



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.05.2007 Patentblatt 2007/22

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

(21) Anmeldenummer: **06023985.2**

(22) Anmeldetag: **18.11.2006**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

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

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

(71) Anmelder: **Winkler + Dünnebier**
Aktiengesellschaft
56564 Neuwied (DE)

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

(57) Es wird eine Prägewalze zum Erzeugen eines Prägemusters in einer Materialbahn oder in einem Zuschnitt in einer mehrbahnigen Herstellungsmaschine zur Herstellung randgeprägter Produkte, insbesondere Tis-
suetaschentücher oder Tissueservietten, mit mehreren Nutzreihen beschrieben, die eine Mantelfläche mit mehreren Prägestiften, die jeweils eine von der Mantelfläche abgewandte Stirnseite für den Eingriff in die Materialbahn oder den Zuschnitt aufweisen, umfasst, wobei die Summe derjenigen Flächen der Stirnseiten, die sich in einem

ausgewählten, über die Abwicklung der Mantelfläche gelegten Eingriffsflächenband in Eingriff befinden, eine Eingriffsfläche bildet. Diese Prägewalze soll derart weitergebildet werden, dass möglichst keine Ratterschwingungen auftreten und gleichzeitig die Steifigkeit der Walzenkonstruktion nicht erhöht werden muss. Zur Lösung dieser Aufgabe wird vorgeschlagen, die Prägestifte derart auf der Mantelfläche anzuordnen und/oder deren Stirnseiten derart zu bemessen, dass die Eingriffsfläche im Wesentlichen konstant ist.

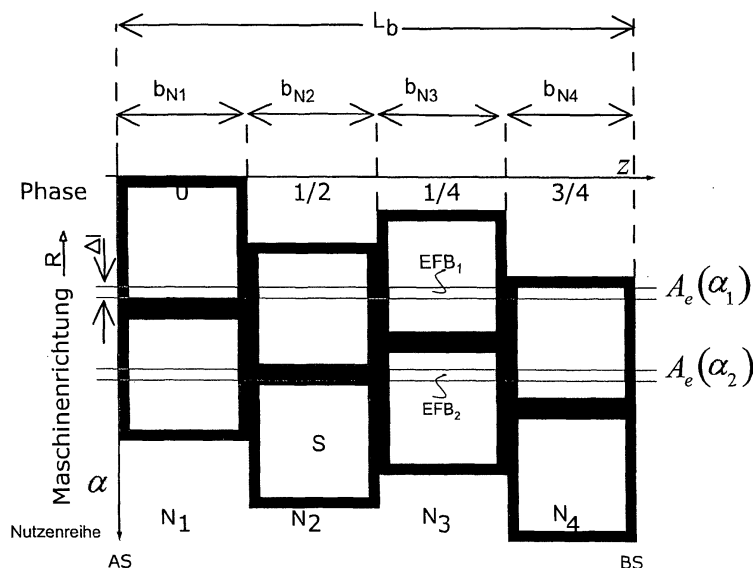


Fig. 2

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 Präge-
15 station ein Walzenpaar, das zum einen eine Prägewalze und zum anderen eine Gegenwalze aufweist. Zwischen den 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 mehrbah-niger Herstellungsmaschinen, die mehrere nebeneinander verlaufende Nutzenreihen aufweisen, produziert. Im Übrigen
20 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 Herstel-lungsmaschinen zur Herstellung randgeprägter Papiertaschentücher aufgrund der Prägekräfte Walzenschwingungen
25 auf, die sich nachteilig auf die Qualität des Prägemusters in dem späteren Papiertaschentuch auswirken. Diesem als "Rattern" bezeichneten Phänomen könnte durch eine insgesamt steifere Konstruktion der Walzen sowie deren Lage-rungen teilweise entgegengewirkt werden. Dies ist insbesondere wegen der damit verbundenen, Abmessungs- und Gewichtszunahme der Walzen unerwünscht.

30 III. Darstellung der Erfindung

a) Technische Aufgabe

[0005] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Prägewalze und ein Verfahren zum Erzeugen eines
35 Prägemusters in einer Materialbahn oder in einem Zuschnitt zu schaffen, bei der bzw. bei dem in einer mehrbahnigen Herstellungsmaschine zur Herstellung randgeprägter Papiertaschentücher möglichst keine Ratterschwingungen auftre-ten und gleichzeitig die Steifigkeit der Walzenkonstruktion nicht erhöht werden muss.

b) Lösung der Aufgabe

40 **[0006]** Diese Aufgabe wird mittels einer Prägewalze und eines Verfahrens zum Erzeugen eines Prägemusters mit den Merkmalen der Ansprüche 1 bzw. 5 gelöst.

[0007] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, die Eingriffsfläche, d.h. die Summe derjenigen Stirnflächen von Präge-
45 stiften, die sich gleichzeitig mehr oder weniger in Eingriff mit der zu prägenden Materialbahn befinden, im Wesentlichen konstant zu halten. Hierzu wird ein quer über alle Nutzenreihen verlaufendes Eingriffsflächenband definiert, das ge-danklich 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 Ab-hängigkeit von der Höhe bzw. dem radialen Überstand der Prägestifte über die Mantelfläche und/oder der Dicke der
50 Materialbahn bzw. des Zuschnitts und/oder der Weite des Prägespaltes. Die vorzugebende Breite des Eingriffsflächen-bandess 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 Ma-terialbahn bzw. der Zuschnitt beim Prägen ein- oder zusammengedrückt wird. Vorzugsweise ist die Breite des Eingriffs-flächenbandes kleiner als die vorgenannte Strecke.

[0008] Eine im Wesentlichen konstante Eingriffsfläche im Sinne der vorliegenden Erfindung bedeutet, dass ein zu
55 berechnender Eingriffsparameter einen bestimmten Maximalwert nicht überschreiten darf. Ein Beispiel für die Berech-nung dieses Eingriffsparameters wird später beschrieben. Dadurch, dass die vorgenannte Eingriffsfläche in diesem Sinne im Wesentlichen konstant bleibt, treten zwischen Prägewalze und Gegenwalze kaum noch Prägekraftschwan-kungen 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.

[0009] 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.

[0010] 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 Prägemuster für ein Papiertaschentuch;

Fig. 4: ein mit der erfindungsgemäßen Prägewalze hergestelltes Prägemuster 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 Prägemusters mit einem Referenzprägemuster;

Fig. 7: ein Diagramm zur Gegenüberstellung eines erfindungsgemäß hergestellten Prägemusters und des Referenzprägemusters; und

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

[0011] 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.

[0012] 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 Prägemusters auf die Materialbahn 6. Wie zu erkennen ist, sind die Prägemuster in jeder Nutzenreihe N_1, N_2, N_3, N_4 in Umfangsrichtung der Prägewalze 1 bzw. Drehwinkelrichtung α zueinander versetzt.

[0013] Bei Papiertaschentüchern verwendete Prägemuster weisen im Allgemeinen eine Rechteckform auf. Die in Fig. 2 gezeigten Prägemuster sind im Gegensatz dazu jeweils quadratisch oder rechteckig. Bei den als Endprodukt entstehenden, fertigen Papiertaschentüchern befindet sich das Prägemuster 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 Rändprägung 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.

[0014] Über die gesamte Breite der Materialbahn 6 sind in Fig. 2 zum Zwecke der Illustration zwei gedachte Eingriffsflächenbänder EFB_1 und EFB_2 eingezeichnet. Diese Eingriffsflächenbänder weisen jeweils eine Breite Δl auf und kennzeichnen exemplarisch diejenigen Eingriffsflächen $A_g(\alpha_1)$ und $A_g(\alpha_2)$ als die Summe der Stirnflächen derjenigen Prägestifte 3, die sich an verschiedenen Winkelpositionen α_1 und α_2 der Abwicklung gleichzeitig im Eingriff befinden und somit zu den Zeitpunkten t_1 und t_2 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).

[0015] Im Wesentlichen konstant im Sinne der folgenden Erfindung soll vorzugsweise bedeuten, dass bei zwei-bahnigen Herstellungsmaschinen mit zwei Nutzenreihen N_1 , N_2 die Ungleichung

$$M_e \leq 30 \%$$

und bei vier-bahnigen Herstellungsmaschinen mit vier Nutzenreihen N_1 , N_2 , N_3 , N_4 die Ungleichung

$$M_e \leq 20 \%$$

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

[0016] 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.

[0017] 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 betrugen.

[0018] 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 N_1 , N_2 , N_3 , N_4 ist auch die über alle Nutzenreihen N_1 , N_2 , N_3 , N_4 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 N_1 , N_2 , N_3 , N_4 bleibt der Eingriffsflächenparameter M_e weit unter 20 %.

[0019] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung kann Ratterschwingungen zusätzlich entgegen gewirkt werden, indem die aufsummierte Eingriffsfläche so weit wie möglich reduziert wird.

[0020] Fig. 8 zeigt das Detail "X" aus Fig. 1 zur Erläuterung der erfindungsgemäßen Festlegung der Breite Δl des Eingriffsflächenbandes EFB₁ bzw. EFB₂.

[0021] 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:

5

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

wobei

10

t = Dicke der Materialbahn (6) oder des Zuschnitts;
h = radialer Überstand der Prägestifte (3) über die Mantelfläche (2); und
s = Weite des Prägespaltes.

15

[0022] Ausgehend von dieser Annahme ergibt sich für die Breite Δl des Eingriffsflächenbandes:

20

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

wobei zusätzlich:

25

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

30

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

35

[0023] 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:

40

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

45

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.

50

[0024] Ausgehend von dieser Annahme ergibt sich für die Breite Δl des Eingriffsflächenbandes alternativ:

55

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

wobei wiederum zusätzlich:

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

5 Oder vereinfacht für die Praxis mit

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

$$10 \quad \Delta l = \sqrt{2 \cdot (t + h - s) D}$$

15 **[0025]** 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 Δl sollte jedoch stets kleiner sein als die in Fig. 8 eingezeichnete Strecke ΔM , über welche hinweg die Materialbahn 6 während des Prägevorgangs 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.

20 **[0026]** Dem hier insbesondere in den Fig. 3 bis 7 gezeigten und diskutierten Ausführungsbeispiel liegen folgende Geometrieparameter zu Grunde:

$$25 \quad t = 0,293 \text{ mm}$$

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

$$30 \quad s = 0,02 \text{ mm}$$

$$35 \quad D = 271,5 \text{ mm}$$

$$40 \quad \Delta l = 2 \times AB = 8,5 \text{ mm}$$

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

45 **[0027]** 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.

50 **[0028]** 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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

[0032]

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	Länge des Eingriffsflächenbandes
Δl	Breite des Eingriffsflächenbandes
N ₁ , N ₂ , N ₃ , N ₄	Nutzenreihen
b _{N1} , b _{N2} , b _{N3} , b _{N4}	Breiten der Nutzenreihen

Patentansprüche

- 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 (N₁, N₂, N₃, N₄) 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) umfasst, die jeweils eine von der Mantelfläche (2) abgewandte Stirnseite für den Eingriff in die Materialbahn (6) oder den Zuschnitt aufweisen, 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 (N₁, N₂, N₃, N₄) entspricht.
- Prägewalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

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

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

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 (EFB₁, EFB₂)

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

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 (N₁, N₂) 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);

$$M_e \leq 30 \%$$

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 (EFB_1, EFB_2) während einer vollständigen Umdrehung der Prägewalze (1); und

$A_e^{\min}$ = minimale Eingriffsfläche in dem Eingriffsflächenband (EFB_1, EFB_2) 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 eine am Rand des Endproduktes angeordnete Randprägung sowie eine von der Randprägung zumindest teilweise umgebene, im Wesentlichen ungeprägte Spiegelfläche (S) aufweist, und wobei eine Prägewalze (1) mit einer Mantelfläche (2) mit mehreren Prägestiften (3) verwendet wird, die jeweils eine von der Mantelfläche (2) abgewandte Stirnseite für den Eingriff in die Materialbahn (6) oder den Zuschnitt aufweisen, wobei die Summe derjenigen Flächen der Stirnseiten, die sich in einem gedachten, über die Abwicklung der Mantelfläche (2) gelegten Eingriffsflächenband (EFB_1, EFB_2) in Eingriff befinden, eine Eingriffsfläche bildet,

dadurch gekennzeichnet, dass

zum Ausbilden von das Prägemuster repräsentierenden Prägevertiefungen derart 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 (EFB_1, EFB_2) 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 (EFB_1, EFB_2) 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

EP 1 790 466 A1

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

$A_e^{\min}$ = minimale Eingriffsfläche in dem Eingriffsflächenband (EFB_1 , EFB_2) während einer vollständigen Umdrehung der Prägewalze (1);

5

$$M_e \leq 20 \%$$

10

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.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

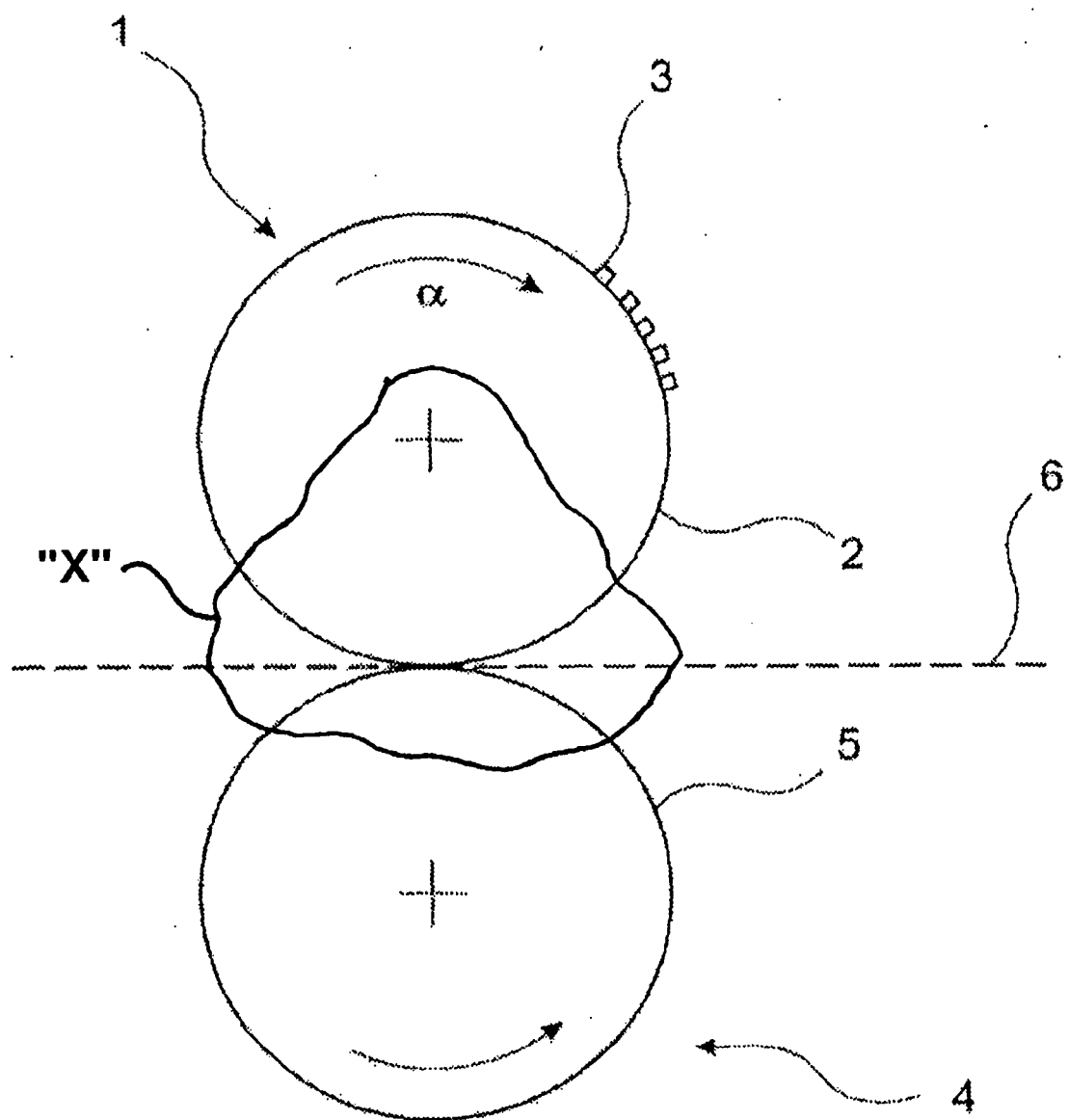
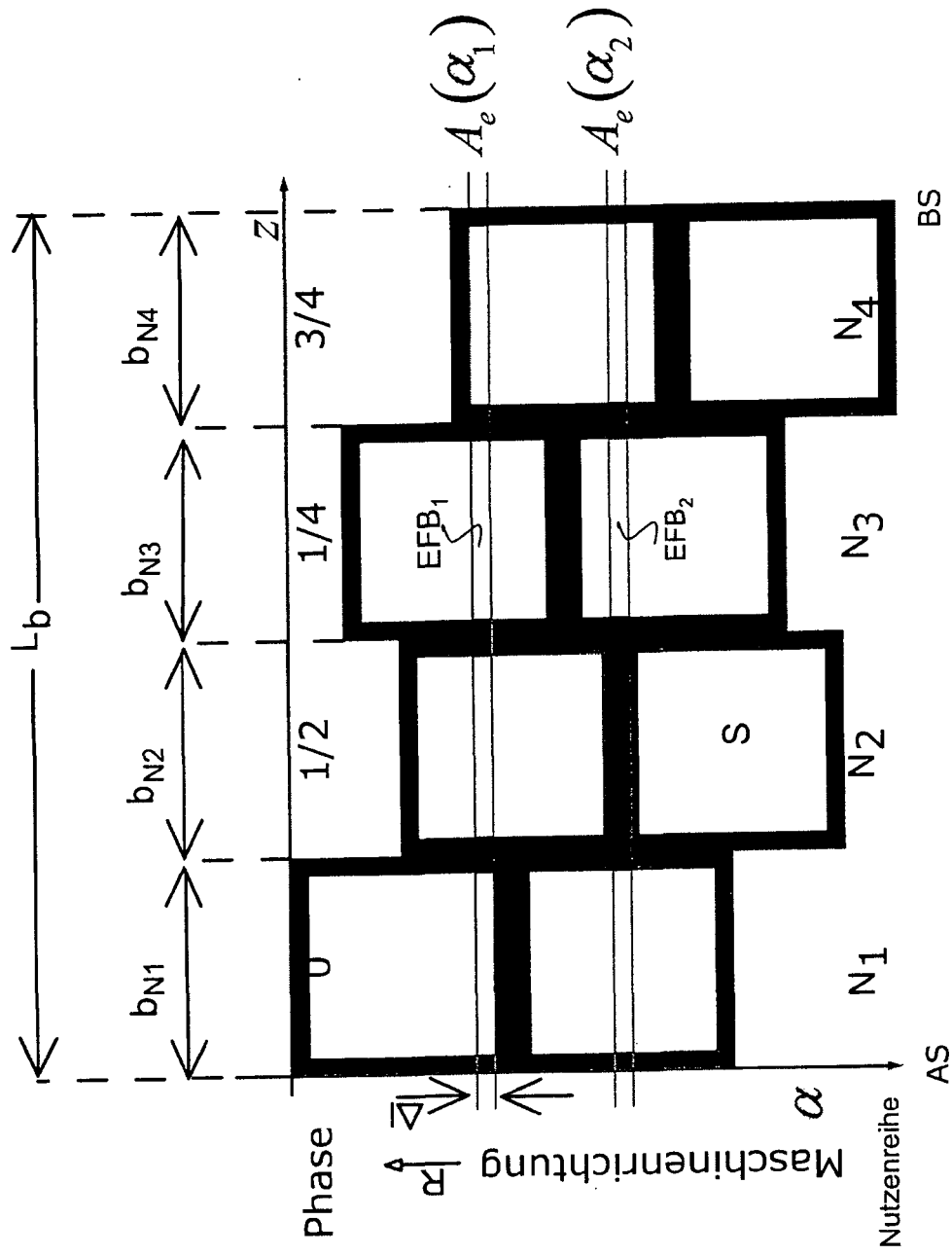


Fig. 1



Ursprüngliches Prägemuster

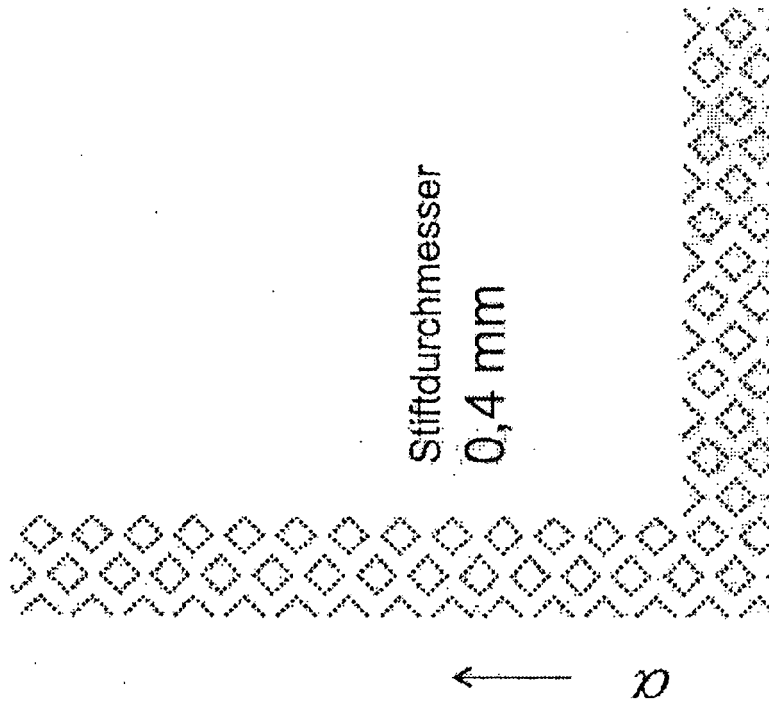


Fig. 3

Verbessertes Prägemuster

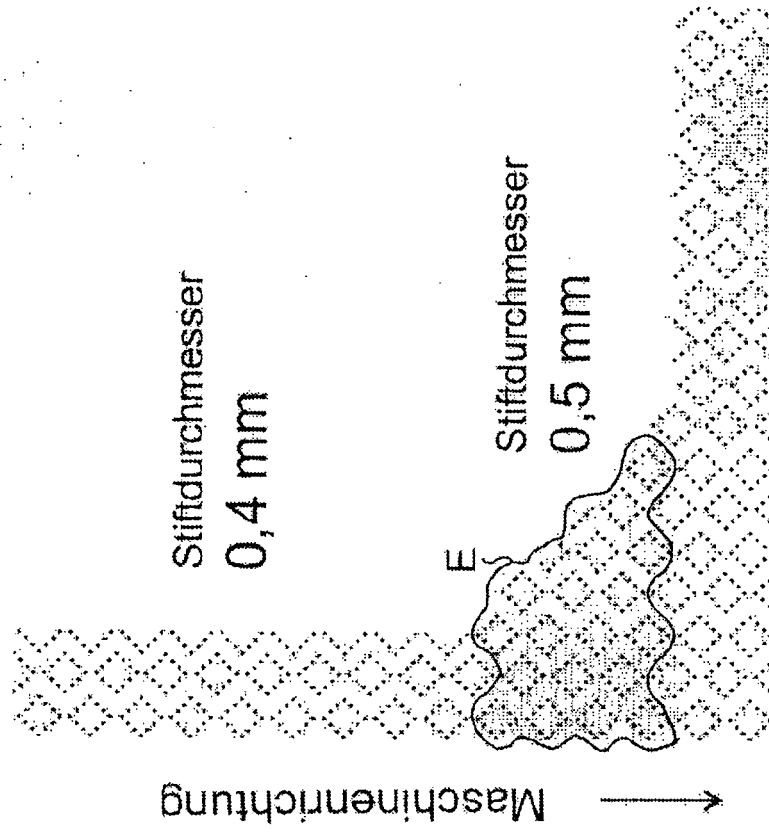


Fig. 4

Ursprüngliches Prägemuster Verbessertes Prägemuster

$M_e = 44\%$

$M_e = 11\%$

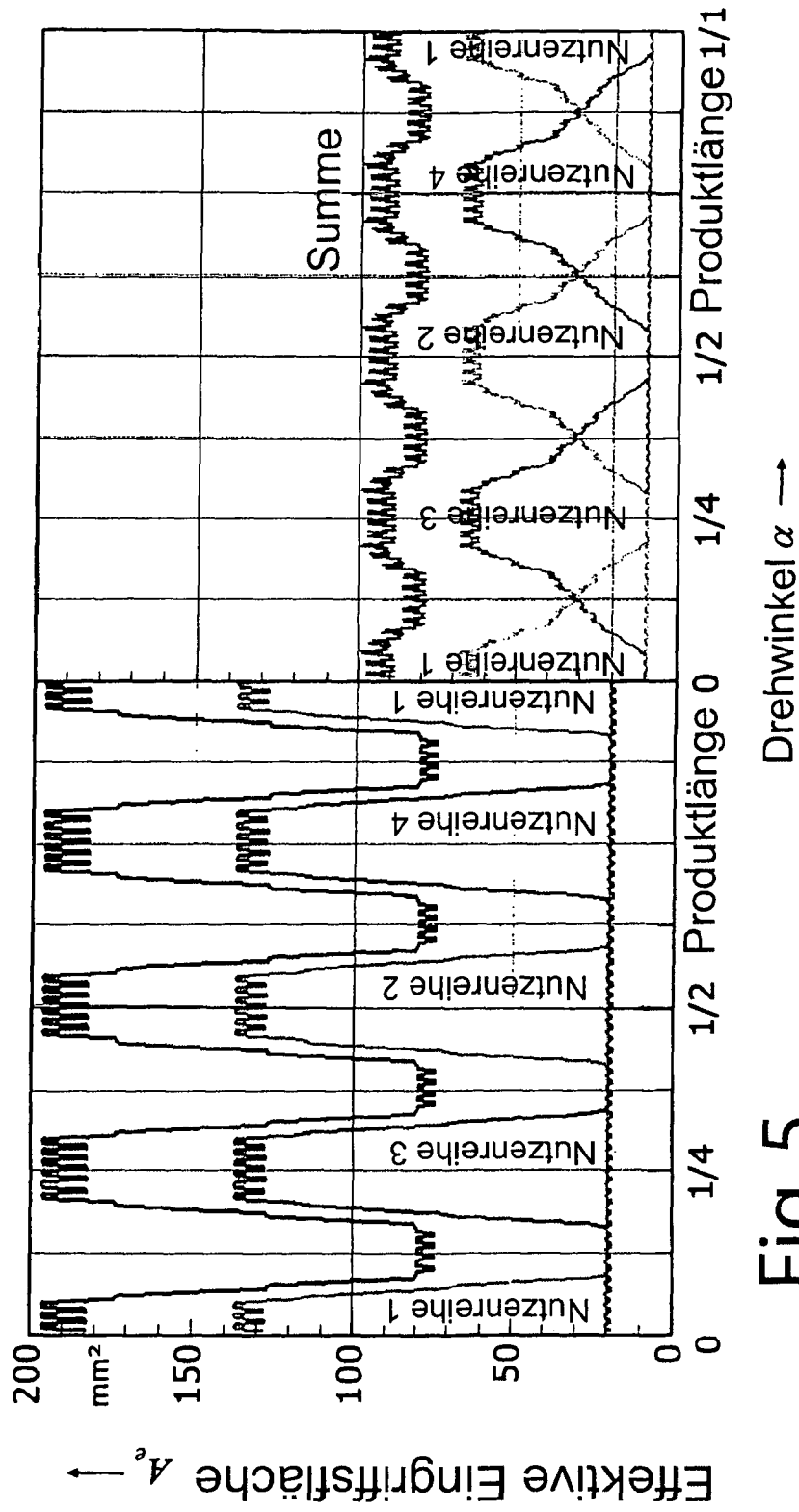


Fig. 5

Fig. 6

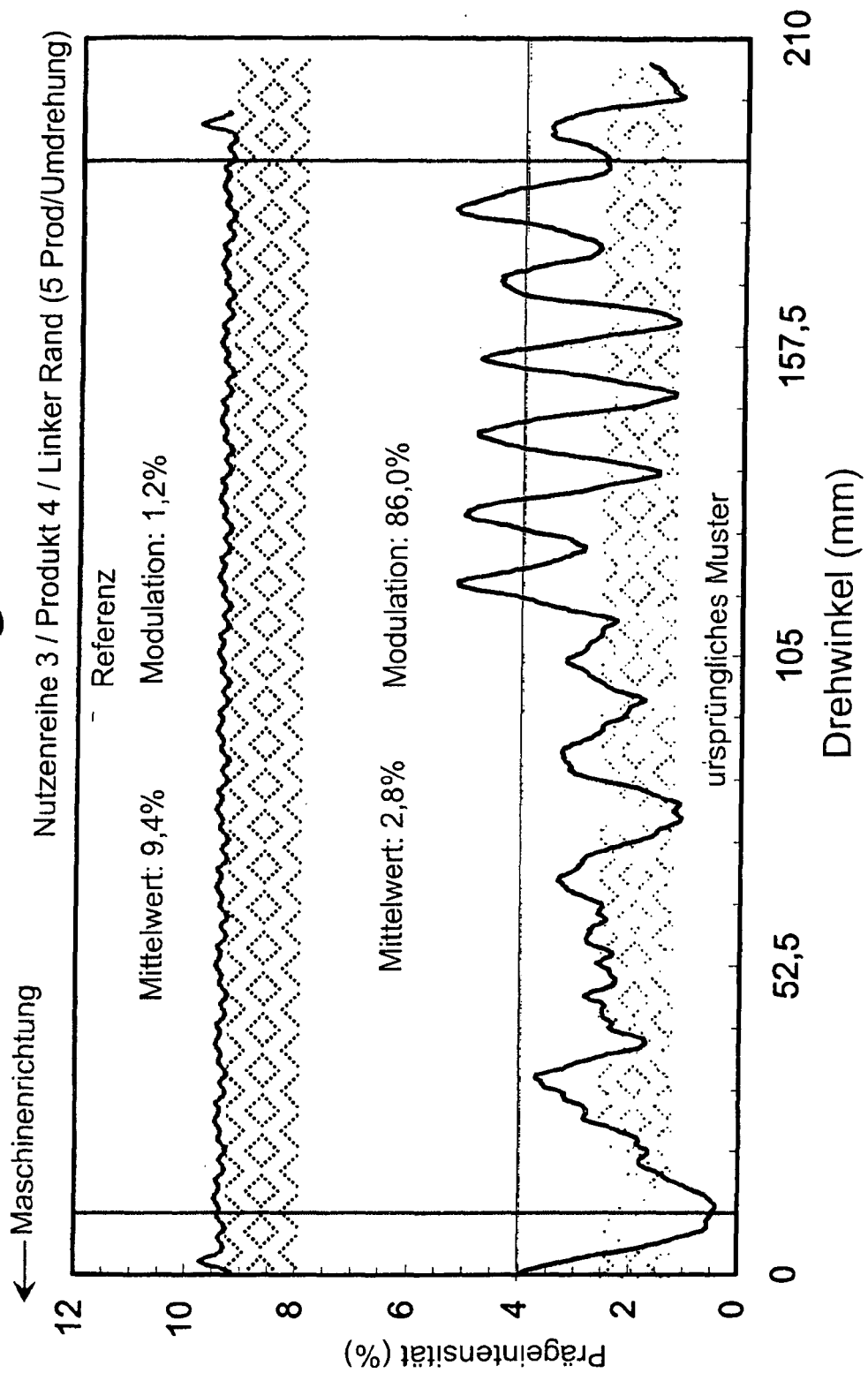
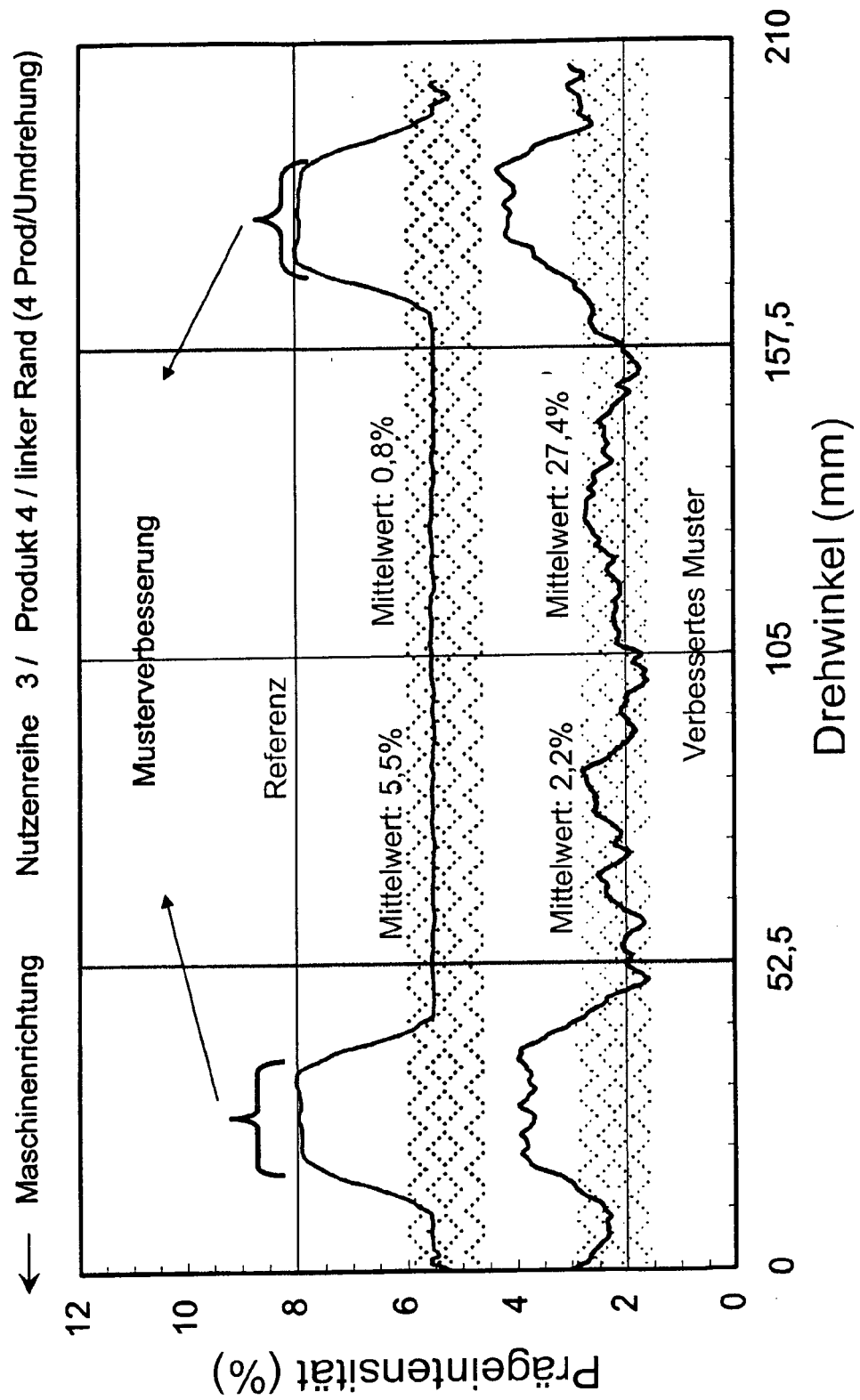
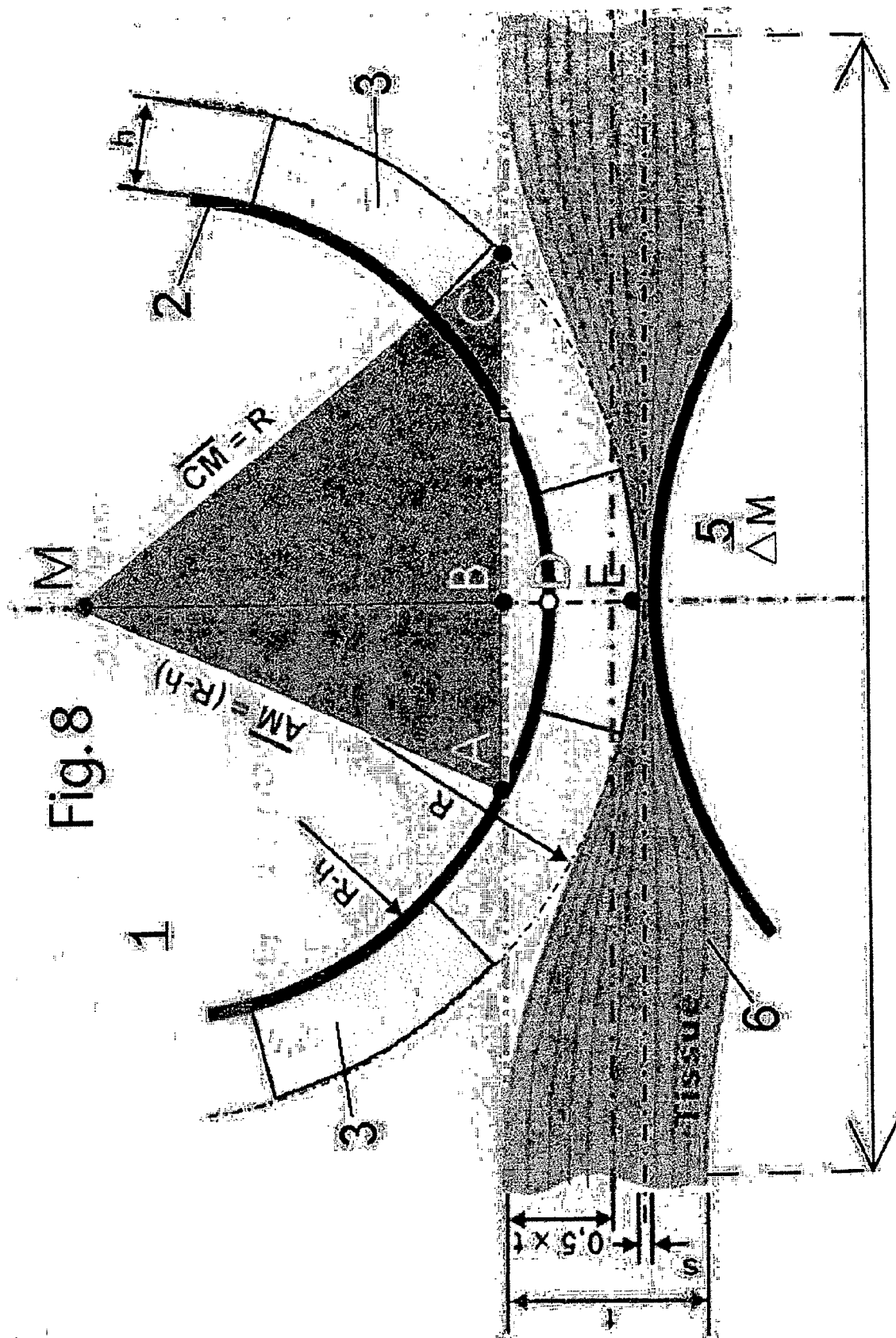


Fig. 7







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 151 852 A1 (GEORGIA PACIFIC FRANCE [FR]) 7. November 2001 (2001-11-07) * Absätze [0019] - [0080]; Abbildungen *	1,4-6, 9-11	INV. B31F1/07
A	-----	2,3,7,8	
A	EP 1 533 112 A (IND CARTARIE TRONCHETTI SPA [IT]) 25. Mai 2005 (2005-05-25) * Absatz [0015]; Anspruch 15; Abbildungen *	1-11	
A	----- US 5 622 734 A (CLARK HARRY E [US] ET AL) 22. April 1997 (1997-04-22) * Spalte 2, Zeilen 51-54 * * Spalte 9, Absatz 55-63 *	1-11	
A	----- WO 00/38909 A (KIMBERLY CLARK CO [US]) 6. Juli 2000 (2000-07-06) * Seite 7, Zeile 28 - Seite 8, Zeile 6 *	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B31F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. Januar 2007	Prüfer Philippon, Daniel
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 : nichtschriftliche 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			

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

EP 06 02 3985

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

29-01-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1151852	A1	07-11-2001	AT	283166 T	15-12-2004
			CA	2344261 A1	28-10-2001
			DE	60016175 D1	30-12-2004
			DE	60016175 T2	15-12-2005
			ES	2231135 T3	16-05-2005
			PT	1151852 T	29-04-2005
			TR	200101063 A2	21-11-2001
			US	2002060032 A1	23-05-2002

EP 1533112	A	25-05-2005	KEINE		

US 5622734	A	22-04-1997	AU	708024 B2	29-07-1999
			AU	1475695 A	21-09-1995
			BR	9501039 A	27-02-1996
			CA	2130528 A1	15-09-1995
			EP	0672402 A1	20-09-1995
			JP	7292597 A	07-11-1995
			US	5543202 A	06-08-1996
			US	5698291 A	16-12-1997
ZA	9501837 A	12-12-1995			

WO 0038909	A	06-07-2000	AU	752281 B2	12-09-2002
			AU	2597400 A	31-07-2000
			BR	9916612 A	22-01-2002
			DE	69923592 D1	10-03-2005
			DE	69923592 T2	23-03-2006
			EP	1140482 A1	10-10-2001
			TW	498023 B	11-08-2002
			US	6251207 B1	26-06-2001
US	2002155257 A1	24-10-2002			

EPO FORM P0461

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