



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 37 356 T2** 2008.07.17

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 109 969 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 37 356.5**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US99/17730**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 939 017.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2000/008253**

(86) PCT-Anmeldetag: **06.08.1999**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **17.02.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **27.06.2001**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **17.10.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **17.07.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **D21F 11/00** (2006.01)  
**B65H 18/28** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

<b>129814</b>	<b>06.08.1998</b>	<b>US</b>
<b>166863</b>	<b>06.10.1998</b>	<b>US</b>

(73) Patentinhaber:

**Kimberly-Clark Worldwide, Inc., Neenah, Wis., US**

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &  
Schwanhäusser, 80802 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB**

(72) Erfinder:

**BURAZIN, Mark Alan, Appleton, WI 54915, US;  
VAN RENGEN, Edward Joseph, Appleton, WI  
54914, US**

(54) Bezeichnung: **TISSUEPAPIERROLLEN MIT VERBESSERTEN EIGENSCHAFTEN**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

**[0001]** In jüngster Zeit wurden durchluftgetrocknete Tissues entwickelt, die eine einzigartige Kombination von spezifischem Volumen bzw. Bulk und Weichheit verbessern. Zum Teil beinhaltet ein Verfahren zum Herstellen derartiger Tissues die Verwendung eines Durchlufttrocknungsstoffs, der hohe und lange, in Maschinenrichtung verlaufende Ausbuchtungen aufweist, die einen hohen Texturgrad im fertigen Tissue-Blatt hervorrufen. Werden derartige Blätter verwendet, um Bade-Tissues oder Papierhandtücher herzustellen, werden sie zu einer Rolle gewickelt, um sie dem Kunden zu verkaufen. Trotz des großen Bulks und der Textur des fertigen Tissue-Blattes, hat das Blatt, wenn es zu einer Rolle gewickelt ist, die Tendenz des "Ineinanderlegens", da die Vorsprünge des Blattes mit den entsprechenden Vertiefungen des benachbarten Blattes auf der gewickelten Rolle übereinstimmen. Infolgedessen hat die gewickelte Rolle eine gute Festigkeit, weist jedoch keinen besonderen Rollen-Bulk, der der starken Textur angemessen ist, die das Blatt an sich aufweist.

**[0002]** Somit besteht Bedarf an einem Verfahren, das eine gute Festigkeit und einen großen Bulk in den Rollen von Tissue-Blättern hervorruft, die einen großen Bulk und eine starke Textur haben.

**[0003]** US 4671983 beschreibt eine sich wiederholende Anordnung für die Prägung eines Rollenmaterials für den Versuch, das Ineinanderstecken des Materials auf einer Rolle zu verringern.

**[0004]** US 5628876 beschreibt ein sekundäres Band zur Papierherstellung, enthaltend ein semi-kontinuierliches Muster von Ausstülpungen.

**[0005]** US-A-5746887 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung eines durchluftgetrockneten Tissue-Blattes, auf dem der Oberbegriff des Verfahrensanspruches 26 der vorliegenden Erfindung basiert.

**[0006]** Es hat sich nun gezeigt, dass die Bulk-/Festigkeitseigenschaften der Rollen aus Tissue-Blättern, die die durchluftgetrockneten Tissue-Blätter beinhalten, verbessert werden können, indem die Stoffe modifiziert werden, die bei der Herstellung des Tissue-Blattes verwendet werden. Die resultierenden Rollen haben sowohl einen höheren Grad des Bulks als auch der Festigkeit, was sich insbesondere bei Rollen zeigt, die aus relativ weichen Blättern bestehen.

**[0007]** Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein durchluftgetrocknetes Tissue-Blatt gemäß Anspruch 1 angegeben.

**[0008]** Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zur Herstellung

eines durchluftgetrockneten Tissue-Blattes gemäß Anspruch 26 angegeben.

**[0009]** Wie der Begriff hier verwendet wird, ist die "Trocknerseite" des Tissue-Blattes die Seite des Blattes, die dem Durchlufttrocknungsstoff während der Durchlufttrocknung zugewandt ist, und ist die "Luftseite" des Blattes die Seite des Blattes, die dem Durchlufttrocknungsstoff während der Durchlufttrocknung abgewandt ist. Ist das Blatt zu einer Rolle eines Produktes gewickelt, wird es in vielen Fällen bevorzugt, dass die Luftseite des Blattes die Seite des Blattes ist, die dem Kern der Rolle zugewandt ist und die Trocknerseite des Blattes die nach außen gewandte Seite des Blattes ist.

**[0010]** Zudem bedeutet der Begriff "maschinenquerrichtungs-dominant", dass die strangähnlichen Vorsprünge oder Prägungen in einem Winkel von höchstens etwa 44°, vorzugsweise in einem Winkel von höchstens etwa 20° und am besten in einem Winkel von höchstens etwa 10° relativ zur Maschinenquerrichtung des Stoffes oder Blattes verlaufen. Die strangähnlichen Vorsprünge können parallel zur Maschinenquerrichtung des Blattes sein. In ähnlicher Weise bezeichnet der Begriff "maschinenrichtungs-dominant", dass das in Frage kommende Merkmal in einem Winkel von höchstens etwa 44°, vorzugsweise in einem Winkel von höchstens etwa 20° und am besten in einem Winkel von höchstens etwa 10° relativ zur Maschinenrichtung des Stoffes oder Blattes verläuft. Das maschinenrichtungs-dominante in Frage kommende Merkmal kann zudem parallel oder im wesentlichen parallel zur Maschinenrichtung des Stoffblattes verlaufen.

**[0011]** Die strangähnlichen Vorsprünge können sich kontinuierlich über die Breite des Blattes erstrecken, wobei jedoch aufgrund eines gewissen Durchrutschens der gewebten Stofffasern die strangähnlichen Vorsprünge in der Praxis innerhalb eines gegebenen Blattes zufallsartig in der Länge variieren. Demzufolge kann die Länge der strangähnlichen Vorsprünge mindestens etwa 3 mm betragen, insbesondere zwischen etwa 3 mm und etwa 300 mm liegen, insbesondere zwischen etwa 5 mm und etwa 50 mm liegen und im besten Fall zwischen etwa 5 mm und etwa 25 mm liegen, wobei Kombinationen der zuvor genannten Bereiche enthalten sind. Die Breite der strangähnlichen Vorsprünge entspricht dem Abstand zwischen den maschinenquerrichtungs-dominanten Fasern des Transferstoffs und kann mindestens etwa 0,3 mm, insbesondere etwa 0,3 mm bis 3 mm und bestenfalls etwa 0,5 mm bis etwa 1,5 mm betragen. Darüber hinaus können einzelne maschinenquerrichtungs-dominante Fasern innerhalb des Transferstoffs durch mehrere maschinenquerrichtungs-dominante Fasern ersetzt sein, die übereinander auflaufen, um tiefere, maschinenrichtungs-dominante Prägungen innerhalb des Stoffs auszubilden und somit höhere

strangähnliche Vertiefungen auf der Luftseite des Blattes auszubilden.

**[0012]** Die Blattrolle besteht vorzugsweise aus einem Tissue-Blatt, das eine Luftseite und eine Trocknerseite hat, wobei die Trocknerseite des Blattes parallele, nicht kontinuierliche Reihen von maschinenrichtungs-dominanten, kissenartigen, erhabenen Bereichen aufweist, die im Blatt durch die Zwischenräume zwischen hohen und langen, maschinenrichtungs-dominante Ausbuchtungen im Durchlufttrocknungsstoff hervorgerufen werden können, wobei die Unterbrechungen in den Reihen der kissenähnlichen, erhabenen Bereiche maschinenrichtungs-dominante Prägungen sind, die als maschinenquerrichtungs-dominante, strangähnliche Vorsprünge auf der Luft-Seite des Blattes erscheinen. Die Unterbrechungen in den Reihen der kissenähnlichen, erhabenen Bereiche unterdrücken im wesentlichen die Tendenz der Reihen der kissenähnlichen, erhabenen Bereiche im Blatt, sich ineinander zu drücken, wenn das Blatt zu einer Rolle gewickelt ist.

**[0013]** Es ist weiterhin ein Verfahren zum Herstellen eines durchluftgetrockneten Tissue-Blattes beschrieben, das nicht im Geltungsbereich der vorliegenden Erfindung liegt, umfassend: (a) Abscheiden einer wässrigen Suspension aus Papierherstellungsfasern mit einer Stoffdichte von mindestens etwa 1% auf einem Formstoff, um eine nasse Bahn auszubilden; (b) Entwässern der Bahn bis zu einem Gehalt von etwa 20 bis 30%, (c) Transferieren der entwässerten Bahn vom Formstoff auf einen Transferstoff, der sich mit einer Geschwindigkeit bewegt, die etwa 10 bis etwa 80% geringer ist als die des Formstoffs; (d) Transferieren der Bahn auf einen Durchlufttrocknungsstoff, der etwa 5 bis etwa 300 Eindrückausbuchtungen pro Quadratzoll (78 bis 4.650 Eindrückausbuchtungen pro  $\text{cm}^2$ ) aufweist, die wenigstens etwa 0,005 Zoll (0,13 mm) über die Ebene des Stoffs erhaben sind, wobei die Bahn makroskopisch neugeordnet wird, um sich der Oberfläche des Durchlufttrocknungsstoffs anzupassen; und (e) Durchlufttrocknen der Bahn, wobei der Durchlufttrocknungsstoff eine versetzte Naht hat, was dazu führt, dass die Fäden des Durchlufttrocknungsstoffs in einem Winkel von höchstens etwa  $2^\circ$ , insbesondere höchstens etwa  $1^\circ$ , insbesondere höchstens etwa  $0,05^\circ$  bis etwa  $1^\circ$  und insbesondere höchstens etwa  $0,1^\circ$  bis  $0,6^\circ$  relativ zur Maschinenrichtung des Stoffs angeordnet sind. Wie er hier verwendet wird, bezeichnet der Begriff "Versatz", dass die Naht ausgebildet wird, nachdem die Ränder des Stoffs in der Maschinenquerrichtung über das Maß hinaus verschoben wurden, das normalerweise während normaler Nahtausbildungsvorgänge auftreten kann. Das Konzept einer versetzten Naht wird bei der Beschreibung von **Fig. 11** umfangreicher erläutert.

**[0014]** Eine Rolle des Tissues, das gemäß dem Ver-

fahren hergestellt wird, das nicht im Geltungsbereich der vorliegenden Erfindung liegt, kann ein Tissue-Blatt enthalten, das im wesentlichen parallele Reihen erhabener, kissenähnlicher Bereiche aufweist, die in einem spitzen Winkel relativ zur Maschinenrichtung des Blattes verlaufen. Der Winkel kann etwa  $0,05^\circ$  bis etwa  $2^\circ$ , insbesondere etwa  $0,05^\circ$  bis etwa  $1^\circ$  und insbesondere etwa  $0,1^\circ$  bis etwa  $0,6^\circ$  betragen. Der Winkel resultiert aus einer versetzten Naht im Durchlufttrocknungsstoff und unterdrückt wesentlich die Tendenz der Blätter, sich ineinander zu legen, wenn sie zu Rollen gewickelt sind. Ein ähnliches Ergebnis kann mit einem herkömmlich vernähten Stoff erzielt werden, jedoch durch Oszillieren der Rolle, auf die die Bahn gewickelt wird, mit einer Amplitude und Frequenz, die die Tendenz der Merkmale auf der Bahn unterdrückt, sich auszurichten und ineinander zu legen, und das Rollen-Bulk-/Rollenfestigkeits-Verhältnis relativ zu einer Rolle desselben Blattmaterials erhöht, die ohne Oszillieren der Rolle gewickelt wird.

**[0015]** Die Rolle des Tissues hat vorzugsweise einen Rollen-Bulk von mindestens  $16 \text{ cm}^3/\text{g}$  und eine Rollenfestigkeit von höchstens 8 mm.

**[0016]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform hat die Tissue-Rolle ein Rollen-Bulk-/Rollenfestigkeits-Verhältnis von wenigstens  $20 \text{ cm}^2/\text{g}$  und ein Blattdickenmaß von etwa 0,02 bis etwa 0,05 Zoll (0,51 mm bis 1,27 mm).

**[0017]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform hat die Tissue-Rolle ein Rollen-Bulk-/Rollenfestigkeits-Verhältnis von wenigstens  $20 \text{ cm}^2/\text{g}$  und eine mittlere geometrische Steifigkeit von höchstens etwa 8.

**[0018]** Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform hat die Tissue-Rolle ein Rollen-Bulk-/Rollenfestigkeits-/Einzelblattdickenmaß-Verhältnis von wenigstens etwa 350  $\text{cm}^3/\text{g}$  und eine mittlere geometrische Steifigkeit von höchstens etwa 8.

**[0019]** Der Rollen-Bulk für Rollen, die gemäß dieser Erfindung hergestellt werden, kann wenigstens  $16 \text{ cm}^3$  pro Gramm der Faser, vorzugsweise wenigstens etwa  $17 \text{ cm}^3$  pro Gramm der Faser und im besten Fall etwa 17 bis  $20 \text{ cm}^3$  pro Gramm betragen.

**[0020]** Die Rollenfestigkeit von Tissue-Rollen, die gemäß dieser Erfindung hergestellt werden, kann höchstens etwa 11 mm, insbesondere höchstens etwa 8 mm, insbesondere höchstens etwa 7 mm, insbesondere höchstens etwa 6 mm und bestenfalls etwa 4 bis etwa 7 mm betragen.

**[0021]** Das Rollen-Bulk-/Rollenfestigkeits-Verhältnis von Tissue-Rollen, die gemäß dieser Erfindung hergestellt werden, kann wenigstens  $20 \text{ cm}^2/\text{g}$ , insbe-

sondere wenigstens etwa 25 cm<sup>2</sup>/g und bestenfalls etwa 25 bis 55 cm<sup>2</sup>/g betragen.

**[0022]** Das Einzelblattdickenmaß der Tissue-Blätter dieser Erfindung reicht vorzugsweise von etwa 0,02 bis etwa 0,05 Zoll (0,51 bis etwa 1,27 mm) und stärker bevorzugt von etwa 0,025 bis etwa 0,045 Zoll (0,064 bis etwa 1,14 mm).

**[0023]** Die mittlere geometrische Steifigkeit der Tissue-Blätter, die sich für die Zwecke dieser Erfindung eignen, kann höchstens etwa 8, insbesondere höchstens etwa 5 und schließlich etwa 2 bis etwa 5 betragen.

**[0024]** Das Rollen-Bulk-/Rollenfestigkeits-/Einzelblattdickenmaß-Verhältnis von Tissue-Rollen gemäß dieser Erfindung kann wenigstens etwa 350 cm/g, insbesondere wenigstens etwa 390 cm/g, insbesondere wenigstens etwa 430 cm/g und schließlich etwa 350 bis etwa 550 cm/g betragen.

**[0025]** Zusätzlich zu den oben erwähnten Eigenschaften, die sich direkt auf die Eigenschaften einer gewickelten Rolle des Produktes beziehen oder diese beeinflussen, kann die Absorptionsqualität der Blätter, die sich für Zwecke dieser Erfindung eignen, wenigstens etwa 5 Gramm Wasser pro Gramm Faser, genauer gesagt etwa 5 bis etwa 8 Gramm Wasser pro Gramm Faser, und genauer gesagt etwa 5,5 bis etwa 7 Gramm Wasser pro Gramm Faser betragen.

**[0026]** Zudem kann die Absorptionsrate von Blättern, die sich für Zwecke dieser Erfindung eignen, höchstens etwa 4 Sekunden, genauer gesagt etwa 1 bis etwa 4 Sekunden und genauer gesagt etwa 2 bis etwa 3 Sekunden betragen.

**[0027]** Wie er hier verwendet wird, bezeichnet der Begriff "Rollen-Bulk" das Volumen des gewickelten Produktes ohne das Kernvolumen und ist am einfachsten unter Bezugnahme auf [Fig. 2](#) zu verstehen. [Fig. 2](#) zeigt ein typisches Rollenprodukt mit einem Kern, um den das Papiererzeugnis gewickelt ist. Der Radius des Rollenproduktes ist mit "R" gekennzeichnet, wohingegen der Radius des Kerns mit "r" bezeichnet ist. Alle Maße verstehen sich in "Zentimetern". Das Produktrollen-Volumen "RV", ausgedrückt in Kubikzentimetern (cm<sup>3</sup>) ist das Volumen des Produktes abzüglich des Kernvolumens, d. h.  $RV = (\pi R^2 L) - (\pi r^2 L)$ . Das Produktrollen-Gewicht "W" ist das Gewicht der Rolle abzüglich des Gewichtes des Kerns, gemessen in Gramm (g). Alternativ kann das Rollengewicht "W" berechnet werden, indem das Basisgewicht des Blattes, ausgedrückt in Gramm pro Quadratmeter, mit der Fläche des Blattes (Länge mal Breite), ausgedrückt in Quadratmeter, multipliziert wird. In beiden Fällen ist der "Rollen-Bulk", ausgedrückt in Kubikzentimeter pro Gramm (cm<sup>3</sup>/g), "RV"

dividiert durch "W".

**[0028]** Wie er hier verwendet wird, bezeichnet der Begriff "Rollenfestigkeit" das Maß des Umfangs, in dem eine Sonde in die Rolle unter gesteuerten Bedingungen eindringen kann, und ist auf einfache Art und Weise unter Bezugnahme auf [Fig. 3](#) zu verstehen, die die Vorrichtung zeigt, die zur Bestimmung der Rollenfestigkeit verwendet wird. Die Vorrichtung wird von Kershaw Instrumentation, Inc. Swedesboro, NJ vertrieben und ist als Model RDT-101 Roll Density Tester bekannt. In [Fig. 3](#) ist die Messung einer Handtuchrolle **80** gezeigt, die auf einer Spindel **81** ruht. Zu Beginn des Versuchs beginnt ein Längstisch **82**, sich auf die Rolle zu bewegen. Auf dem Längstisch ist eine Sensorsonde **83** angebracht. Wenn die Sensorsonde die Rolle berührt, überschreitet die Kraft, die auf die Kraftmesszelle wirkt, den unteren Einstellungspunkt von 6 Gramm, worauf die Verschiebungsanzeige genullt wird und das Eindringen der Probe anzuzeigen beginnt. Wenn die Kraft, die auf die Sensorprobe wirkt, den oberen Einstellungspunkt von 687 Gramm überschreitet, stoppt der Längstisch und zeigt die Verschiebungsanzeige die Eindringtiefe in Millimeter. Der Versuchsleiter zeichnet diesen Wert auf. Als nächstes dreht der Versuchsleiter die Handtuchrolle um 90° auf der Spindel und wiederholt den Versuch. Der Versuch wird in einer festgelegten Umgebung von  $73.4 \pm 1.8^\circ\text{F}$  ( $23 \pm 1^\circ\text{C}$ ) und einer relativen Luftfeuchtigkeit von  $50 \pm 2\%$  ausgeführt. Die Rollen werden vor dem Versuch in dieser Umgebung für wenigstens 4 Stunden belassen.

**[0029]** Wie er hier verwendet wird, bezeichnet der Begriff "mittlere geometrische Steifigkeit" die mittlere geometrische Steigung, dividiert durch die mittlere geometrische Zugfestigkeit, wobei die mittlere geometrische Zugfestigkeit die Quadratwurzel der Zugfestigkeit in Maschinenrichtung und der Zugfestigkeit in Maschinenquerrichtung des Produktes, ausgedrückt in Gramm pro 3 Zoll (7,62 cm), ist und die mittlere geometrische Steigung die Quadratwurzel der Steigung in Maschinenrichtung und der Steigung in Maschinenquerrichtung des Produktes, ausgedrückt in Gramm pro 3 Zoll (7,62 cm), ist und die Steigung in Maschinenrichtung sowie die Steigung in Maschinenquerrichtung in U.S. 5.746.877, erteilt am 5. Mai 1998 für Wendt et al., mit dem Titel Method of Making Soft Tissue Products beschrieben sind.

**[0030]** Wie es hier verwendet wird, wird das "Einzelblattdickenmaß" gemäß dem TAPPI-Versuchungsverfahren T402 "Standard Conditioning and Testing Atmosphere For Paper, Board, Pulp Handsheets and Related Products" gemessen und wird mit einem Blatt unter Verwendung eines automatisierten Mikrometers EMVECO 200-A Microgauge (EMVECO, Inc., Oregon) gemessen. Das Mikrometer hat einen Ambossdurchmesser von 2,22 Zoll (56,4 mm) und einen Ambosdruck von 132 Gramm pro Quadratzoll (6,45 cm<sup>2</sup>)(2,0

kPa).

**[0031]** Hier wird die "Absorptionskapazität" von Tissue-Blättern ermittelt, indem die Tissue-Blätter in Quadrate von 4 Zoll (10,3 cm) mal 4 Zoll (10,3 cm) geschnitten werden, 20 Quadrate zu einem Stapel angeordnet werden, so dass sämtliche Quadrate im Bezug auf die Maschinenrichtung des Tissues in derselben Richtung ausgerichtet sind, und die Ecken des Stapels zusammengeheftet werden, um ein Kissen aus 20 Blättern auszubilden. Das Kissen wird in einem Drahtstoffkorb mit den Heftpunkten nach unten angeordnet und in ein Wasserbad gesenkt, in dem eine Temperatur von  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  herrscht. Ist das Kissen vollständig durchnässt, wird es entnommen und kann für 30 Sekunden abtropfen, während es sich im Drahtkorb befindet. Das Gewicht des Wassers, das nach 30 Sekunden im Kissen zurückbleibt, ist die absorbierte Menge. Dieser Wert wird durch das Gewicht des Kissens dividiert, um die Absorptionskapazität zu bestimmen, die hier als Gramm Wasser absorbiert pro Gramm Faser ausgedrückt wird.

**[0032]** Hier wird die "Absorptionsrate" von Tissue-Blättern mit demselben Verfahren bestimmt wie bei der Absorptionskapazität, mit der Ausnahme, dass die Größe des Kissens 2,5 Zoll mal 2,5 Zoll (6,35 cm  $\times$  6,35 cm) beträgt. Die Zeit, die vom Kissen benötigt wird, um sich vollständig vollzusaugen, nachdem es in das Wasserbad gesenkt wurde, ist die Absorptionsrate, die in Sekunden ausgedrückt ist. Größere Zahlen bedeuten, dass die Rate, mit der Wasser absorbiert wird, geringer ist.

**[0033]** Verfahren für die Herstellung von durchluftgetrockneten Tissues sind in U.S. 5.656.132 mit dem Titel "Soft Tissue", erteilt am 12. August 1997 für Farington et al., und U.S. 5.672.248 mit dem Titel "Method of Making Soft Tissue Products", erteilt am 30. September 1997 für Wendt et al., beschrieben.

**[0034]** Die Tissue-Blätter, die sich für Zwecke dieser Erfindung eignen, können eine, zwei, drei oder mehr Schichten haben und können nassgepresste, durchluftgetrocknete oder ungekreppte durchluftgetrocknete Blätter sein. Sie können als Gesichtstissues, Bade-Tissues, Papierhandtücher, Servietten und dergleichen benutzt werden, wenngleich die größte Verwendung in Gestalt eines Rollenproduktes wie etwa Badetüchern und Papierhandtüchern erfolgt.

**[0035]** [Fig. 1](#) zeigt eine schematische Ansicht des Verfahrens zur Herstellung ungekreppter, durchluftgetrockneter Tissues gemäß einer bevorzugten Ausführungsform dieser Erfindung.

**[0036]** [Fig. 2](#) ist eine schematische Darstellung eines typischen Rollenproduktes, die die Berechnung des "Rollen-Bulks" zeigt.

**[0037]** [Fig. 3](#) ist eine schematische Darstellung der Vorrichtung, die zum Messen der "Rollenfestigkeit" verwendet wird.

**[0038]** [Fig. 4](#) ist ein Diagramm des Rollen-Bulks gegenüber der Rollenfestigkeit für Produkte bevorzugter Ausführungsformen dieser Erfindung (gekennzeichnet mit "I1"–"I13" entsprechend der folgenden Beispiele 1–13), eines Vergleichsbeispielpunktes (gekennzeichnet mit "Vergleichsbeispiel"), der ohne die Verfahren dieser Erfindung hergestellt wird, wie es bei Beispiel 14 beschrieben ist, und einer Vielzahl von im Handel verfügbarer Papierhandtücher (zusammen gekennzeichnet mit "C1" oder "C2", abhängig davon, ob es 1- bzw. 2-lagige Produkte sind oder nicht), wobei die Kombination eines hohen Rollen-Bulks und einer hohen Rollenfestigkeit dargestellt ist, die man mit den Produkten bevorzugter Ausführungsformen erzielt.

**[0039]** [Fig. 5](#) ist ein Diagramm des Rollen-Bulk-/Rollenfestigkeits-Verhältnisses gegenüber einem Einzelblattstückenmaß für Produkte bevorzugter Ausführungsformen und einer Vielfalt im Handel verfügbarer Papierhandtücher mit Datenpunkten, die wie in [Fig. 4](#) gekennzeichnet sind, wobei die Effizienz der Verfahren dieser Erfindung zum Erzielen fester, voluminöser Rollen mit Tissue-Blättern eines gegebenen Dickenmaßes dargestellt ist.

**[0040]** [Fig. 6](#) ist ein Diagramm des Rollen-Bulk-/Rollenfestigkeits-Verhältnisses gegenüber der mittleren geometrischen Steifigkeit, ähnlich [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#), das die Möglichkeit der Verfahren dieser Erfindung darstellt, einen hohen Grad von Volumen und Festigkeit mit weichen (weniger steifen) Blättern zu erzielen.

**[0041]** [Fig. 7](#) ist ein Diagramm des Rollen-Bulk-/Rollenfestigkeits-/Einzelblattstückenmaß-Verhältnisses gegenüber der mittleren geometrischen Steifigkeit, ähnlich [Fig. 4](#), [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#), das weiter die Effizienz der Verfahren bevorzugter Ausführungsformen dieser Erfindung zeigt, ein qualitatives Volumen und eine qualitative Festigkeit für weiche Tissues eines gegebenen Maßes zu erzielen.

**[0042]** [Fig. 8A](#) und [Fig. 8B](#) sind Fotografien der Trocknerseite (Oberseite) eines ungekreppten, durchluftgetrockneten Tissue-Blattes, das gemäß einer bevorzugten Ausführungsform dieser Erfindung hergestellt wurde, bzw. eines ähnlichen Blattes, das ohne Anwendung der Verfahren dieser Erfindung hergestellt wurde, wobei parallele Reihen erhabener, kissenartiger Bereiche in der Maschinenrichtung dargestellt sind, die von den maschinenquerrichtungsdominanten Prägungen unterbrochen sind, die am Blatt durch den Transferstoff hervorgerufen werden.

[0043] [Fig. 9A](#) und [Fig. 9B](#) sind Fotografien der Luftseite (Unterseite) der Blätter aus [Fig. 8A](#) bzw. [Fig. 8B](#), die weiter die strangähnlichen Eindrücke zeigen, die im Tissue-Blatt durch den Transferstoff hervorgerufen werden und auf dieser Seite des Blattes strangähnliche Vorsprünge sind.

[0044] [Fig. 10](#) ist eine Fotografie der Blattseite eines Transferstoffs, der verwendet wird, um die strangähnlichen Vorsprünge in der Luftseite des Blattes hervorzurufen.

[0045] [Fig. 11A](#), [Fig. 11B](#) und [Fig. 11C](#) sind schematische Darstellungen der Schritte, die Bestandteil eines Verfahrens zur Herstellung einer versetzten Naht in einem Stoff sind, das nicht Teil der vorliegenden Erfindung ist.

[0046] Unter Bezugnahme auf die Zeichnungen werden nun bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung detaillierter beschrieben.

[0047] [Fig. 1](#) zeigt ein Verfahren zur Herstellung eines ungekrepten durchluftgetrockneten Tissue-Blattes gemäß einer bevorzugten Ausführungsform dieser Erfindung. Gezeigt ist ein Doppelsiebformer mit einem Papierherstellungs-Schichtenaufbau [10](#), der einen Strom [11](#) einer flüssigen Suspension von Papierherstellungsfasern zwischen Formstoffen [12](#) und [13](#) einspritzt oder abscheidet. Die Bahn wird am Formstoff [13](#) zum haften gebracht, der dazu dient, die neu geformte nasse Bahn beim Verfahren stromabwärts zu stützen und zu transportieren, wenn die Bahn auf einen Gehalt von etwa 10 Trockengewichtsprozent entwässert wird. Zusätzliches Entwässern der nassen Bahn kann durch Vakuumsaugen erfolgen, während die nasse Bahn vom Formstoff gestützt wird.

[0048] Die nasse Bahn wird anschließend vom Formstoff auf einen Transferstoff [17](#) übertragen, der sich mit einer geringeren Geschwindigkeit als der Formstoff bewegt, um eine erhöhte Dehnung in der Bahn in Maschinenrichtung zu erzeugen. Es wird ein Schleiftransfer, um ein Zusammendrücken der nassen Bahn zu vermeiden, vorzugsweise mit Unterstützung eines Vakuumschuhs [18](#) ausgeführt. Gemäß dem Verfahren der vorliegenden Erfindung wird, wie es in Anspruch 26 beansprucht ist, der Transferstoff verwendet, um maschinenquerrichtungsdominante Stränge im Blatt zu erzeugen, wobei dieses erfolgen kann, wie es in [Fig. 5](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) des US-Patents No. 5.219.004 mit dem Titel "Multi-ply Papermaking Fabric With Binder Warps", erteilt am 15. Juni 1993 für Chiu, beschrieben ist. Insbesondere ist unter Bezugnahme auf einen Transferstoff, wie es in [Fig. 6](#) von Chiu dargestellt ist, die Blattseite des Transferstoffs die Seite des Stoffs, die die langen maschinenquerrichtungsdominante Flotten aufweist, die durch Fäden [144](#) erzeugt werden, wobei die maschinen-

querrichtungsdominanten Stränge im Blatt, die durch den Transferstoff hervorgerufen werden, den Prägungen entsprechen, die zwischen den maschinenquerrichtungsdominanten Fäden [144](#) ausgebildet werden.

[0049] Die Bahn wird anschließend vom Transferstoff auf den Durchlufttrocknungsstoff [19](#) mit Hilfe einer Vakuumschuh-Transferwalze [20](#) oder eines Vakuumschuh-Transferschuhs übertragen. Das Durchlufttrocknungsstoff kann sich mit etwa derselben Geschwindigkeit oder einer anderen Geschwindigkeit relativ zum Transferstoff bewegen. Wenn es gewünscht ist, kann sich das Durchlufttrocknungsstoff mit einer geringeren Geschwindigkeit bewegen, um die Dehnung in Maschinenrichtung weiter zu verstärken. Der Transfer wird vorzugsweise mit Vakuumschuhunterstützung ausgeführt, um eine Verformung der Bahn sicherzustellen und sich so dem Durchlufttrocknungsstoff anzupassen, was zum gewünschten Volumen, zur gewünschten Flexibilität, zur gewünschten Dehnung in Maschinenquerrichtung und zum gewünschten Aussehen führt. Der Durchlufttrocknungsstoff ist vorzugsweise von einem Typ einer hohen und langen Druckausbuchtung, wie es bei Wendt et al. beschrieben ist.

[0050] Der Pegel des Vakuums, der bei den Bahntransfers verwendet wird, kann etwa 3 bis 15 Zoll Quecksilbersäule (etwa 75 bis 380 mm Quecksilbersäule), vorzugsweise jedoch etwa 10 Zoll (254 mm) Quecksilbersäule betragen. Der Vakuumschuh (Unterdruck) kann durch die Verwendung eines Überdrucks von der gegenüberliegenden Seite der Bahn ergänzt oder ersetzt werden, um die Bahn auf den nächsten Stoff zu blasen, zusätzlich dazu oder als Ersatz dafür, dass sie auf den nächsten Stoff mit dem Vakuum gesaugt wird. Zudem können eine Vakuumschuh- oder -walzen verwendet werden, um den Vakuumschuh (die Vakuumschuhe) zu ersetzen.

[0051] Während sie durch den Durchlufttrocknungsstoff gestützt wird, wird die Bahn schließlich auf einen Gehalt von wenigstens etwa 94% mit Hilfe des Durchlufttrockners [21](#) getrocknet und anschließend auf einen Trägerstoff [22](#) übertragen. Das getrocknete Basisblatt [23](#) wird mit Hilfe des Trägerstoffs [22](#) und eines optionalen Trägerstoffs [25](#) zur Rolle [24](#) transportiert. Eine optionale Druckumlenkwalze [26](#) kann verwendet werden, um den Transfer der Bahn vom Trägerstoff [22](#) auf den Stoff [25](#) zu vereinfachen. Geeignete Trägerstoffe für diesen Zweck sind Albany International 84M oder 94M und Asten 959 oder 937, die allesamt relativ glatte Stoffe mit einem feinen Muster sind. Obwohl es nicht dargestellt ist, können ein Glätten der Rolle oder ein anschließendes separates Glätten angewendet werden, um die Glattheit und Weichheit des Basisblattes zu verbessern.

[0052] [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) wurden zuvor in Verbin-



dung mit den Messungen des Rollen-Bulks und der Rollenfestigkeit beschrieben.

[0053] [Fig. 4](#), [Fig. 5](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) sind Diagramme, die bestimmte Eigenschaften im Handel verfügbarer Produkte mit den Produkten dieser Erfindung vergleichen, die gemäß den folgenden Beispielen hergestellt sind.

[0054] [Fig. 8A](#) und [Fig. 8B](#) sind Fotografien der Trocknerseite eines ungekreppten, durchluftgetrockneten Tissue-Blattes, das gemäß einer bevorzugten Ausführungsform dieser Erfindung hergestellt wird ([Fig. 8A](#)) und eines ähnlichen Blattes, das ohne die Anwendung der Verfahren dieser Erfindung ([Fig. 8B](#)) hergestellt wurde. Unter Bezugnahme auf [Fig. 8A](#) sind parallele Reihen von erhabenen, kissenartigen Bereichen **85**, die in der Maschinenrichtung verlaufen und durch maschinenquerrichtungsdominante Prägnungen **86** getrennt sind, im Tissue-Blatt der bevorzugten Ausführungsform dargestellt. In [Fig. 8B](#) ist die Struktur, die den maschinenrichtungsdominanten Vertiefungen entspricht, nicht vorhanden.

[0055] [Fig. 9A](#) und [Fig. 9B](#) sind Fotografien der Luftseite der Blätter aus [Fig. 8A](#) bzw. [Fig. 8B](#). Gezeigt sind die maschinenquerrichtungsdominanten, strangähnlichen Vorsprünge **91**, die auf der Luftseite des Tissue-Blattes durch den Transferstoff hervorgehoben werden.

[0056] [Fig. 10](#) ist eine Fotografie der Blatt-Seite eines Appleton Mills 2054-A33 Transferstoffs, der verwendet wird, um die maschinenquerrichtungsdominanten, strangähnlichen Vorsprünge auf der Luftseite des Blattes, das in [Fig. 8A](#) und [Fig. 9A](#) gezeigt ist, hervorzurufen, gemäß einer bevorzugten Ausführungsform dieser Erfindung.

[0057] [Fig. 11A](#), [Fig. 11B](#) und [Fig. 11C](#) sind schematische Darstellungen, die die Schritte zeigen, die zur Herstellung eines Stoffs mit einer versetzten Naht ausgeführt werden, gemäß einem Verfahren, das nicht im Geltungsbereich der vorliegenden Erfindung liegt. Zu Beginn liegt, wie es in [Fig. 11A](#) gezeigt ist, das Stoff **100** flach, und es wird der Grad des Versatzes bestimmt. Parallele Versatzlinien **102** und **103** werden in der Nähe der Ränder des Stoffs gezeichnet, wie es dargestellt ist. Der Winkel dieser Linien relativ zum Rand des Stoffs repräsentiert den Grad des Versatzes relativ zur Maschinenrichtung des Stoffs. Das Stoff wird anschließend zu einer Endlosschleife ausgebildet, wobei die Versatzlinien so ausgerichtet sind, wie es in [Fig. 11B](#) gezeigt ist. Die beiden angrenzenden Ränder des Stoffs werden anschließend miteinander vernäht. Das überschüssige Stoffmaterial wird anschließend mit einer Heißklinge oder einer anderen geeigneten Einrichtung abgeschnitten, worauf ein Stoff mit einem Versatz zurückbleibt, wie es in [Fig. 11C](#) gezeigt ist. Infolge dieses Verfahrens ver-

läuft die Naht **104** des resultierenden Stoffs nicht senkrecht zur Maschinenrichtung des Stoffs.

#### Beispiel 1

[0058] Ein ungekrepptes, durchluftgetrocknetes Tissue-Blatt wurde gemäß einer bevorzugten Ausführungsform dieser Erfindung hergestellt, wie es oben in Verbindung mit [Fig. 1](#) beschrieben wurde. Insbesondere wurde ein nicht geschichtetes, einlagiges Handtuch-Tissue unter Verwendung eines Eintrages hergestellt, der 50 Trockengewichtsprozent NSWK (northern softwood kraft fiber), 25% BCTMP (northern softwood bleached chemi-thermomechanical fiber) und 25% SHWK (southern hardwood kraft fiber) enthält.

[0059] Die NSWK-Faser wurde für 30 Minuten zu einer Pulpe mit einer Stoffdichte von etwa 4% verarbeitet und nach dem Verarbeiten zur Pulpe auf etwa 3,2% verdünnt. Die BCTMP- und SHWK-Fasern wurden in einem Verhältnis von 50:50 gemischt und für 30 Minuten zu einer Pulpe mit einer Stoffdichte von etwa 4% verarbeitet und nach dem Verarbeiten zur Pulpe auf etwa 3,2% verdünnt. Kymene 557LX wurden beiden Pulpeströmen mit 10 kg pro metrischer Tonne der Pulpe auf der Basis des Gesamtstroms hinzugefügt. Die NSWK-Fasern wurden bei 1,0 PS-Tagen (0,75 kW-Tagen) pro metrischer Tonne raffiniert. Anschließend wurden die Pulpeströme auf eine Stoffdichte von 0,18% gemischt und verdünnt. Die verdünnte Suspension wurde einem C-Wrap-Doppelsiebformer mit Ansaugformrolle mit Formstoffen (**12** und **13**) in Gestalt eines Asten-867A- bzw. eines Appleton-Mills-(AM)-2164-B33-Stoffs zugeführt. Die Geschwindigkeit beider Formstoffe betrug 1562 Fuß pro Minute (7,93 m/s). Anschließend wurde die neu geformte Bahn auf einen Gehalt von etwa 24% mit Hilfe einer Vakuumsaugung von der Unterseite der Formstoffe getrocknet, bevor sie auf den Transferstoff (**17**) übertragen wurde, der sich mit einer Geschwindigkeit von 1.250 fpm bewegte (25%-iger Schnelltransfer). Der Transferstoff war ein Appleton Mills 2054-A33, bei dem die groben, maschinenrichtungsdominanten Fäden auf der Blattseite verlaufen (siehe [Fig. 10](#)). Ein Vakuumschuh, der ein Vakuum von 6 Zoll (152 mm) Quecksilbersäule erzeugt, wurde verwendet, um die Bahn auf den Transferstoff zu übertragen.

[0060] Anschließend wurde die Bahn auf einen Durchlufttrocknungsstoff (**19**) übertragen, der ein Appleton Mills t1205-1 war. Der Durchlufttrocknungsstoff bewegte sich mit einer Geschwindigkeit von etwa 1.250 Fuß pro Minute (6,35 m/s). Die Bahn wurde über einen Honeycomb Durchlufttrockner geführt, der mit einer Temperatur von etwa 350°F (177°C) arbeitete, und auf einen abschließenden Trocknungsgrad eines Gehaltes von etwa 97% getrocknet. Anschließend wurde das ungekreppte Tissue bei einem

unveränderlichen Spalt von 0,011 Zoll (0,28 mm) zwischen zwei Stahlwalzen mit 20 Zoll (508 mm) Durchmesser geglättet und zu Rollen eines fertigen Produktes mit einem Kerndurchmesser von 1,6 Zoll (40,6 mm) gewickelt.

**[0061]** Das fertige Produkt hatte folgende Eigenschaften: Basisgewicht 22,8 Pfund pro 2.880 Quadratfuß (38,6 g/m<sup>2</sup>); eine Zugfestigkeit in Maschinenrichtung von 2.480 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Zugfestigkeit in Maschinenquerrichtung von 2.370 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; ein Dehnungsvermögen in Maschinenrichtung von 20,1%; ein Dehnungsvermögen in Maschinenquerrichtung von 9,0%; eine Steigung in Maschinenrichtung von 6,05 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Steigung in Maschinenquerrichtung von 9,29 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine mittlere geometrische Steifigkeit von 3,10; ein Einzelblattdickenmaß von 0,033 Zoll (0,84 mm); einen Rollen-Bulk von 16,7 cm<sup>3</sup>/g; eine Rollenfestigkeit von 4,16 mm; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit von 40,1 cm<sup>2</sup> pro Gramm; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit dividiert durch das Einzelblattdickenmaß von 480 cm/g; eine Absorptionskapazität von 6,1 Gramm Wasser pro Gramm Faser; eine Absorptionsrate von 1,9 Sekunden; einen Rollendurchmesser von 5,19 Zoll (132 mm); und eine Rollenlänge von 60,0 Fuß (18,3 m).

#### Beispiel 2

**[0062]** Ein einlagiges Handtuch wurde hergestellt, wie es im Beispiel 1 beschrieben ist, jedoch mit der Ausnahme, dass der Auftrag aus 50 Prozent NSWK, 25% BCTMP und 25% NHWK (northern hardwood kraft fiber) bestand, das NSWK bei 1,5 PS-Tagen (1,1 kW-Tagen) pro metrischer Tonne raffiniert wurde, der Durchlufttrocknungsstoff ein Appleton-Mills-t1205-2-Stoff war, und die resultierenden Basisblätter bei einem unveränderlichen Spalt von 0,007 Zoll (0,178 mm) geglättet wurden.

**[0063]** Das resultierende fertige Produkt hatte die folgenden Eigenschaften: Basisgewicht 22,4 Pfund pro 2.880 Quadratfuß (38,1 g/m<sup>2</sup>); eine Zugfestigkeit in Maschinenrichtung von 2.540 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Zugfestigkeit in Maschinenquerrichtung von 1.680 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; ein Dehnungsvermögen in Maschinenrichtung von 18,7%; ein Dehnungsvermögen in Maschinenquerrichtung von 10,3%; eine Steigung in Maschinenrichtung von 5,43 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Steigung in Maschinenquerrichtung von 6,36 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine mittlere geometrische Steifigkeit von 2,84; ein Einzelblattdickenmaß von 0,034 Zoll (0,86 mm); einen Rollen-Bulk von 17,1 cm<sup>3</sup>/g; eine Rollenfestigkeit von 7,1 mm; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit von 24,1 cm<sup>2</sup>/g; einen

Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit dividiert durch das Einzelblattdickenmaß von 280 cm/g; eine Absorptionskapazität von 6,56 Gramm Wasser pro Gramm Faser; eine Absorptionsrate von 3,3 Sekunden; einen Rollendurchmesser von 5,20 Zoll (132 mm) und eine Rollenlänge von 62,5 Fuß (19,1 m).

#### Beispiel 3

**[0064]** Ein einlagiges Handtuch wurde hergestellt, wie es im Beispiel 2 beschrieben ist, mit der Ausnahme, dass der Transferstoff ein Appleton-Mills-t1605-Stoff und der Durchlufttrocknungsstoff ein Appleton-Mills-t1205-Stoff mit versetzter Naht mit einem fertigen Versatzwinkel von 0,273 Grad war.

**[0065]** Das resultierende, fertige Produkt hatte folgende Eigenschaften: Basisgewicht 21,8 Pfund pro 2.880 Quadratfuß (37,1 g/m<sup>2</sup>); eine Zugfestigkeit in Maschinenrichtung von 2.130 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Zugfestigkeit in Maschinenquerrichtung von 1.970 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; ein Dehnungsvermögen in Maschinenrichtung von 17,5%; ein Dehnungsvermögen in Maschinenquerrichtung von 13,0%; eine Steigung in Maschinenrichtung von 9,13 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Steigung in Maschinenquerrichtung von 5,06 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine mittlere geometrische Steifigkeit von 3,31; ein Einzelblattdickenmaß von 0,034 Zoll (0,86 mm); einen Rollen-Bulk von 19,4 cm<sup>3</sup>/g; eine Rollenfestigkeit von 5,85 mm; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit von 24,1 cm<sup>2</sup>/g; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit dividiert durch das Einzelblattdickenmaß von 390 cm/g; eine Absorptionskapazität von 6,78 Gramm Wasser pro Gramm Faser; eine Absorptionsrate von 2,2 Sekunden; einen Rollendurchmesser von 5,43 Zoll (138 mm) und eine Rollenlänge von 62,5 Fuß (19,1 m).

#### Beispiel 4

**[0066]** Ein einlagiges Handtuch wurde hergestellt, wie es in Beispiel 3 beschrieben ist, mit der Ausnahme, dass das resultierende Basisblatt bei einem unveränderlichen Spalt von 0,005 Zoll (0,127 mm) geglättet wurde.

**[0067]** Das resultierende, fertige Produkt hatte die folgenden Eigenschaften: Basisgewicht 21,6 Pfund pro 2.880 Quadratfuß (36,7 g/m<sup>2</sup>); eine Zugfestigkeit in Maschinenrichtung von 2.250 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Zugfestigkeit in Maschinenquerrichtung von 1.660 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; ein Dehnungsvermögen in Maschinenrichtung von 18,5%; ein Dehnungsvermögen in Maschinenquerrichtung von 11,8%; eine Steigung in Maschinenrichtung von 8,98 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Steigung in Maschinenquerrichtung von 4,47 kg pro 3 Zoll (76,2 mm)



Probenbreite; eine mittlere geometrische Steifigkeit von 3,28; ein Einzelblattickenmaß von 0,032 Zoll (0,81 mm); einen Rollen-Bulk von 19,1 cm<sup>3</sup>/g; eine Rollenfestigkeit von 6,20 mm; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit von 30,8 cm<sup>2</sup>/g; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit dividiert durch das Einzelblattickenmaß von 380 cm/g; eine Absorptionskapazität von 6,83 Gramm Wasser pro Gramm Faser; eine Absorptionsrate von 2,1 Sekunden; einen Rollendurchmesser von 5,35 Zoll (136 mm) und eine Rollenlänge von 62,5 Fuß (19,1 m).

#### Beispiel 5

**[0068]** Ein einlagiges Handtuch wurde hergestellt, wie es in Beispiel 3 beschrieben wurde, mit der Ausnahme, dass das NSWK bei 3,0 PS-Tagen (2,2 kW-Tagen) pro metrischer Tonne raffiniert wurde, Kymene 557LX bei einer Rate von 12 kg pro metrischer Tonne Faser hinzugefügt wurde, der Transferstoff ein Appleton-Mills-t216-3-Stoff war und das resultierende Basisblatt bei einem unveränderlichen Spalt von 0,005 Zoll (0,127 mm) geglättet wurde.

**[0069]** Das resultierende, fertige Produkt hatte die folgenden Eigenschaften: Basisgewicht 22,2 Pfund pro 2.880 Quadratfuß (37,8 g/m<sup>2</sup>); eine Zugfestigkeit in Maschinenrichtung von 2.870 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Zugfestigkeit in Maschinenquerrichtung von 2.460 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; ein Dehnungsvermögen in Maschinenrichtung von 18,3%; ein Dehnungsvermögen in Maschinenquerrichtung von 11,3%; eine Steigung in Maschinenrichtung von 11,1 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Steigung in Maschinenquerrichtung von 6,20 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine mittlere geometrische Steifigkeit von 3,12; ein Einzelblattickenmaß von 0,029 Zoll (0,74 mm); einen Rollen-Bulk von 18,1 cm<sup>3</sup>/g; eine Rollenfestigkeit von 4,85 mm; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit von 37,3 cm<sup>2</sup>/g; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit dividiert durch das Einzelblattickenmaß von 500 cm/g; eine Absorptionskapazität von 6,0 Gramm Wasser pro Gramm Faser; eine Absorptionsrate von 2,5 Sekunden; einen Rollendurchmesser von 5,32 Zoll (135 mm) und eine Rollenlänge von 62,5 Fuß (19,1 m).

#### Beispiel 6

**[0070]** Ein einlagiges Handtuch wurde hergestellt, wie es in Beispiel 5 beschrieben ist, mit der Ausnahme, dass das resultierende Basisblatt bei einem unveränderlichen Spalt von 0,007 Zoll (0,178 mm) geglättet wurde.

**[0071]** Das resultierende, fertige Produkt hatte die folgenden Eigenschaften: Basisgewicht 22,3 Pfund pro 2.880 Quadratfuß (37,9 g/m<sup>2</sup>); eine Zugfestigkeit in Maschinenrichtung von 3.330 Gramm pro 3 Zoll

(76,2 mm) Probenbreite; eine Zugfestigkeit in Maschinenquerrichtung von 2.610 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; ein Dehnungsvermögen in Maschinenrichtung von 20,3%; ein Dehnungsvermögen in Maschinenquerrichtung von 11,7%; eine Steigung in Maschinenrichtung von 10,9 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Steigung in Maschinenquerrichtung von 6,85 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine mittlere geometrische Steifigkeit von 2,92; ein Einzelblattickenmaß von 0,032 Zoll (0,81 mm); einen Rollen-Bulk von 19,3 cm<sup>3</sup>/g; eine Rollenfestigkeit von 5,0 mm; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit von 38,6 cm<sup>2</sup>/g; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit dividiert durch das Einzelblattickenmaß von 480 cm/g; eine Absorptionskapazität von 6,14 Gramm Wasser pro Gramm Faser; eine Absorptionsrate von 2,5 Sekunden; einen Rollendurchmesser von 5,47 Zoll (139 mm) und eine Rollenlänge von 62,5 Fuß (19,1 m).

#### Beispiel 7

**[0072]** Ein einlagiges Handtuch wurde hergestellt, wie es in Beispiel 5 beschrieben ist, mit der Ausnahme, dass der Transferstoff ein Appleton-Mills 2054-A33 war.

**[0073]** Das resultierende, fertige Produkt hatte die folgenden Eigenschaften: Basisgewicht 22,1 Pfund pro 2.880 Quadratfuß (37,6 g/m<sup>2</sup>); eine Zugfestigkeit in Maschinenrichtung von 3.260 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Zugfestigkeit in Maschinenquerrichtung von 2.120 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; ein Dehnungsvermögen in Maschinenrichtung von 19,1%; ein Dehnungsvermögen in Maschinenquerrichtung von 9,4%; eine Steigung in Maschinenrichtung von 5,98 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Steigung in Maschinenquerrichtung von 9,4 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine mittlere geometrische Steifigkeit von 2,85; ein Einzelblattickenmaß von 0,031 Zoll (0,79 mm); einen Rollen-Bulk von 17,6 cm<sup>3</sup>/g; eine Rollenfestigkeit von 4,90 mm; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit von 35,9 cm<sup>2</sup>/g; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit dividiert durch das Einzelblattickenmaß von 460 cm/g; eine Absorptionskapazität von 5,86 Gramm Wasser pro Gramm Faser; eine Absorptionsrate von 2,74 Sekunden; einen Rollendurchmesser von 5,24 Zoll (133 mm) und eine Rollenlänge von 62,5 Fuß (19,1 m).

#### Beispiel 8

**[0074]** Ein einlagiges Handtuch wurde hergestellt, wie es in Beispiel beschrieben ist, mit der Ausnahme, dass das resultierende Basisblatt bei einem unveränderlichen Spalt von 0,007 Zoll (0,178 mm) geglättet wurde.

**[0075]** Das resultierende, fertige Produkt hatte die

folgenden Eigenschaften: Basisgewicht 22,3 Pfund pro 2.880 Quadratfuß (37,9 g/m<sup>2</sup>); eine Zugfestigkeit in Maschinenrichtung von 3.330 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Zugfestigkeit in Maschinenquerrichtung von 2.270 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; ein Dehnungsvermögen in Maschinenrichtung von 17,4%; ein Dehnungsvermögen in Maschinenquerrichtung von 10,5%; eine Steigung in Maschinenrichtung von 6,6 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Steigung in Maschinenquerrichtung von 8,8 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine mittlere geometrische Steifigkeit von 2,8; ein Einzelblattdeckenmaß von 0,032 Zoll (0,81 mm); einen Rollen-Bulk von 18,4 cm<sup>3</sup>/g; eine Rollenfestigkeit von 4,45 mm; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit von 41,3 cm<sup>2</sup>/g; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit dividiert durch das Einzelblattdeckenmaß von 510 cm/g; eine Absorptionskapazität von 5,98 Gramm Wasser pro Gramm Faser; eine Absorptionsrate von 3,0 Sekunden; einen Rollendurchmesser von 5,35 Zoll (136 mm) und eine Rollenlänge von 62,5 Fuß (19,1 m).

#### Beispiel 9

**[0076]** Ein einlagiges Handtuch wurde hergestellt, wie es im Beispiel 7 beschrieben wurde, mit der Ausnahme, dass die erstgenannte Stoffdicke etwa 0,25% betrug.

**[0077]** Das resultierende, fertige Produkt hatte die folgenden Eigenschaften: Basisgewicht 22,2 Pfund pro 2.880 Quadratfuß (37,8 g/m<sup>2</sup>); eine Zugfestigkeit in Maschinenrichtung von 2.940 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Zugfestigkeit in Maschinenquerrichtung von 2.210 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; ein Dehnungsvermögen in Maschinenrichtung von 16,5%; ein Dehnungsvermögen in Maschinenquerrichtung von 10,0%; eine Steigung in Maschinenrichtung von 6,65 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Steigung in Maschinenquerrichtung von 8,50 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine mittlere geometrische Steifigkeit von 3,00; ein Einzelblattdeckenmaß von 0,030 Zoll (0,74 mm); einen Rollen-Bulk von 17,8 cm<sup>3</sup>/g; eine Rollenfestigkeit von 4,55 mm; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit von 39,1 cm<sup>2</sup>/g; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit dividiert durch das Einzelblattdeckenmaß von 520 cm/g; eine Absorptionskapazität von 6,0 Gramm Wasser pro Gramm Faser; eine Absorptionsrate von 2,8 Sekunden; einen Rollendurchmesser von 5,28 Zoll (134 mm) und eine Rollenlänge von 62,5 Fuß (19,1 m).

#### Beispiel 10

**[0078]** Ein einlagiges Handtuch wurde hergestellt, wie es in Beispiel 9 beschrieben ist, mit der Ausnahme, dass das resultierende Basisblatt bei einem unveränderlichen Spalt von 0,007 Zoll (0,178 mm) ge-

glättet wurde.

**[0079]** Das resultierende, fertige Produkt hatte die folgenden Eigenschaften: Basisgewicht 22,3 Pfund pro 2.880 Quadratfuß (37,8 g/m<sup>2</sup>); eine Zugfestigkeit in Maschinenrichtung von 3.220 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Zugfestigkeit in Maschinenquerrichtung von 2.370 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; ein Dehnungsvermögen in Maschinenrichtung von 18,5%; ein Dehnungsvermögen in Maschinenquerrichtung von 10,5%; eine Steigung in Maschinenrichtung von 6,06 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Steigung in Maschinenquerrichtung von 8,67 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine mittlere geometrische Steifigkeit von 2,63; ein Einzelblattdeckenmaß von 0,033 Zoll (0,84 mm); einen Rollen-Bulk von 18,4 cm<sup>3</sup>/g; eine Rollenfestigkeit von 4,9 mm; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit von 37,6 cm<sup>2</sup>/g; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit dividiert durch das Einzelblattdeckenmaß von 450 cm/g; eine Absorptionskapazität von 5,89 Gramm Wasser pro Gramm Faser; eine Absorptionsrate von 2,8 Sekunden; einen Rollendurchmesser von 5,35 Zoll (136 mm) und eine Rollenlänge von 62,5 Fuß (19,1 m).

#### Beispiel 11

**[0080]** Ein einlagiges Handtuch wurde hergestellt, wie es in Beispiel 2 beschrieben ist, mit der Ausnahme, dass das resultierende Basisblatt nicht geglättet wurde.

**[0081]** Das resultierende, fertige Produkt hatte die folgenden Eigenschaften: Basisgewicht 23,6 Pfund pro 2.880 Quadratfuß (40,1 g/m<sup>2</sup>); eine Zugfestigkeit in Maschinenrichtung von 2.570 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Zugfestigkeit in Maschinenquerrichtung von 2.290 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; ein Dehnungsvermögen in Maschinenrichtung von 19,9%; ein Dehnungsvermögen in Maschinenquerrichtung von 12,6%; eine Steigung in Maschinenrichtung von 8,98 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Steigung in Maschinenquerrichtung von 10,2 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine mittlere geometrische Steifigkeit von 3,93; ein Einzelblattdeckenmaß von 0,045 Zoll (1,14 mm); einen Rollen-Bulk von 20,9 cm<sup>3</sup>/g; eine Rollenfestigkeit von 4,35 mm; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit von 48,1 cm<sup>2</sup>/g; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit dividiert durch das Einzelblattdeckenmaß von 420 cm/g; eine Absorptionskapazität von 6,56 Gramm Wasser pro Gramm Faser; eine Absorptionsrate von 3,2 Sekunden; einen Rollendurchmesser von 5,95 Zoll (151 mm) und eine Rollenlänge von 65,0 Fuß (19,7 m).

#### Beispiel 12

**[0082]** Ein einlagiges Handtuch wurde hergestellt,

wie es in Beispiel 3 beschrieben ist, mit der Ausnahme, dass das resultierende Basisblatt nicht geglättet wurde.

**[0083]** Das resultierende, fertige Produkt hatte die folgenden Eigenschaften: Basisgewicht 22,5 Pfund pro 2.880 Quadratfuß (38,3 g/m<sup>2</sup>); eine Zugfestigkeit in Maschinenrichtung von 2.600 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Zugfestigkeit in Maschinenquerrichtung von 2.410 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; ein Dehnungsvermögen in Maschinenrichtung von 19,6%; ein Dehnungsvermögen in Maschinenquerrichtung von 13,2%; eine Steigung in Maschinenrichtung von 12,3 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Steigung in Maschinenquerrichtung von 8,74 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine mittlere geometrische Steifigkeit von 4,13; ein Einzelblatttdickenmaß von 0,043 Zoll (1,09 mm); einen Rollen-Bulk von 23,2 cm<sup>3</sup>/g; eine Rollenfestigkeit von 4,9 mm; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit von 47,3 cm<sup>2</sup>/g; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit dividiert durch das Einzelblatttdickenmaß von 430 cm/g; eine Absorptionskapazität von 6,41 Gramm Wasser pro Gramm Faser; eine Absorptionsrate von 2,2 Sekunden; einen Rollendurchmesser von 6,1 Zoll (155 mm) und eine Rollenlänge von 65,1 Fuß (19,7 m).

#### Beispiel 13

**[0084]** Ein einlagiges Handtuch wurde hergestellt, wie es in Beispiel 7 beschrieben ist, mit der Ausnahme, dass das Basisblatt nicht geglättet wurde.

**[0085]** Das resultierende, fertige Produkt hatte die folgenden Eigenschaften: Basisgewicht 22,7 Pfund pro 2.880 Quadratfuß (38,6 g/m<sup>2</sup>); eine Zugfestigkeit in Maschinenrichtung von 3.430 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Zugfestigkeit in Maschinenquerrichtung von 2.620 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; ein Dehnungsvermögen in Maschinenrichtung von 21,6%; ein Dehnungsvermögen in Maschinenquerrichtung von 10,7%; eine Steigung in Maschinenrichtung von 7,67 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Steigung in Maschinenquerrichtung von 14,2 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine mittlere geometrische Steifigkeit von 3,46; ein Einzelblatttdickenmaß von 0,042 Zoll (1,07 mm); einen Rollen-Bulk von 21,7 cm<sup>3</sup>/g; eine Rollenfestigkeit von 4,40 mm; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit von 49,2 cm<sup>2</sup>/g; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit dividiert durch das Einzelblatttdickenmaß von 460 cm/g; eine Absorptionskapazität von 5,98 Gramm Wasser pro Gramm Faser; eine Absorptionsrate von 2,8 Sekunden; einen Rollendurchmesser von 5,90 Zoll (150 mm) und eine Rollenlänge von 63,5 Fuß (19,2 m).

#### Beispiel 14 (Vergleichsbeispiel)

**[0086]** Ein einlagiges Handtuch wurde hergestellt, wie es in Beispiel 1 beschrieben ist, mit der Ausnahme, dass der Transferstoff ein AM 2164-B33 war und das resultierende Basisblatt bei einem unveränderlichen Spalt von 0,011 Zoll (0,0279 mm) geglättet wurde.

**[0087]** Das resultierende, fertige Produkt hatte die folgenden Eigenschaften: Basisgewicht 22,4 Pfund pro 2.880 Quadratfuß (38,1 g/m<sup>2</sup>); eine Zugfestigkeit in Maschinenrichtung von 2.670 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Zugfestigkeit in Maschinenquerrichtung von 2.170 Gramm pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; ein Dehnungsvermögen in Maschinenrichtung von 19,1%; ein Dehnungsvermögen in Maschinenquerrichtung von 9,0%; eine Steigung in Maschinenrichtung von 19,6 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine Steigung in Maschinenquerrichtung von 10,6 kg pro 3 Zoll (76,2 mm) Probenbreite; eine mittlere geometrische Steifigkeit von 5,98; ein Einzelblatttdickenmaß von 0,033 Zoll (0,84 mm); einen Rollen-Bulk von 17,0 cm<sup>3</sup>/g; eine Rollenfestigkeit von 10,4 mm; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit von 16,3 cm<sup>2</sup>/g; einen Rollen-Bulk dividiert durch die Rollenfestigkeit dividiert durch das Einzelblatttdickenmaß von 200 cm/g; eine Absorptionskapazität von 6,0 Gramm Wasser pro Gramm Faser; eine Absorptionsrate von 2,0 Sekunden; einen Rollendurchmesser von 5,19 Zoll (131,8 mm) und eine Rollenlänge von 60,0 Fuß (18,2 m).

**[0088]** Es versteht sich, dass die zuvor genannten Beispiele lediglich dem Zweck der Veranschaulichung dienen und nicht als Einschränkung des Geltungsbereiches der Erfindung zu sehen sind, der durch die folgenden Ansprüche und sämtliche Äquivalente hierzu definiert ist.

#### Patentansprüche

1. Durchluftgetrocknetes Tissue-Blatt mit einer Luftseite und einer Trocknerseite, **dadurch gekennzeichnet**, dass:

die Trocknerseite des Blattes parallele, unterbrochene Reihen von maschinenrichtungs-dominanten, erhabenen, kissenähnlichen Bereichen (**85**) aufweist, wobei die Unterbrechungen in den Reihen der erhabenen, kissenähnlichen Bereiche maschinenquerrichtungs-dominante Prägungen (**86**) sind, die als maschinenquerrichtungs-dominante, strangähnliche Vorsprünge (**91**) auf der Luftseite des Blattes erscheinen.

2. Tissue-Rolle (**80**), enthaltend ein durchluftgetrocknetes Tissue-Blatt nach Anspruch 1, mit einem Rollen-Bulk von wenigstens 16 cm<sup>3</sup>/g und einer Rollenfestigkeit von höchstens 8 mm.

3. Tissue-Rolle (**80**) nach Anspruch 2, bei der die Rollenfestigkeit höchstens 7 mm beträgt.
4. Tissue-Rolle (**80**) nach Anspruch 2, bei der die Rollenfestigkeit höchstens 6 mm beträgt.
5. Tissue-Rolle (**80**) nach Anspruch 2, bei der die Rollenfestigkeit im Bereich von 4 bis 7 mm liegt.
6. Tissue-Rolle (**80**) nach Anspruch 2, bei der der Rollen-Bulk wenigstens 17 cm<sup>3</sup>/g und die Rollenfestigkeit höchstens 6 mm beträgt.
7. Tissue-Rolle (**80**) nach Anspruch 2, bei der der Rollen-Bulk im Bereich von 17 cm<sup>3</sup>/g und 20 cm<sup>3</sup>/g und die Rollenfestigkeit im Bereich von 4 mm bis 7 mm liegt.
8. Tissue-Rolle (**80**) nach Anspruch 2, die weiterhin ein Verhältnis zwischen Rollen-Bulk und Rollenfestigkeit von wenigstens 20 cm<sup>2</sup>/g und ein Einzelblattdickenmaß im Bereich von 0,02 Zoll (0,51 mm) und 0,05 Zoll (1,27 mm) hat.
9. Tissue-Rolle (**80**) nach Anspruch 8, bei der das Verhältnis zwischen Rollen-Bulk und Rollenfestigkeit wenigstens 25 cm<sup>2</sup>/g beträgt.
10. Tissue-Rolle (**80**) nach Anspruch 8 oder 9, bei der das Verhältnis zwischen Rollen-Bulk und Rollenfestigkeit zwischen 25 und 55 cm<sup>2</sup>/g liegt.
11. Tissue-Rolle (**80**) nach Anspruch 8, 9 oder 10, bei der das Einzelblattdickenmaß im Bereich von 0,025 bis 0,040 Zoll (0,64 mm bis 1,02 mm) liegt.
12. Tissue-Rolle (**80**) nach Anspruch 2, die weiterhin Verhältnis zwischen Rollen-Bulk und Rollenfestigkeit von wenigstens 20 cm<sup>2</sup>/g und eine mittlere geometrische Steifigkeit von höchstens 8 hat.
13. Tissue-Rolle (**80**) nach Anspruch 12, bei der das Verhältnis zwischen Rollen-Bulk und Rollenfestigkeit wenigstens 25 cm<sup>2</sup>/g beträgt.
14. Tissue-Rolle (**80**) nach Anspruch 12, bei der das Verhältnis zwischen Rollen-Bulk und Rollenfestigkeit im Bereich von 25 bis 55 cm<sup>2</sup>/g liegt.
15. Tissue-Rolle (**80**) nach Anspruch 12, 13 oder 14, bei der die mittlere geometrische Steifigkeit höchstens 5 beträgt.
16. Tissue-Rolle (**80**) nach Anspruch 12, 13 oder 14, bei der die mittlere geometrische Steifigkeit im Bereich von 2 bis 5 liegt.
17. Tissue-Rolle (**80**) nach Anspruch 2, die weiterhin ein Verhältnis zwischen Rollen-Bulk, Rollenfestigkeit und Einzelblattdickenmaß von wenigstens 350 cm/g und eine mittlere geometrische Steifigkeit von höchstens 8 hat.
18. Tissue-Rolle (**80**) nach Anspruch 17, bei der das Verhältnis zwischen Rollen-Bulk, Rollenfestigkeit und Einzelblattdickenmaß wenigstens 390 cm/g beträgt.
19. Tissue-Rolle (**80**) nach Anspruch 17, bei der das Verhältnis zwischen Rollen-Bulk, Rollenfestigkeit und Einzelblattdickenmaß wenigstens 430 cm/g beträgt.
20. Tissue-Rolle (**80**) nach Anspruch 17, bei der das Verhältnis zwischen Rollen-Bulk, Rollenfestigkeit und Einzelblattdickenmaß im Bereich von 350 bis 550 cm/g liegt.
21. Tissue-Rolle (**80**) nach einem der Ansprüche 17 bis 20, bei der die mittlere geometrische Steifigkeit im Bereich von 2 bis 5 liegt.
22. Tissue-Rolle (**80**) nach einem der Ansprüche 2 bis 21, bei der das Tissue eine Absorptionskapazität von wenigstens 5 Gramm Wasser je Gramm Faser hat.
23. Tissue-Rolle (**80**) nach einem der Ansprüche 2 bis 22, bei der das Tissue eine Absorptionsrate von höchstes 4 Sekunden hat.
24. Tissue-Rolle (**80**) nach einem der Ansprüche 2 bis 23, bei der das durchluftgetrocknete Tissue-Blatt ein ungekrepptes, durchluftgetrocknetes Tissue-Blatt ist.
25. Tissue-Rolle (**80**) nach Anspruch 2, die weiterhin ein Einzelblattdickenmaß im Bereich von 0,02 Zoll (0,51 mm) bis 0,05 Zoll (1,27 mm) hat.
26. Verfahren zur Herstellung eines durchluftgetrockneten Tissue-Blattes, enthaltend:  
(a) Abscheiden einer wässrigen Suspension von Papierherstellungsfasern auf einem Formstoff (**13**), um eine nasse Bahn zu formen;  
(b) Entwässern der nassen Bahn auf einen Gehalt von 20 bis 30%;  
(c) Übertragen der entwässerten Bahn vom Formstoff (**13**) auf einen Transferstoff (**17**), der sich mit einer Geschwindigkeit bewegt, die 10 bis 80% geringer ist als die des Formstoffes (**13**);  
(d) Übertragen der Bahn auf einen Durchlufttrocknungsstoff (**19**), der 50 bis 300 Eindrückausbuchtungen pro Quadratzoll (78 bis 4.650 Eindrückausbuchtungen pro cm<sup>2</sup>) in Maschinenrichtung aufweist, die um wenigstens 0,005 Zoll (0,13 mm) über die Ebene des Stoffes (**19**) erhaben sind, und  
(e) Durchlufttrocknen der Bahn; dadurch gekennzeichnet, dass die Blattseite des Transferstoffes maschinenquer-

richtungs-dominante Prägungen (86) enthält, die maschinenquerrichtungs-dominante strangähnliche Vorsprünge (91) auf der Luftseite des Tissue-Blattes hervorrufen; und

die Bahn makroskopisch neugeordnet wird, um sich der Oberfläche des Durchlufttrocknungsstoffes (19) anzupassen, der auf der Trocknerseite des Blattes parallele, unterbrochene Reihen von maschinenrichtungs-dominanten, erhabenen, kissenähnlichen Bereichen erzeugt.

27. Verfahren nach Anspruch 26, bei dem das durchluftgetrocknete Tissue-Blatt ein ungekrepptes, durchluftgetrocknetes Tissue-Blatt ist.

28. Verfahren nach Anspruch 26 oder 27, bei dem die maschinenquerrichtungs-dominanten Prägungen im Transferstoff (17) eine Breite haben, die dem Abstand zwischen den maschinenquerrichtungs-dominanten Fäden des Transferstoffes entsprechen.

29. Verfahren nach Anspruch 28, bei dem der Abstand zwischen den maschinenquerrichtungs-dominanten Fäden des Transferstoffes (17) wenigstens etwa 0,3 mm beträgt.

30. Verfahren nach Anspruch 28, bei dem der Abstand zwischen den maschinenquerrichtungs-dominanten Fäden des Transferstoffes (17) im Bereich von 0,3 bis 3 mm liegt.

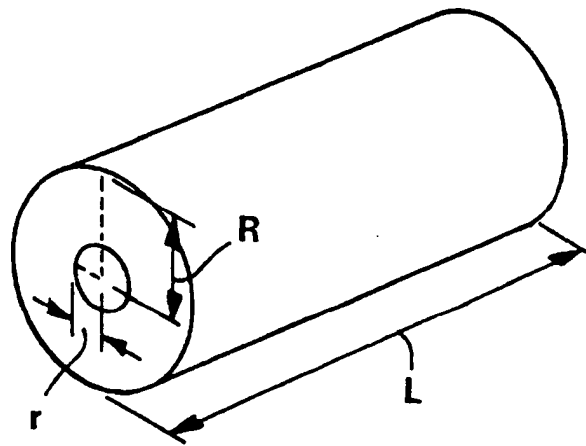
31. Verfahren nach Anspruch 28, bei dem der Abstand zwischen den maschinenquerrichtungs-dominanten Fäden des Transferstoffes (17) im Bereich von 0,5 bis 1,5 mm liegt.

32. Verfahren nach Anspruch 28, bei dem der Transferstoff (17) mehrere maschinenquerrichtungs-dominante Fäden enthält, die aufeinander geschichtet sind, um tiefere maschinenquerrichtungs-dominante Prägungen zu erzeugen.

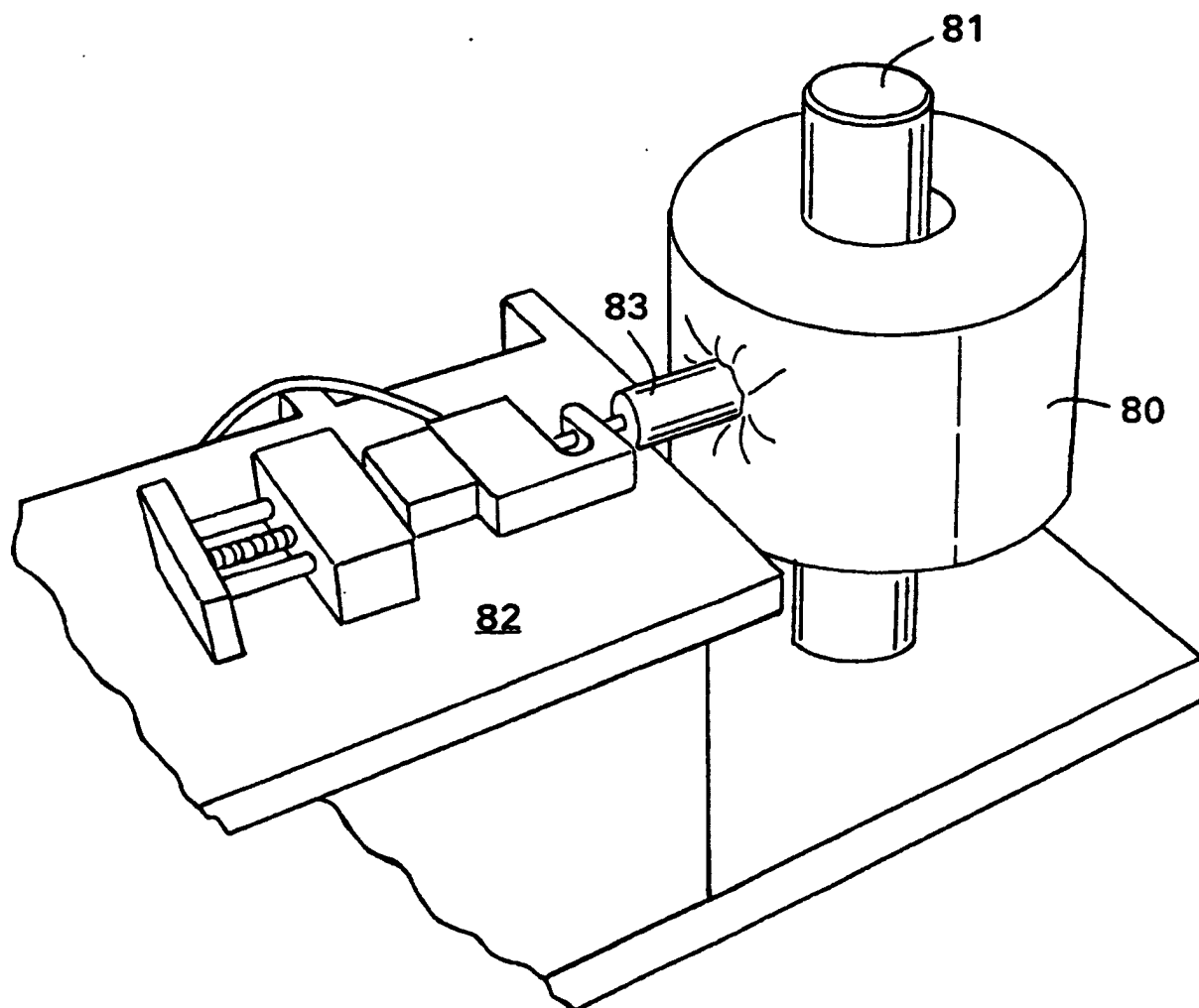
Es folgen 13 Blatt Zeichnungen







**FIG. 2**



**FIG. 3**

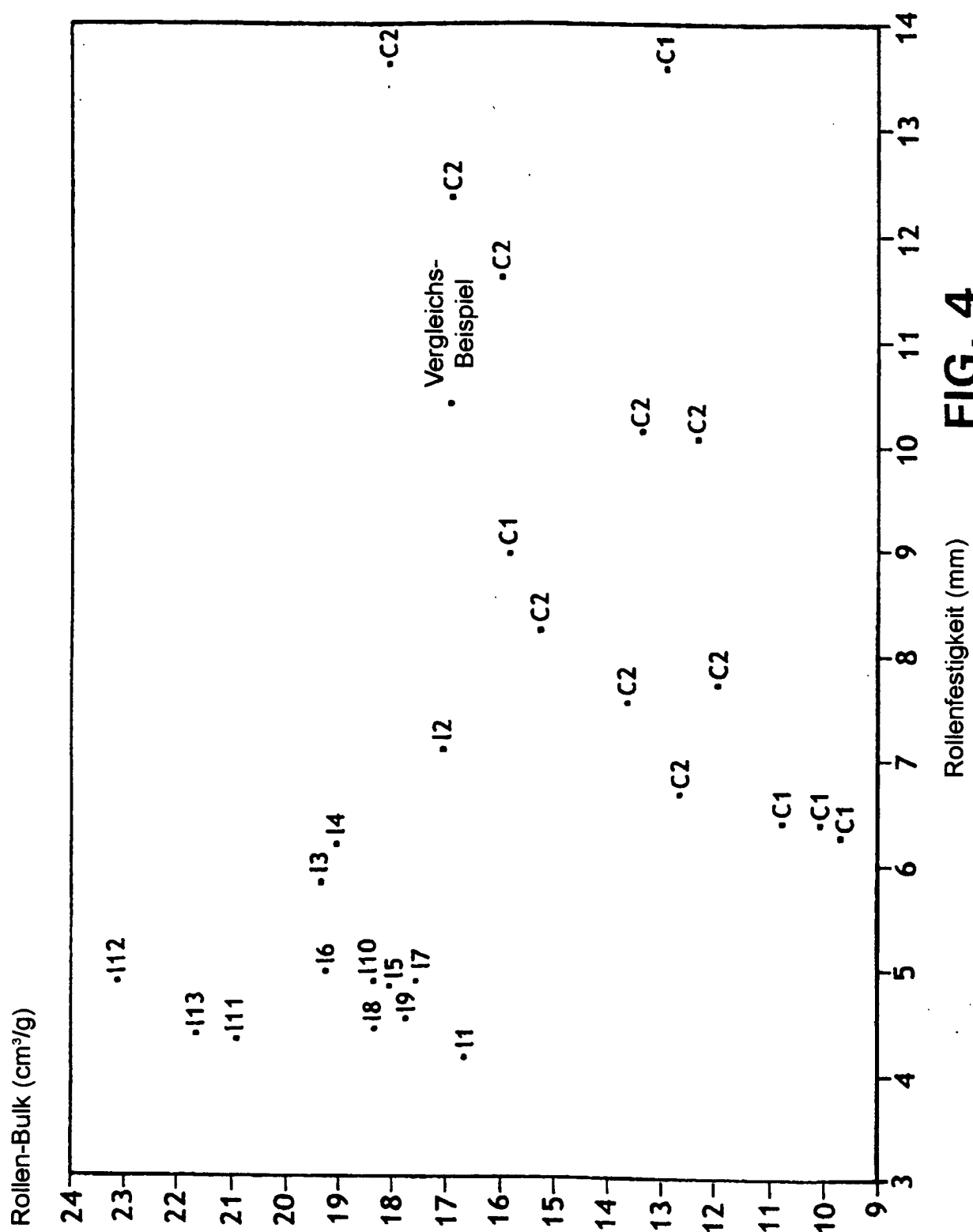


FIG. 4

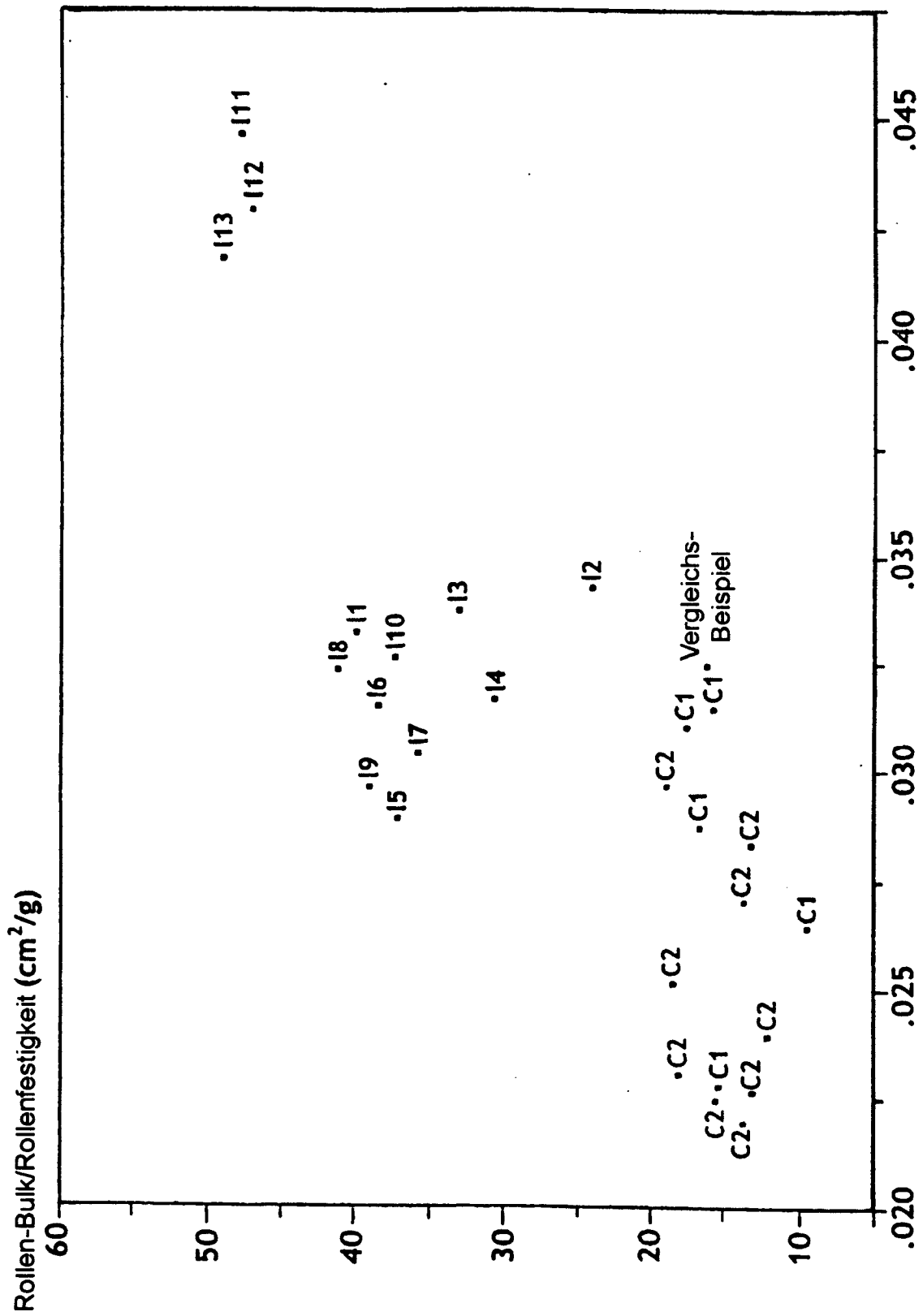


FIG. 5

Einzelblatttickenmaß (Zoll)

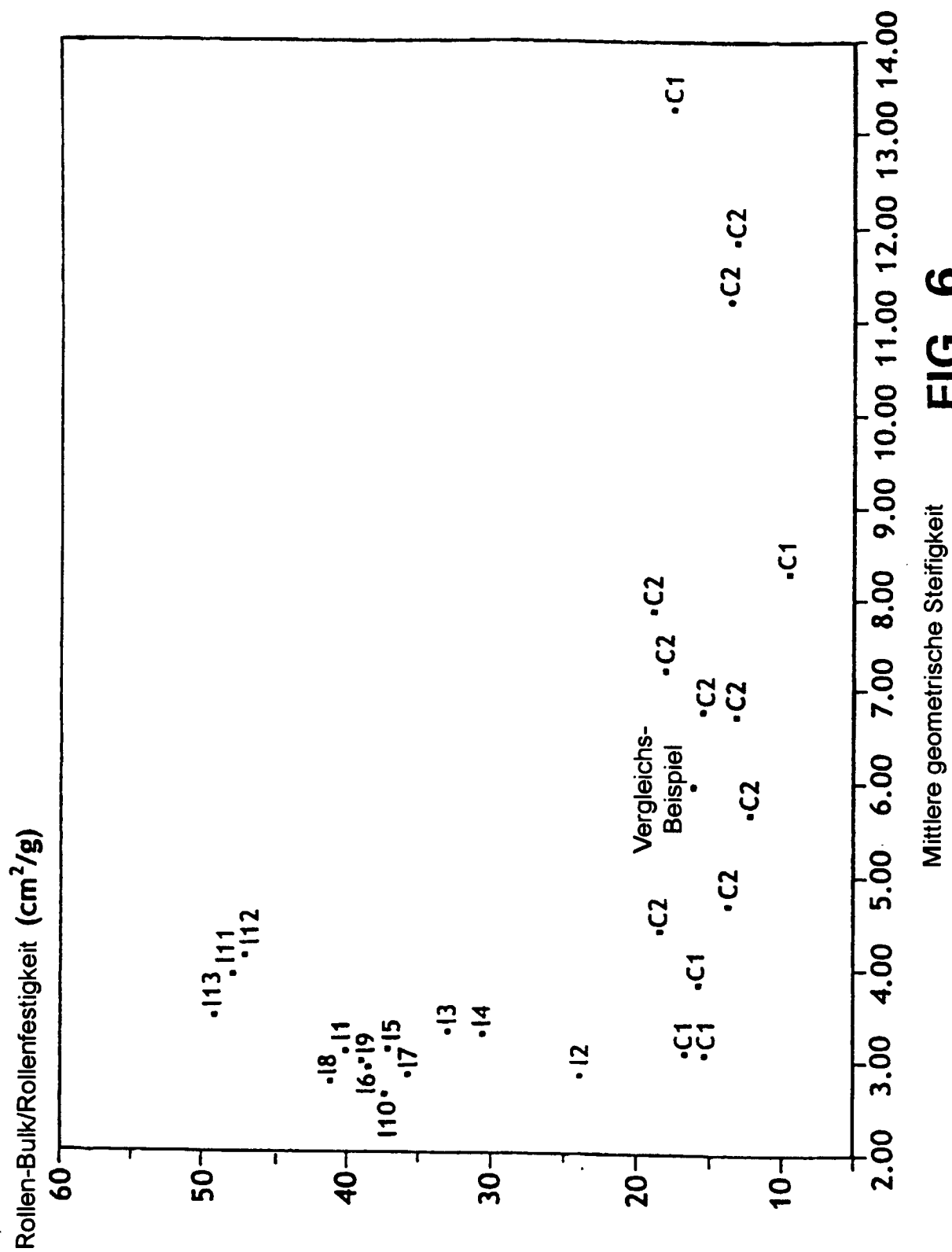
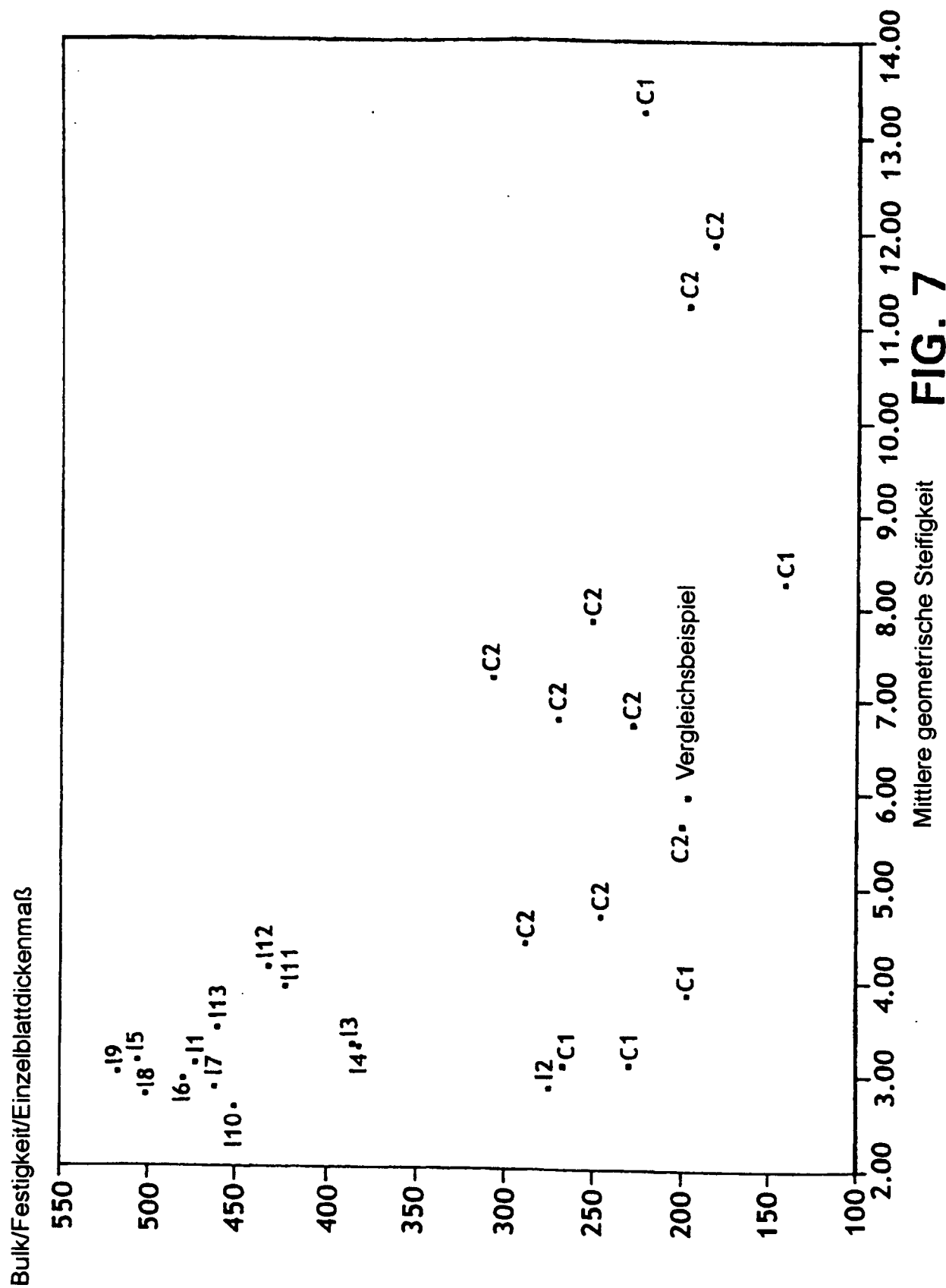


FIG. 6





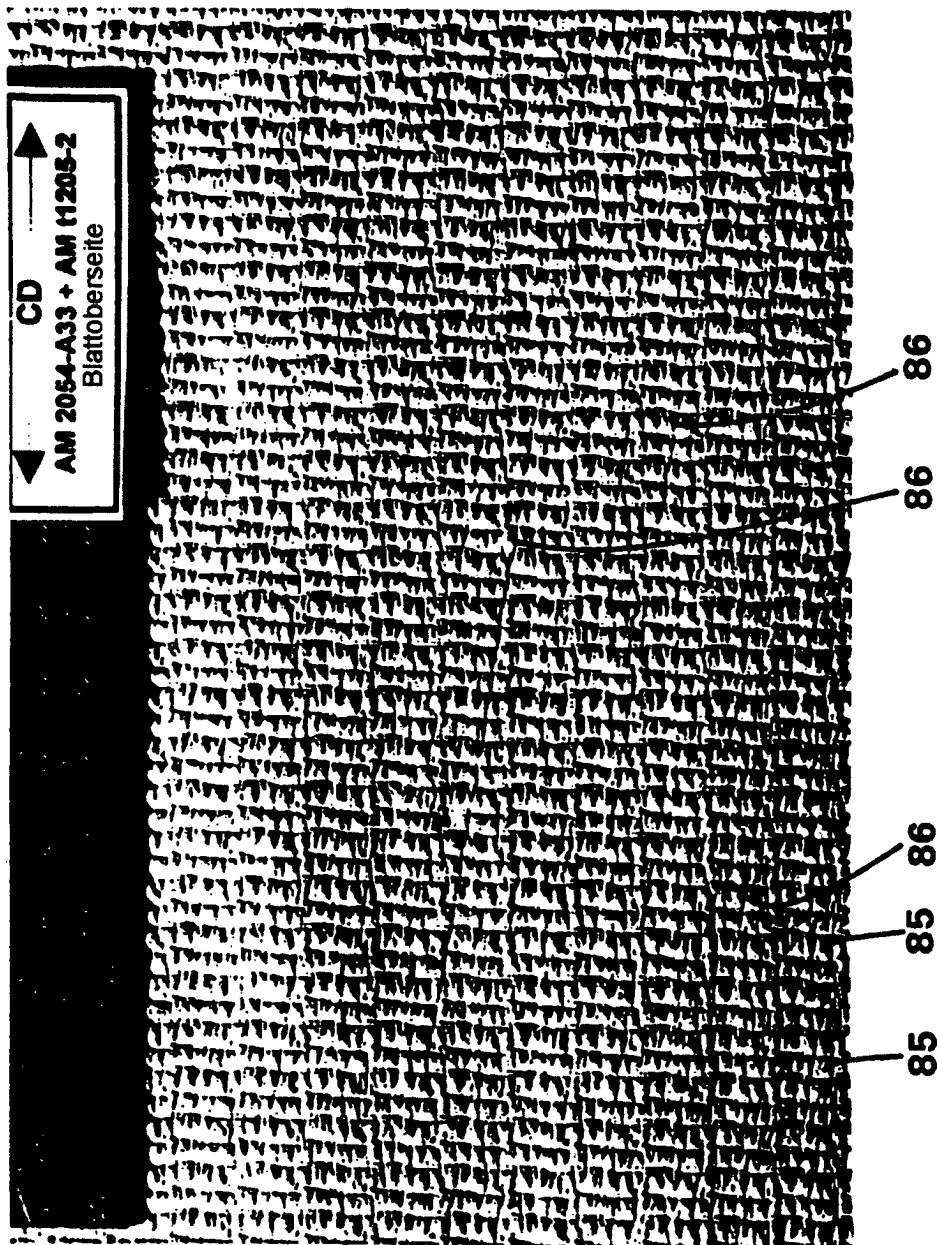
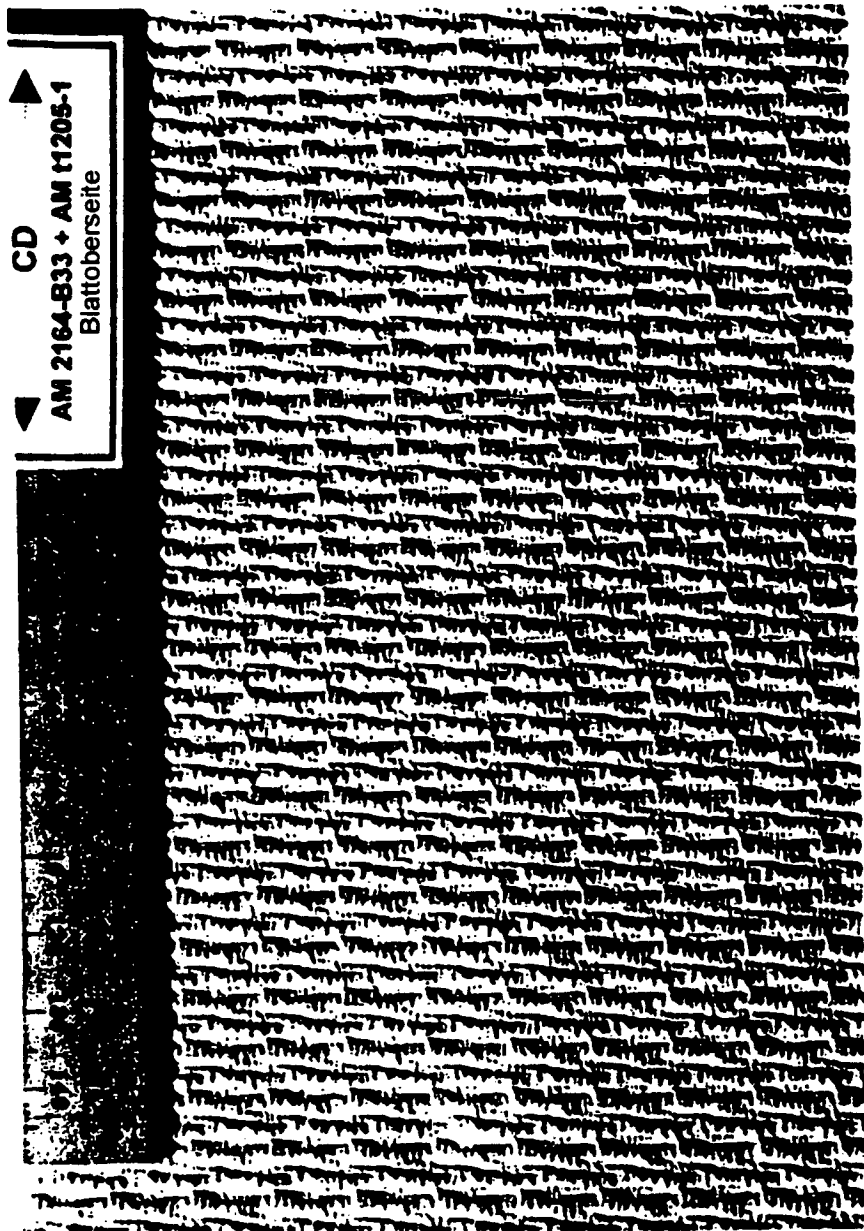


FIG. 8A



**FIG. 8B**

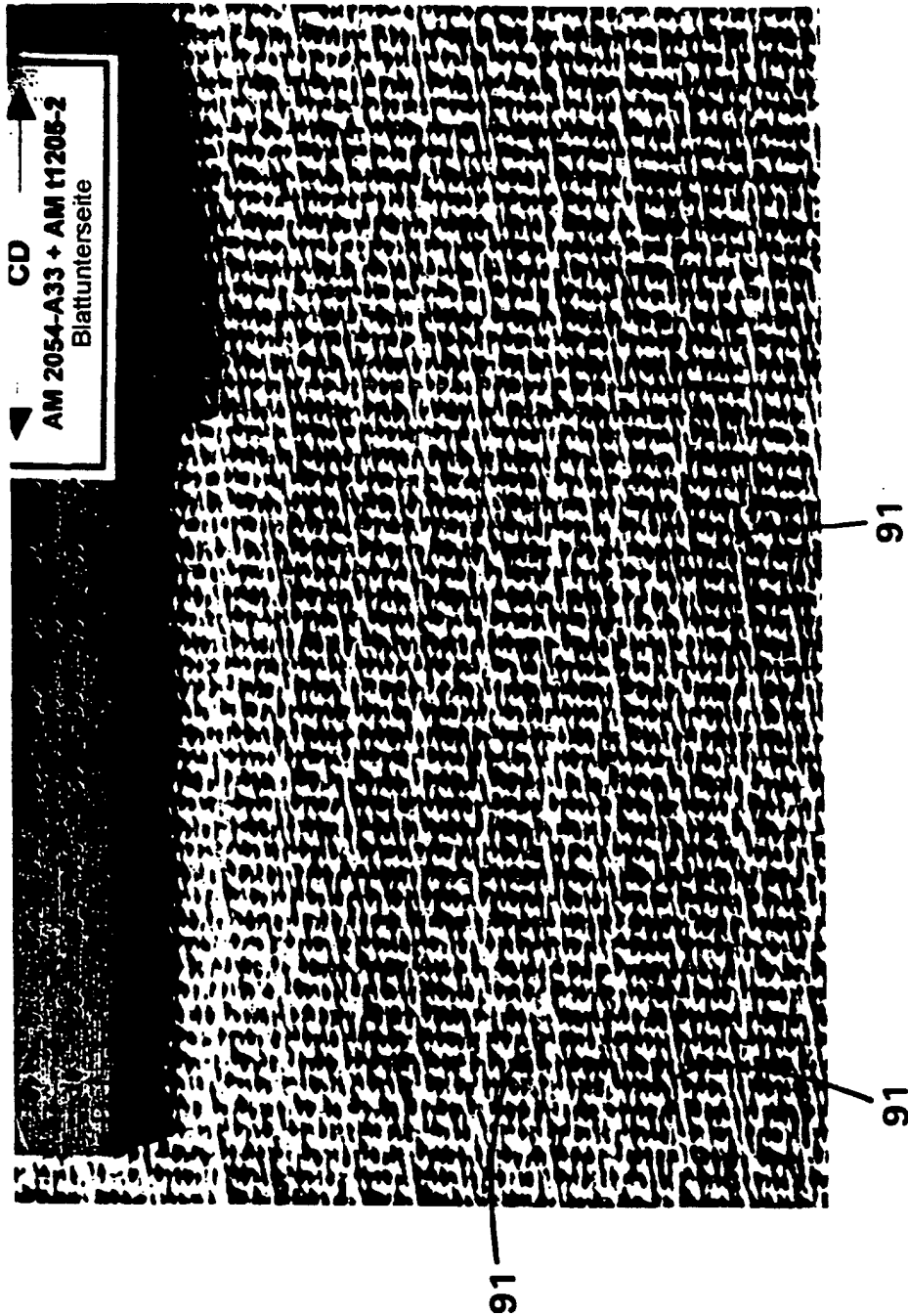


FIG. 9A

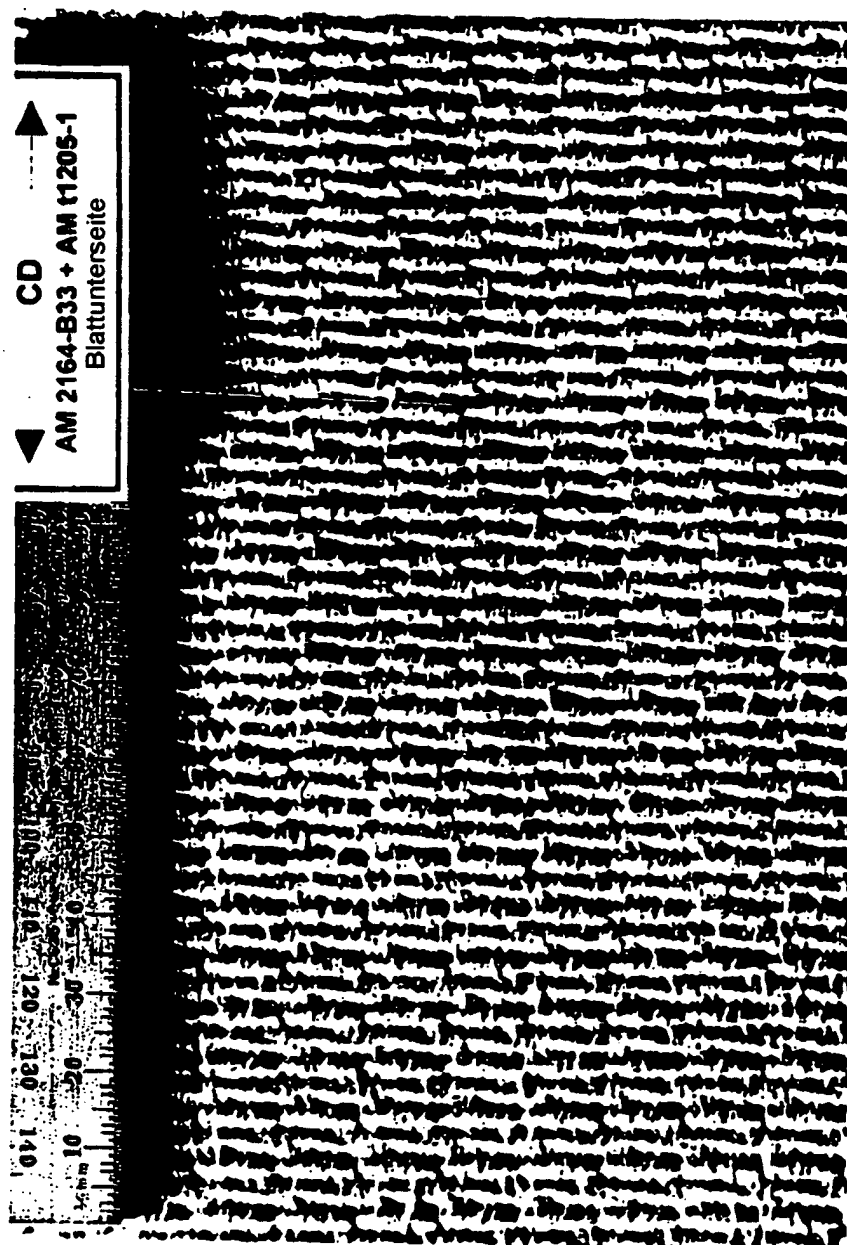


FIG. 9B

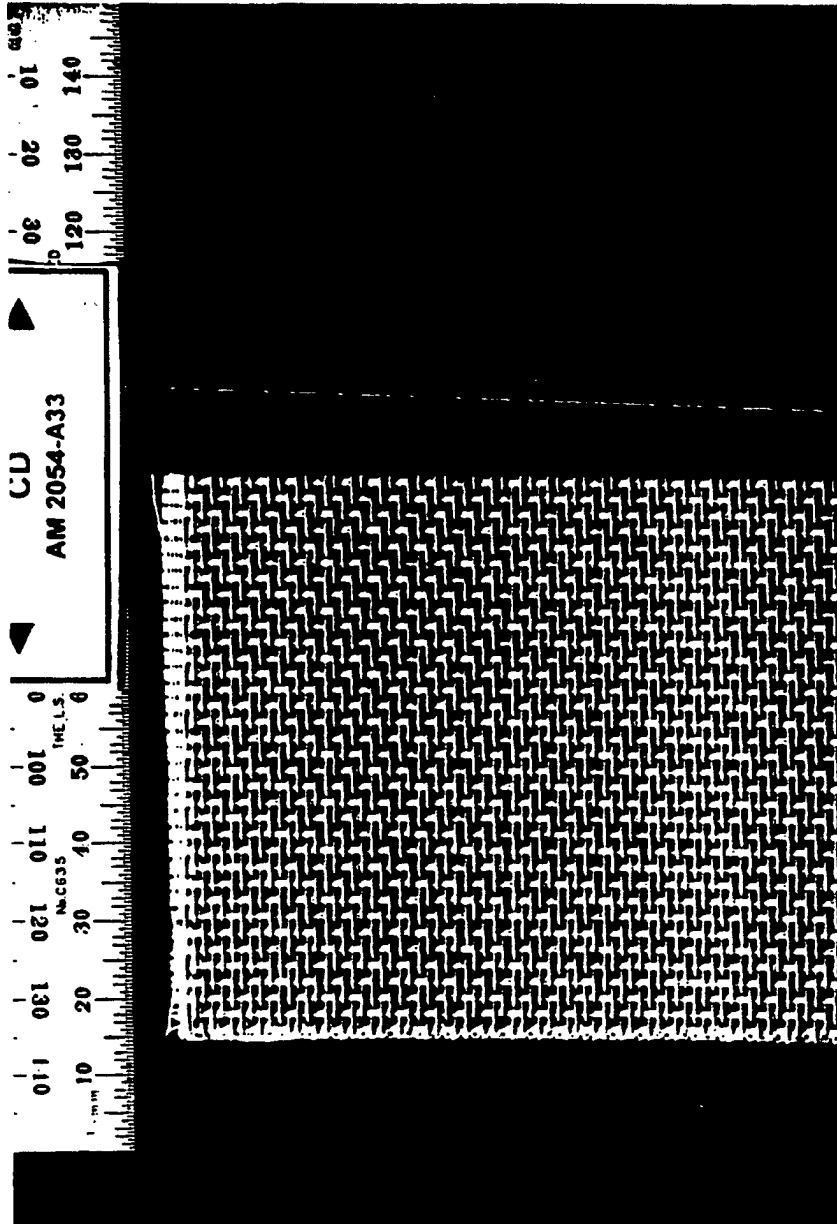


FIG. 10

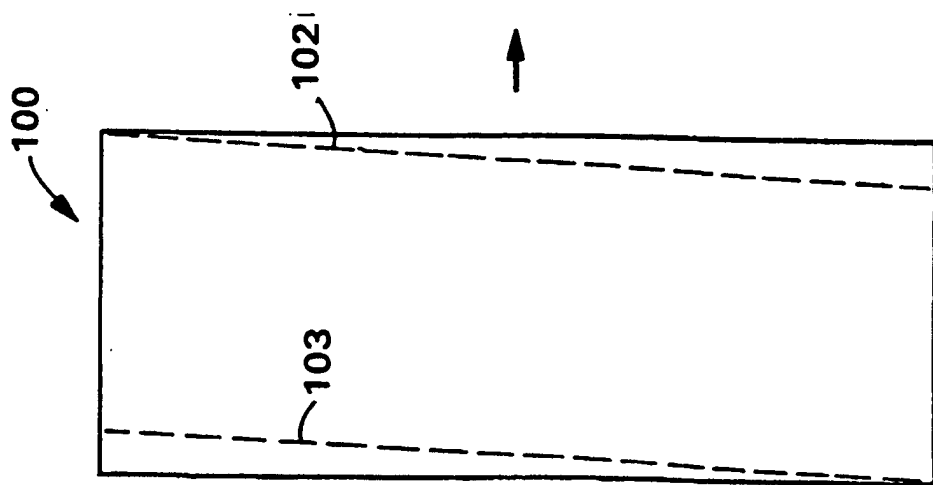


FIG. 11A

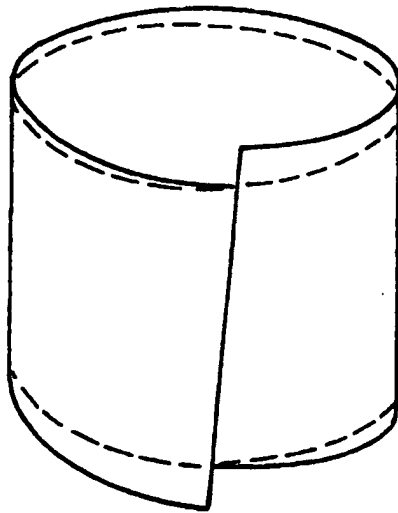


FIG. 11B

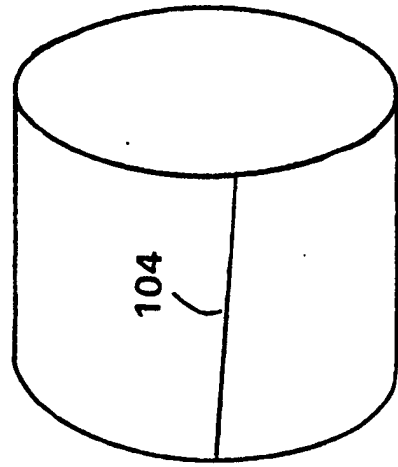


FIG. 11C