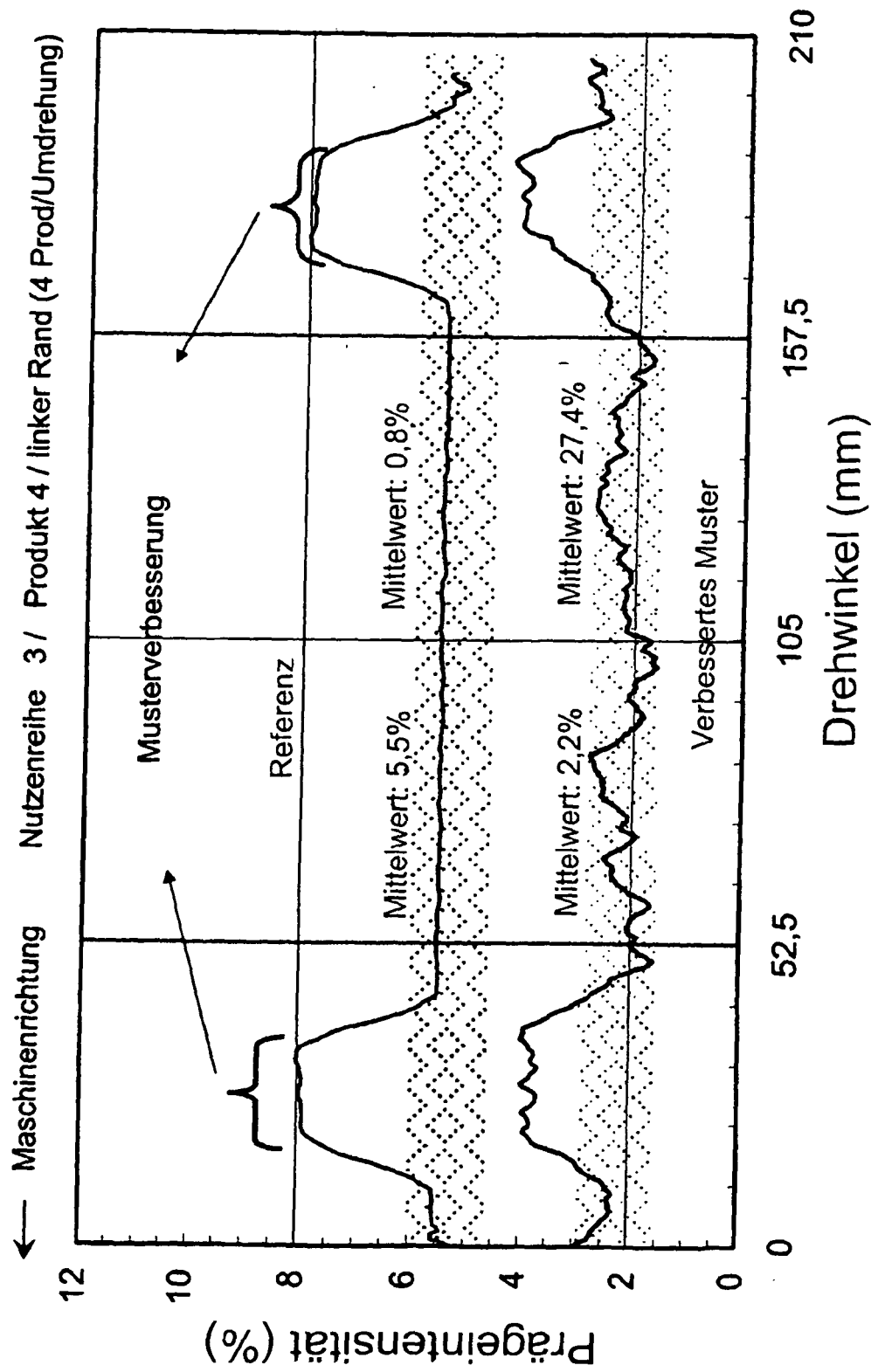
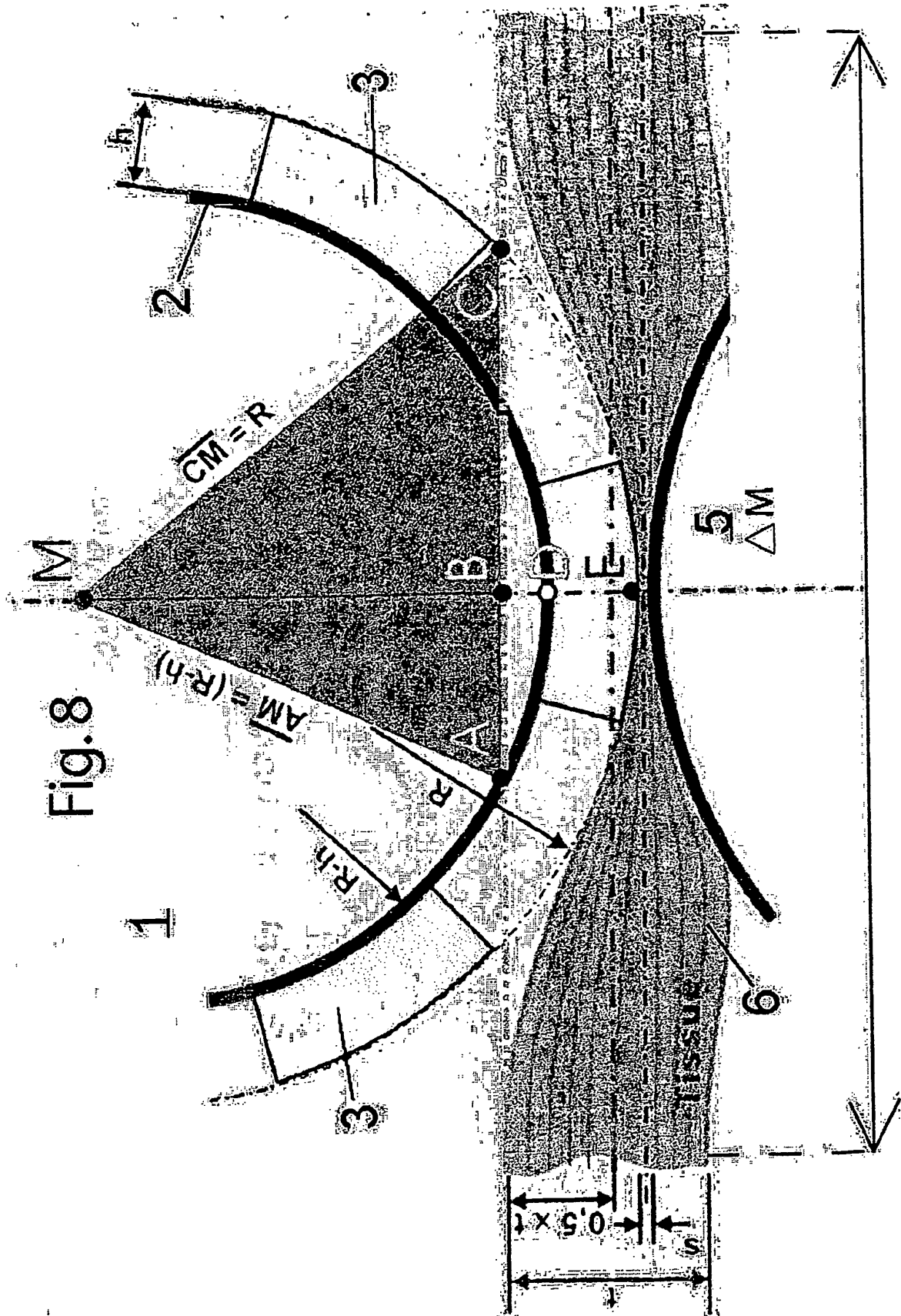


Fig. 7





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1151852 A [0005]