(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 25 555 T2** 2009.04.23

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 402 115 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 25 555.4**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US02/12750**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 734 029.8**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2002/099190**
(86) PCT-Anmeldetag: **24.04.2002**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **12.12.2002**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **31.03.2004**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **12.03.2008**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **23.04.2009**

(51) Int Cl.[8]: ***D21F 11/00*** (2006.01)
D21F 1/46 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
870886 **31.05.2001** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR

(73) Patentinhaber:
Appleton Papers Inc., Appleton, Wis., US

(74) Vertreter:
Witte, Weller & Partner, 70173 Stuttgart

(72) Erfinder:
MISSELL, Adam Vincent, Sherwood, WI 54169, US; TREMBLAY, Joseph John, Claysburg, PA 16625, US; WYLES, Kathleen Elizabeth, Hollidaysburg, PA 16648, US

(54) Bezeichnung: **HERSTELLUNGSVERFAHREN FÜR SICHERHEITSPAPIER**

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

HINTERGRUND

[0001] Die Verfahren und Gegenstände der Erfindung beziehen sich auf Sicherheitspapier, d. h. Papier, das idealerweise resistiv gegen Fälschen oder andere Versuche einer betrügerischen Imitation ist und das geeignet für die Verwendung in der Produktion von Sicherheitsdokumenten ist.

[0002] "Sicherheitspapier" oder "Sicherheitsdokument" bedeutet allgemein jegliches Papier oder Dokument, das solch einen Wert besitzt, der es anfällig für Fälschungsversuche macht. Typische Beispiele für solche Papiere oder Dokumente sind Papiere für die Verwendung bei Pässen; Banknoten; Bankschecks; Reiseschecks; Zahlungsanweisungen; Bankwechsel; Inhaberbonds; Aktienzertifikaten und anderen Zertifikaten; Briefmarken; Postüberweisungen; Identitätsdokumenten; Registrierungsdokumenten, Führerscheinen, Straßensteuerlizenzen für Fahrzeuge und anderen Lizenzen und Zulassungen; Wahlpapieren; Spareinlagen- oder Bankkontobüchern; Lotterielosen; Eintrittskarten; Reisetickets; Quittungen; Gutscheinen; Wertmarken; und Versand- und anderen Frachtdokumenten; sowie sonstigen Dokumenten und Papieren.

[0003] Papiere für die Verwendung bei Etiketten oder charakteristischen Packmitteln können auch Fälschungen unterliegen, insbesondere wenn sie einen Herstellernamen und/oder einen Markennamen tragen. Eine beachtliche Publizität ist in den letzten Jahren den Problemen der illegalen Vermarktung von billigen Kopien von Markenware gegeben worden. Die Kopien können auf ziemlich die gleiche Art verpackt und gekennzeichnet sein wie authentische Ware von einem Original- oder autorisierten Hersteller. Somit stellt die Verwendung von Sicherheitspapier bei Etiketten und/oder Packmitteln der Ware ein Mittel zur Verifizierung der Authentizität von Markenware bereit. Verifizierbares Etiketten- oder Packmittelpapier liegt demzufolge ebenfalls im Rahmen der Bezeichnung "Sicherheitspapier" wie in dieser Beschreibung verwendet.

[0004] Ferner tragen Hochsicherheitsdokumente, wie z. B. Pässe und Banknoten, oft eine tastbar feststellbare Oberflächenprofilstruktur oder -design, die/das ausgewählten Bereichen des fertig gestellten Papiers bei der Druckphase verliehen wird. Die tastbare oder taktile Wirkung kann allgemein durch Prägung erzeugt werden. Die tastbare Struktur ermöglicht, dass das Dokument durch Berührung teilweise authentifiziert wird, da ein Dokument ohne solch eine ausgewählte tastbare Struktur gleich als Fälschung erkannt wird.

[0005] Konventionelle trocken geprägte Strukturen leiden an den Nachteilen, dass sie die Produktionskosten bei der Druckphase erhöhen und dass sie sich bei Verwendung abnutzen können. Die Komplexität der angebrachten Struktur und somit die Stufe der erreichbaren Sicherheit ist auch begrenzt, wenn die Struktur durch Prägen von vorher geformtem und getrocknetem Papier erzeugt wird. Sicherheitspapiere enthalten oft zu Sortierungszwecken für Bankinstitute zusätzlich beidseitig oder auf der Rückseite Farbmittel sowie eine Linienstruktur, die auf dem Bogen abgedruckt ist, um "Cut-und-paste"-Betrug zu verhindern. Traditionsgemäß erfordern diese Farbmittel und Linienstrukturkennzeichen, dass das Papier offline beschichtet und/oder bedruckt wird, und bringen somit einen Effekt hervor, der durch erfahrene Kriminelle leicht reproduzierbar ist.

[0006] Die GB-A-2283026 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von Sicherheitspapier, das die Schritte aufweist: Einlegen von Fasern auf eine Stützfläche, um einen porösen saugfähigen Bogen zu erzeugen, Auftragen einer Zusammensetzung, die einen transparent machenden Harz mit einer zumindest einen Teil des porösen Bogens irisierenden Substanz umfasst und anschließend Imprägnieren des porösen Bogens mit einem Leinharz.

[0007] Die WO-A-9914433 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung eines beschichteten Papiers mit mindestens einer Markierung, die einem Wasserzeichen gleicht. Das Verfahren sieht die Benetzung und Verdichtung des Bogens durch Hitze und Druck vor, gefolgt von der Erzeugung der Markierung nach einem Trocknungsschritt.

[0008] Es ist somit eine Aufgabe dieser Erfindung, irgendein Merkmal in das Papier einzusetzen, das schwierig zu imitieren oder anderenfalls in kleinem Umfang zu erzeugen ist und das nicht in bekannten Kopierern und/oder Vervielfältigungsapparaten reproduziert wird.

[0009] Es ist eine weitere Aufgabe dieser Erfindung, ein Sicherheitspapier bereitzustellen, wobei die Lichtdurchlässigkeit durch einen Teil des Sicherheitspapiers anders wahrnehmbar ist, als die Lichtdurchlässigkeit durch einen anderen, unterschiedlichen Teil des Sicherheitspapiers, wenn es mit einem menschlichen Auge betrachtet wird.

[0010] Es ist noch eine weitere Aufgabe dieser Erfindung, ein Sicherheitspapier mit der im Wesentlichen selben Faserdichte im gesamten Papier bereitzustellen.

[0011] Es ist noch eine weitere Aufgabe dieser Erfindung, ein Sicherheitspapier bereitzustellen, das die Abschwächung des reflektierten Lichts an zumindest einem ersten Teil des Papiers darstellt, wobei die Abschwächung größer ist als die Abschwächung

des Lichts an einem zweiten unterschiedlichen Teil des Papiers, wodurch sie ein dunkleres reflektiertes Bild am ersten Teil des Papiers als am zweiten Teil zu hinterlassen scheint.

ZUSAMMENFASSUNG

[0012] Die vorliegende Erfindung stellt ein Verfahren zur Herstellung von Sicherheitspapier bereit, das von einer verfestigten Masse von miteinander verbundenen Papierfasern gebildet wird, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

(a) Formung eines hellen Rohpapiers, das einen ungeschützten Bereich einer ersten Dicke und einen geschützten Bereich einer zweiten Dicke auf mindestens einer Hauptoberfläche des Rohpapiers besitzt, wobei die erste Dicke größer als die zweite Dicke ist; und

(b) Behandlung einer Hauptoberfläche des Rohpapiers mit einem Farbmittel gleichmäßig über den geschützten Bereich und den ungeschützten Bereich, wobei derartiges Rohpapier im Wesentlichen trocken ist, so dass das Farbmittel auf mindestens einer der ersten und zweiten Hauptoberfläche verteilt wird, einschließlich sowohl des geschützten Bereiches als auch des ungeschützten Bereiches, wobei das Farbmittel im Wesentlichen auf Oberflächenbereiche des genannten Sicherheitspapiers begrenzt ist und sich aufgrund eines Pooleffekts gezielt in den Vertiefungen des geschützten Bereiches sammelt, wobei die Vertiefungen durch Dickenunterschiede zwischen dem ungeschützten Bereich und dem geschützten Bereich definiert werden, so dass das Farbmittel an dem geschützten Bereich konzentriert wird, wodurch der geschützte Bereich relativ zu dem ungeschützten Bereich eine hellere Farbe zeigt, wenn dieser unter Verwendung eines Durchlichts betrachtet wird, und relativ zu dem ungeschützten Bereich das Farbmittel als eine dunklere Farbmarkierung zeigt, wenn dieser unter Verwendung eines Auflichts betrachtet wird, und wodurch die verfestigte Fasermasse im Wesentlichen keine Abweichung der Faserdichte zwischen dem geschützten Bereich und dem ungeschützten Bereich aufweist.

[0013] In einigen Ausführungsformen wird das Farbmittel nur auf eine Hauptoberfläche des Rohpapiers aufgetragen.

[0014] Die Lichtdurchlässigkeit durch eine Kombination von Papierfasern und dem Farbmittel, die beide auf dem geschützten Bereich verteilt sind, ist anders wahrnehmbar, als die Lichtdurchlässigkeit durch den ungeschützten Bereich des Rohpapiers, wenn es mit einem menschlichen Auge betrachtet wird.

[0015] Die zweite Dicke des geschützten Bereiches wird vorzugsweise aufgebaut, solange der Feststoffgehalt der Bahnmasse der Fasern des Rohpapiers der Vorstufe 10 Gew.-% oder weniger ist, wodurch während des Aufbaus des geschützten Bereiches eine seitliche Bewegung der Fasern ermöglicht und eine im Wesentlichen gleichmäßige Verteilung der Faserdichte im und angrenzend an dem geschützten Bereich erhalten wird.

[0016] Im Allgemeinen umfasst das Farbmittel mindestens ein Element aus der Gruppe der Pigmente, Farbstoffe und chromogenen Materialien, wobei die Farbmittel Farbmarkierungen unter kontrollierten Bedingungen ausbilden, wie z. B. den pH-Wert, den Feuchtegehalt, den Druck, die Stauchung und Ähnliches.

[0017] In einigen Ausführungsformen kann der geschützte Bereich die Form von zumindest einem Buchstaben, einer Nummer oder einem Symbol besitzen.

[0018] In einigen Ausführungsformen umfasst das Rohpapier einen geschützten Bereich auf beiden Hauptoberflächen.

[0019] Entsprechend umfasst das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung folgende Schritte:

(a) an einem feuchten Ende einer Papiermaschine, Bearbeiten einer Bahnmasse von Rohpapierfasern, die sich in Maschinenrichtung bewegen, mit einer strukturierten Walze, solange der Feststoffgehalt einer derartigen Bahnmasse noch 10 Gew.-% oder weniger ist, wodurch geschützte Bereiche als Vertiefungen erzeugt werden, mit dem Ergebnis, dass das Sicherheitspapier die Struktur der Walze widerspiegelt; und

(b) nachdem die Positionierung der Papierfasern in der Bahnmasse im Wesentlichen erfolgt ist, wird eine begrenzte Menge des Farbmittels gleichmäßig über den geschützten Bereich und den ungeschützten Bereich von mindestens einer Seite des Rohpapiers gegeben, so dass sich das Farbmittel gezielt in den Vertiefungen der geschützten Bereiche aufgrund eines Pooleffekts sammelt.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform besitzt die strukturierte Walze eine andere Rotationsgeschwindigkeit als die Geschwindigkeit der Bahnmasse der Rohpapierfasern in Maschinenrichtung.

[0021] Die Struktur der strukturierten Walze umfasst vorzugsweise einen axialen peripheren Vorsprung, der so ausgelegt und aufgebaut ist, dass er die Papierfasern seitwärts bewegt, wodurch die gleichmäßige Dichte eines derartigen Sicherheitspapiers an und angrenzend an den geschützten Bereichen beibehalten wird.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0022] Fig. 1 veranschaulicht eine schematische Seitenansicht einer Papiermaschine der Erfindung.

[0023] Fig. 2 zeigt eine bildhafte Ansicht einer Walze für den Einsatz in der Papiermaschine von Fig. 1.

[0024] Fig. 3 zeigt eine Schnittzeichnung einer Ausführungsform des Sicherheitspapiers der Erfindung.

[0025] Fig. 4 zeigt eine Schnittzeichnung einer weiteren Ausführungsform des Sicherheitspapiers der Erfindung.

[0026] Fig. 5 zeigt eine Schnittzeichnung einer Vorstufe des Sicherheitspapiers der Erfindung, das mit Farbmittel überflutet ist, so dass sich das Farbmittel in den Vertiefungen des Sicherheitspapiers konzentriert.

[0027] Fig. 6 zeigt eine Schnittansicht der Vorstufe des Sicherheitspapiers von Fig. 5, die veranschaulicht, wie das jeweilige Farbmittel auf dem Sicherheitspapier bleibt, nachdem ein Teil des Farbmittels, wie in Fig. 5 veranschaulicht, dosiert entfernt wurde.

[0028] Die Erfindung ist in ihrer Anwendung nicht begrenzt auf die Konstruktionsdetails oder die Anordnung der Komponenten, die in der nachfolgenden Beschreibung dargelegt oder in den Zeichnungen veranschaulicht werden. Die Erfindung kann weitere Ausführungsformen aufweisen oder in verschiedenen weiteren Arten umgesetzt oder ausgeführt werden. Ferner versteht sich, dass die Terminologie und Phraseologie, die hier gebraucht wird, zum Zwecke der Beschreibung und der Erläuterung sind und nicht als beschränkend betrachtet werden sollen. Gleiche Bezugszeichen werden verwendet, um dieselben Teile zu bezeichnen.

BESCHREIBUNG DER DARGESTELLTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0029] Bezug nehmend auf Fig. 1 bezieht sich diese Erfindung technisch auf die Herstellung von Sicherheitspapier auf einer Papiermaschine **10**. Ein erster Abschnitt von den Verfahren der Erfindung wird am feuchten Ende **12** der Papiermaschine **10** ausgeführt, solange der Feststoffgehalt der Bahnmasse der Fasern, der eine Papiermasse **16** umfasst, bei ungefähr 10 Gew.-% oder weniger, vorzugsweise ungefähr 7 bis 8 Gew.-% oder weniger, noch mehr bevorzugt ungefähr 2 Gew.-% oder weniger ist, unter Berücksichtigung, dass die Papiermasse **16** im Allgemeinen den Stoffauflaufkasten **18** bei ungefähr 0,5 % Feststoffgehalt verlässt. Hierbei bezieht sich der Ausdruck "Papiermasse" auf das Gemisch von Wasser, Holzfasern und Chemikalien, das im Stoffauflaufkasten **18** gefasst ist und das als Vorstufe für das Rohpapier des Sicherheitspapiers der Erfindung dient. Die Papiermasse **16** wird aus dem Stoffauflaufkasten 18 zum Formungsbereich **24** überführt, der ein Formungssieb **22** enthält, wobei die Feuchtigkeit aus der Papiermasse einfach aufgrund der Gravitationskraft entfernt wird. Während die Papiermasse **16** in Maschinenrichtung weiterläuft, durchläuft die Papiermasse eine Saug-/Vakuumvorrichtung **26**, die weiter die Feuchtigkeit aus der Papiermasse entfernt. Das Papier der Vorstufe/die Papiermasse wird an den Pressenbereich **30** überführt, wobei das Papier der Vorstufe durch eine Reihe von Walzenspalten, die von Presswalzen **32** gebildet werden, geführt wird, wodurch mehr Feuchtigkeit aus dem Papier der Vorstufe gepresst wird. Das Papier der Vorstufe wird anschließend an einen Trocknungsbereich **34** überführt, der mindestens eine Trocknungsvorrichtung **36** umfasst. Ein trockenes Ende **14** der Papiermaschine **10** kann im Allgemeinen im, in der Nähe oder nach dem Trocknungsbereich **34** gefunden werden.

[0030] Eine Vordruckwalze **20** ist am feuchten Ende **12** der Papiermaschine **10** angeordnet und besitzt im Allgemeinen eine Rotationsgeschwindigkeit, die sich von der Geschwindigkeit der Papiermasse **16** in Maschinenrichtung unterscheidet. Bezug nehmend auf Fig. 1 und Fig. 2 wird die Vordruckwalze **20** auf die Papiermasse **16** als Hauptentflockungsvorrichtung der Papiermaschine eingesetzt. Hierbei ist "Entflockung" als Entwirrungs- und/oder Entballungsprozess von Holzfasern/Faserstoff in der Papiermasse definiert. Die Walze ist auch aus der Verwendung zur Herstellung von Wasserzeichen bekannt. Die Vertiefungen bei Wasserzeichentypen werden in der Papiermasse **16** am feuchten Ende **12** der Papiermaschine **10** erzeugt, wobei auch die Vordruckwalze **20** verwendet wird, wobei jedes entsprechende Wasserzeichen eine Struktur von Vorsprüngen **21** wiedergibt, die axial aus der Oberfläche der Vordruckwalze **20** hervorstehen. Während Fig. 2 die Vorsprünge **21** als umlaufende Vorsprünge auf der Vordruckwalze **20** veranschaulicht, wird jeder Vorsprung oder eine Reihe von Vorsprüngen, die zum Herbeiführen des gewünschten Wasserzeichens in der Papiermasse führen, in Betracht gezogen, wie z. B. längs laufende Linien, Unternehmensbezeichnungen, Symbole, Buchstaben, Zahlen und Ähnliches. Die Wasserzeichen werden durch Aufprägen des feuchten Vlieses der Papiermasse **16** mit der Vordruckwalze **20** am feuchten Ende **12** der Papiermaschine erzeugt. Ob bei der Entflockung oder beim Erzeugen eines Wasserzeichens, werden die Vertiefungsbereiche auf der Papier-"Bahn" mittels der Vordruckwalze **20** erzeugt, da die Bahn immer noch ausreichend feucht und die Fasern ausreichend beweglich sind, so dass die aufprägenden Vorsprünge der Walze die Fasern seitlich bewegen, z. B. entweder in Maschinenrichtung oder in einer Richtung quer zur Maschinenrichtung, im Gegensatz zum einfachen Zusammenpressen des Vlieses in einer feststehenden Position.

[0031] Egal welche Neuanordnung der Fasern der Papiermasse **16** entsteht, bevor die kritische Trockenheit eintritt, bleibt diese Neuanordnung eine Kenngröße des Enderzeugnisses. Die "kritische Trockenheit" ist eine Kenngröße der Papiermasse, die an dem Punkt des Papierherstellungsprozesses ermittelt wird, sobald der Feststoffgehalt der Bahnmasse der Fasern der Papiermasse **16** auf einem Level ist, typischerweise bei ungefähr 30% oder mehr, an dem die Neuanordnung der Fasern äußerst schwierig ist.

[0032] Eine derartige Erzeugung von Wasserzeichen oder anderen Neuanordnungen von Fasern ist bekannt. Es ist ebenfalls bekannt, dass ein Wasserzeichen oft am besten dargestellt wird, wenn das Papier gegen ein Licht gehalten und das Durchscheinen des Durchlichts durch das Papier erlaubt wird. Folglich ist ein derart platziertes "Zeichen" bzw. "Markierung" in dem Papier bei Durchlicht durch den Bogen am "gekennzeichneten" Bereich des Papiers dadurch, typischerweise als ein Bild, sichtbar.

[0033] Mit Bezug auf Fig. 3 wird das Sicherheitspapier **40** mit einem Rohpapier **42** dargestellt, das einen ungeschützten Bereich **44** und einen geschützten Bereich **46** umfasst. Alle geschützten Bereiche umfassen vorzugsweise eine Vertiefung **52**, wodurch dieser Teil des geschützten Bereichs dünner wird als die ungeschützten Bereiche **44** des Rohpapiers **42**. Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung, bei der eine zweite strukturierte Walze in der Papiermaschine von Fig. 1 verwendet werden kann, um Sicherheitspapier **40** mit geschützten Bereichen **46** herzustellen, die auf beiden Hauptoberflächen des Sicherheitspapiers angeordnet sind. Solche geschützten Bereiche auf gegenüberliegenden Oberflächen können seitlich voneinander beabstandet sein, wie in Fig. 4 gezeigt, oder können sich gegenüber liegen (nicht gezeigt).

[0034] Hierbei definiert der Ausdruck "Hauptoberfläche" in Bezug auf z. B. Sicherheitspapier **40** oder Rohpapier **42** den Bereich, der durch die Länge und Breite eines entsprechenden Papierbogens gebildet wird, wobei der Unterschied in den Dicken zwischen geschützten Bereichen und ungeschützten Bereichen durch eine Maßangabe der Tiefe des entsprechenden Papiers, im Wesentlichen senkrecht zu der Hauptoberfläche des Papiers, definiert werden kann, so dass alle Papierbögen nur zwei Hauptoberflächen besitzen.

[0035] Es ist bekannt, wie man einen durch ein Wasserzeichen gekennzeichneten Bogen mit einer übergreifenden Farbe versieht. Demzufolge schließt die Tatsache, dass ein Bogen durch ein Wasserzeichen gekennzeichnet ist, nicht das Herstellen dieses Bogens in Farbe, oder das nachträgliche Färben des gesamten Bogens in einem Prozess aus, der das Farbmittel gleichmäßig durch den Bogen verteilt.

[0036] Bei dieser Erfindung wird im Papier ein neues Bild erzeugt, am oder in der Nähe des feuchten Endes **12** der Papiermaschine **10**, in derselben Weise wie ein konventionelles Wasserzeichen, und es kann in Erwägung gezogen werden, dass es die Lichtdurchlässigkeits-/Durchscheineigenschaften eines konventionellen Wasserzeichens besitzt. Demzufolge ist das so erzeugte Bild als ein helleres Bild gegen einen dunkleren Hintergrund sichtbar, wenn es gegen ein Durchlicht gehalten wird.

[0037] Bezug nehmend auf die Fig. 5 und Fig. 6 wird in der Erfindung als eine neuartige Abweichung vom konventionellen Kennzeichnen durch Wasserzeichen, nachdem die Bogenfasern der Papiermasse **16** die kritische Trockenheit erreicht haben und in ihrer Position festgesetzt wurden, und ehemals in Richtung oder über das trockene Ende **14** der Papiermaschine **10** von Fig. 1 hinaus, eine bestimmte Menge des Farbmittels **50** auf mindestens eine Seite des Bogens zugegeben. Aufgrund von Vertiefungen **52** im Bogen von der Kennzeichnung mit Wasserzeichen, der Tatsache, dass der Bogen im Wesentlichen trocken ist, wenn das Farbmittel **50** gegeben wird, der Verwendung einer begrenzten Menge des Farbmittels **50** und der Viskositätszusätze im Farbmittel, wird das aufgetragene Farbmittel nicht gleichmäßig durch den Bogen verteilt. Vielmehr bleibt das Farbmittel auf oder nahe der Oberfläche des Bogens und tendiert dazu, sich in den Vertiefungen zu sammeln, die durch die Vordruckwalze **20** von Fig. 1 im Prozess der Kennzeichnung durch Wasserzeichen erzeugt wurden, wodurch das Farbmittel an den Wasserzeichen konzentriert wird.

[0038] In bevorzugten Ausführungsformen ist das Farbmittel **50** ein flüssiges Gemisch aus dem Farbmittel und einer Substanz, z. B. ethylierte Stärke, um die Viskosität des Gemisches zu erhöhen. Die Erhöhung des Viskositätsgrades des Farbmittels ermöglicht es, dass das Farbmittel sich eher in den Vertiefungen **52** konzentriert als automatisch in das Papier absorbiert zu werden, wo auch immer das Farbmittel verteilt wird. Solch eine Viskositätserhöhung ermöglicht es dem Hersteller, das Farbmittel gleichförmig auf das Sicherheitspapier der Vorstufe aufzutragen, während weiterhin die gezielte Ansammlung in den Vertiefungen erzielt wird, die zu einer neuen Farbänderung zwischen den geschützten Bereichen und den ungeschützten Bereichen führt, sowohl in reflektiertem Licht als auch bei Durchlicht.

[0039] Da das Farbmittel an den Wasserzeichenbereichen konzentriert ist, wird das neu modifizierte "Wasserzeichen" als eine dunklere Farbmarkierung sichtbar, wenn es unter Verwendung von Auflicht betrachtet wird (z. B. am Schreibtisch sitzend), während es als eine hellere Farbmarkierung am Wasserzei-

chenbereich sichtbar bleibt, wenn es unter Verwendung von Durchlicht betrachtet wird.

[0040] Eine bevorzugte Ausführungsform sowohl der Verfahren als auch des Sicherheitspapiers der Erfindung können durch das folgende Beispiel verstanden werden. In solch einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das Farbmittel Clariant Blue GNS Papierfarbstoff, der von der Clariant Corporation Coventry in Rhode Island erhältlich ist, der zu einer 10% ethylierten Stärkelösung bei einem Farbstoffvolumen/Stärkelösungsvolumen-Verhältnis von 0,3% dazugegeben wird. Das Farbmittel wird anschließend auf das Sicherheitspapier der Vorstufe aufgetragen, z. B. mittels einer Rakelstreichmaschine, die im Allgemeinen inline auf der Papiermaschine positioniert ist, in der Nähe oder nach dem Trocknungsbereich. Das Farbmittel wird auf das Papier aufgetragen, das Vertiefungen besitzt, wenn das Papier einen Feuchtegehalt von ungefähr 2% und annähernd 131 g (0,35 Trockenpfund) Farbstoff pro Papier-Ries aufweist, wobei jedes Ries 25" × 38" × 500 Bögen umfasst. Das Farbmittel wird anschließend in einen gewöhnlichen Abschnitt der Papiermaschine, z. B. in Trockentonnen, bei einer Temperatur von 77–110°C (170 bis 230 Grad Fahrenheit) getrocknet. Das Sicherheitspapier läuft vorzugsweise durch den Trocknungsprozess der Papiermaschine bei einer Geschwindigkeit von ungefähr 244 bis 305 m (800 bis 1000 Fuß) pro Minute.

[0041] Das bevorzugte Verfahren zur Regulierung des bevorzugten Absetzens des Farbmittels in den vertieften Bereichen wird durch das Verfahren der Farbstoffauftragung realisiert. In einem solchen bevorzugten Verfahren wird eine Luftrakelmaschine und/oder die oben genannte Rakelstreichmaschine verwendet, um die Menge des Farbmittels auf dem Rohpapier **42** zu regulieren. In jedem Fall sammelt sich das Farbmittel auf dem Rohpapier **42** überschüssig an, wie in Fig. 5 gezeigt. Das Farbmittel wird anschließend durch die Luft der Luftrakel und/oder durch die Rakel der Billblade-Streichmaschine dosiert abgetragen, um eine Ausführungsform wie die in Fig. 6 gezeigte zu erzeugen. Weiter Bezug nehmend auf Fig. 6, wird die Farbschicht im Allgemeinen inline mit der Oberfläche des Bogens dosiert, wodurch ermöglicht wird, dass die Farbmittelpools, die in den Vertiefungen verteilt sind, bestehen bleiben.

[0042] Offensichtlich gibt es ein ausgeprägtes Fenster, das die Farbstoffmenge, die auf das Rohpapier **42** aufgetragen werden kann, definiert. Die spezifische Menge hängt von den Eigenschaften des Farbmittels als auch von den Kennzahlen des Rohpapiers und der Interaktion(en) zwischen den beiden ab. Falls zu wenig Farbmittel aufgetragen wird, werden die Wasserzeichen nicht unterscheidbar sein; falls zu viel Farbmittel aufgetragen wird, könnte das Farbmittel die Lichtdurchlässigkeit durch den Bogen an den Wasserzeichen so weit blockieren, dass die Wasserzeichen nicht mehr heller sichtbar sind, als die nicht durch Wasserzeichen gekennzeichneten Bereiche.

[0043] Solche Farbmittel, die selbst lichtdurchlässiger oder transparenter sind, wie z. B. Farbstoffe, können über einen größeren Gewichtsbereich aufgetragen werden. Farbstoffe, die selbst lichtundurchlässiger sind, wie z. B. Pigmente, haben kleinere Gewichtsbereiche. Zusätzlich sind einige Pigmente mit fester Erscheinungsform für die Verwendung in der Erfindung in einer Vielzahl von Verfahren vorgesehen, die das Lösen solcher Pigmente in einer Lösung umfassen, einschließlich z. B. in Kombination mit einem Tensid. Einige Farbmittel sind selbst so lichtundurchlässig, dass kein Auftragsgewicht die Kombination von sowohl einer dunkleren Markierung in Auflicht als auch eine hellere Markierung unter Durchlicht bietet. Somit sind einige Farbmittel überhaupt nicht verwendbar.

[0044] In den Ausführungsformen von Fig. 4 sind ähnliche Resultate wahrscheinlich, wenn Farbmittel auf beiden Seiten des Bogens eingesetzt wird. Solche Verfahren würden jedoch zwei Auftragungen von Farbmittel beinhalten, wodurch die Produktionszeit steigen könnte. Zusätzlich müsste das Durchlicht durch zwei Farbmittelschichten im Sicherheitspapier, das mittels solcher Verfahren hergestellt wurde, laufen, was die Farbintensität bedeutend begrenzen würde, die auf irgendeiner Seite des Bogens aufgebracht werden könnte; deshalb wird die Beschichtung von nur einer Seite bevorzugt.

[0045] In einigen Ausführungsformen ist vorgesehen, dass das Farbmittel nicht auf das Rohpapier aufgetragen werden muss, während es auf der Papiermaschine ist. Das Farbmittel könnte leicht später in einem Verarbeitungsschritt aufgetragen werden. Aber, zu betrügerischen Reproduktionszwecken, und aus einem zweckmäßigen Grund, müsste man Zugang zu dem mit Wasserzeichen gekennzeichneten Bogen haben. Da der Verkauf solcher Bögen sorgfältig kontrolliert wird, wird somit ein zusätzliches Sicherheitsmerkmal bereitgestellt.

[0046] Zusammenfassend muss das Papier ausreichend dünn und/oder die Fasern ausreichend fein im fertiggestellten Bogen, im Wasserzeichenbereich, verteilt sein, so dass etwas Licht durchdringen kann.

[0047] Ferner, Bezug nehmend auf Fig. 3 und/oder Fig. 4, muss der Schritt der Kennzeichnung durch das Wasserzeichen einen echten Dickenunterschied erzeugen, und vorzugsweise im Wesentlichen keine Faserdichteänderung, zwischen den Vertiefung(en) **52** des geschützten Bereichs **46** des Rohpapiers **42** und dem ungeschützten Bereich im Rohpapier **42**, so dass das Farbmittel **50** aufgetragen werden kann, um

den gewünschten "Pooling"-Effekt in den Vertiefungen **52** zu erhalten.

[0048] Außerdem muss die Menge und die Lichtundurchlässigkeit des Farbmittels am Wasserzeichen ausreichend gering sein, um nicht ein Licht-Durchstrahlen des Wasserzeichens zu blockieren, und muss zu einer Lichtdurchstrahlen der Kombination von Fasern und dem Farbmittel führen, die größer ist oder zumindest wahrnehmbar unterschiedlich von der Lichtdurchstrahlung durch die Bogenteile, die nicht durch Wasserzeichen gekennzeichnet sind. Gleichzeitig muss die Menge und die Undurchlässigkeit des Farbmittels am Wasserzeichen ausreichend groß sein, dass die Abschwächung des reflektierten Lichts am Wasserzeichen größer am Wasserzeichen ist als in nicht durch Wasserzeichen gekennzeichneten Bereichen, um ein dunkleres reflektiertes Bild an den durch Wasserzeichen gekennzeichneten Bereichen zu hinterlassen als in den nicht durch Wasserzeichen gekennzeichneten Bereichen.

[0049] Aus einem zweckmäßigen Grund müssen alle oben genannten Erfindungsmerkmale mit jeglichem Zusatzfarbmittel, das generisch für das Rohpapier **42** ist, abgestimmt sein. Somit kann ein Rohpapier, mit einem vorzugsweise weißen oder hellen Farbton, im Allgemeinen gefärbt werden und dennoch das modifizierte Wasserzeichen der Erfindung tragen. Aber, damit die Erfindung funktioniert, muss das Rohpapier einen hauptsächlich hellen Hintergrund haben, gegenüber dem das interessierende Farbmittel gemäß der oben erwähnten Bedingungen beurteilt werden kann. Diese Erfindung funktioniert nämlich nicht mit einem schwarzen oder nahezu schwarzen Rohbogen.

[0050] Zusätzlich kann das Wasserzeichen nur auf oder in der Nähe des feuchten Endes **12** der Papiermaschine aufgetragen werden, bevor die kritische Trockenheit eintritt, wodurch genau die Querbewegung der Fasern gewährleistet wird und eher eine Markierung eines Wasserzeichentyps entsteht als dass die Fasern der Papiermasse komprimiert werden.

[0051] Ferner kann das Farbmittel nur dazugegeben werden, solange der Bogen im Wesentlichen trocken ist, wie z. B. zwischen den Trocknern. Das Dazugeben des Farbmittels nach einer wesentlichen Trocknung vermeidet ein Ausbluten, ein Durchdringen und ähnliche Probleme mit der Farbmittelbeweglichkeit. Ferner gewährleistet das Dazugeben des Farbmittels zwischen den Trocknern ein kostengünstiges Auftragen und Trocknen des Farbmittels.

[0052] Schließlich sind nur Farbmittel akzeptabel, die vereinbar mit der Lichtdurchlässigkeit durch den Bogen nach dem Trocknen sind. Somit sind gewisse Pigmentauftragungen ausgeschlossen, außer sehr helle Auftragungen wie z. B. in verdünnten Lösungen, da Pigmente üblicherweise lichtundurchlässig sind. Folglich werden Farbmittel bevorzugt auf Farbstoffe, einige Pigmente und chromogene Materialien begrenzt, die Farbzeichen unter kontrollierten Bedingungen ausbilden, wie z. B. pH-Wert, Feuchtigkeitsgehalt, Druck, Stauchung und Ähnliches.

[0053] Ein Fachmann wird erkennen, dass bestimmte Modifikationen an den hier bezüglich der dargestellten Ausführungsformen offenbarten Vorrichtungen und Verfahren vorgenommen werden können, ohne vom Geist der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Und obwohl die Erfindung oben hinsichtlich bevorzugter Ausführungsformen beschrieben wurde, versteht sich, dass die Erfindung für zahlreiche Neuanordnungen, Modifikationen und Änderungen geeignet ist, die in den Umfang der angehängten Ansprüche fallen.

[0054] Soweit die nachfolgenden Ansprüche "Mittel-plus-Zweck"-Formulierungen verwenden, bedeutet dies nicht, dass dort oder in der vorliegenden Beschreibung irgendetwas nicht strukturell Äquivalentes einbezogen wird, zu dem was in den Ausführungsformen, die in der Beschreibung offenbart sind, gezeigt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Sicherheitspapier (**40**), das von einer verfestigten Masse von, miteinander verbundenen Papierfasern gebildet wird, wobei das Verfahren folgende Schritte umfaßt:
(a) Formung eines hellen Rohpapiers (**42**), das einen ungeschützten Bereich (**44**) einer ersten Dicke und einen geschützten Bereich (**46**) einer zweiten Dicke auf mindestens einer Hauptoberfläche des Rohpapiers besitzt, wobei die erste Dicke größer als die zweite Dicke ist; und
(b) Behandlung einer Hauptoberfläche des Rohpapiers mit einem Farbmittel (**50**) gleichmäßig über den geschützten Bereich und den ungeschützten Bereich, wobei derartiges Rohpapier im Wesentlichen trocken ist, so dass das Farbmittel auf mindestens einer der ersten und zweiten Hauptoberfläche verteilt wird, einschließlich sowohl des geschützten Bereiches als auch des ungeschützten Bereiches, wobei das Farbmittel im Wesentlichen auf Oberflächenbereiche des genannten Sicherheitspapiers begrenzt ist und sich aufgrund eines Pooleffekts gezielt in den Vertiefungen des geschützten Bereiches sammelt, wobei die Vertiefungen durch Dickenunterschiede zwischen dem ungeschützten Bereich und dem geschützten Bereich definiert werden, so dass das Farbmittel an dem geschützten Bereich konzentriert wird, wodurch der geschützte Bereich relativ zu dem ungeschützten Bereich eine hellere Farbe zeigt, wenn dieser unter Verwendung eines Durchlichts betrachtet wird, und relativ zu dem ungeschützten Be-

reich das Farbmittel als eine dunklere Farbmarkierung zeigt, wenn dieser unter Verwendung eines Auflichts betrachtet wird, und wodurch die verfestigte Fasermasse im Wesentlichen keine Abweichung der Faserdichte zwischen dem geschützten Bereich und dem ungeschützten Bereich aufweist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Farbmittel nur auf eine Hauptoberfläche des Rohpapiers aufgetragen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei die Lichtdurchlässigkeit durch eine Kombination von Papierfasern und dem Farbmittel, die beide auf dem geschützten Bereich verteilt sind, anders wahrnehmbar ist, als die Lichtdurchlässigkeit durch den ungeschützten Bereich des Rohpapiers, wenn es mit einem menschlichen Auge betrachtet wird.

4. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei die zweite Dicke des geschützten Bereiches aufgebaut wird, solange der Feststoffgehalt der Gewebemasse der Fasern des genannten Rohpapiers der Vorstufe 10 Gew.-% oder weniger ist, wodurch eine Querbewegung der Fasern ermöglicht wird, und dadurch die Faserdichte im Wesentlichen gleichmäßig im und angrenzend an dem geschützten Bereich verteilt wird.

5. Verfahren zur Herstellung von Sicherheitspapier (**40**) nach einem vorhergehenden Anspruch, für die Herstellung von Sicherheitspapier unterschiedlicher Dicke, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:
(a) an einem feuchten Ende (**12**) einer Papiermaschine (**10**), Bearbeiten einer Bahnmasse von Rohpapierfasern, die sich in Maschinenrichtung bewegen, mit einer strukturierten Walze, solange der Feststoffgehalt einer derartigen Bahnmasse noch 10 Gew.-% oder weniger ist, wodurch geschützte Bereiche als Vertiefungen (**52**) erzeugt werden, mit dem Ergebnis, dass das Sicherheitspapier die Struktur der Walze widerspiegelt; und
(b) nachdem die Positionierung der Papierfasern in der Bahnmasse im Wesentlichen erfolgt ist, wird eine begrenzte Menge des Farbmittels (**50**) gleichmäßig über den geschützten Bereich und den ungeschützten Bereich von mindestens einer Seite des Rohpapiers gegeben, so dass sich das Farbmittel gezielt in den Vertiefungen der geschützten Bereiche aufgrund eines Pooleffekts sammelt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die genannte strukturierte Walze eine andere Rotationsgeschwindigkeit besitzt als die Geschwindigkeit der Bahnmasse der Rohpapierfasern in Maschinenrichtung.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder Anspruch 6, wobei die Struktur der strukturierten Walze einen axialen peripheren Vorsprung umfasst, der so ausgelegt und aufgebaut ist, dass er die Papierfasern seitwärts bewegt, wodurch die gleichmäßige Dichte eines derartigen Sicherheitspapiers an und angrenzend an den geschützten Bereich beibehalten wird.

8. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei eine ausreichende Farbmittelmenge auf den geschützten Bereich aufgetragen wird, um eine ausreichende Lichtundurchlässigkeit zu schaffen, so dass die Abschwächung des reflektierten Lichts am geschützten Bereich größer ist als die Abschwächung des reflektierten Lichts am ungeschützten Bereich, wodurch sie ein dunkleres reflektiertes Bild am geschützten Bereich als am ungeschützten Bereich zu hinterlassen scheint.

9. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei die geschützten Bereiche eine Lichtdurchlässigkeit aufweisen, wenn diese unter Verwendung eines Durchlichts betrachtet werden, und den Farbstoff als eine dunklere Farbmarkierung relativ zu den ungeschützten Bereichen zeigen, wenn diese unter Verwendung eines Auflichts betrachtet werden.

10. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei das genannte Farbmittel mindestens ein Element aus der Gruppe der Pigmente, Farbstoffe und chromogenen Materialien umfasst, wobei die Farbmittel Farbmarkierungen unter kontrollierten Bedingungen ausbilden.

11. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei der geschützte Bereich die Form von zumindest einem Buchstaben, einer Nummer oder einem Symbol besitzt.

12. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, wobei das Rohpapier einen geschützten Bereich auf beiden Hauptoberflächen umfasst.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

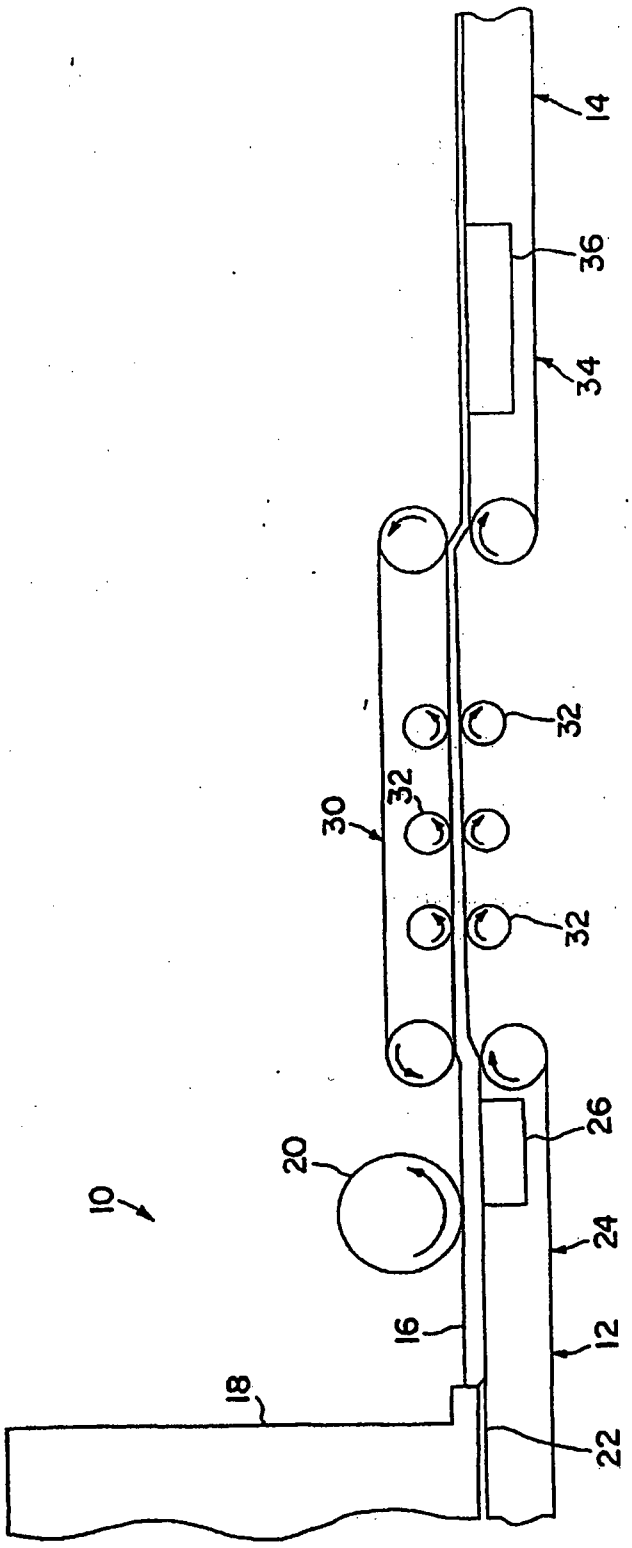

FIG. 1

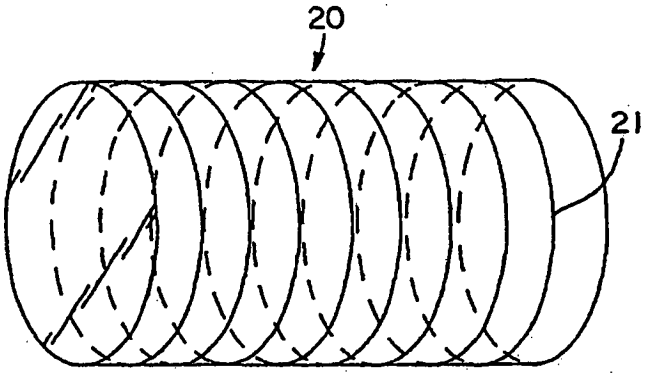

FIG. 2

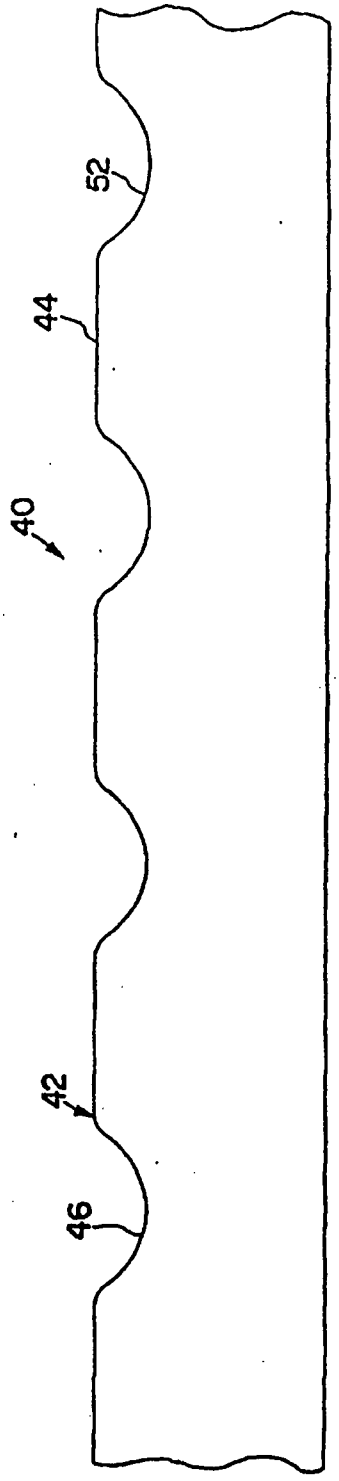

FIG. 3

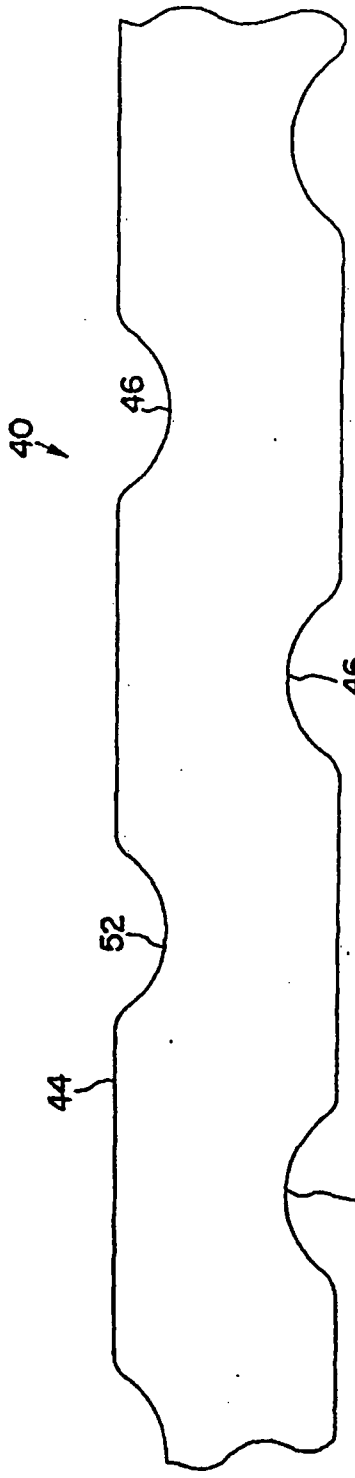

FIG. 4

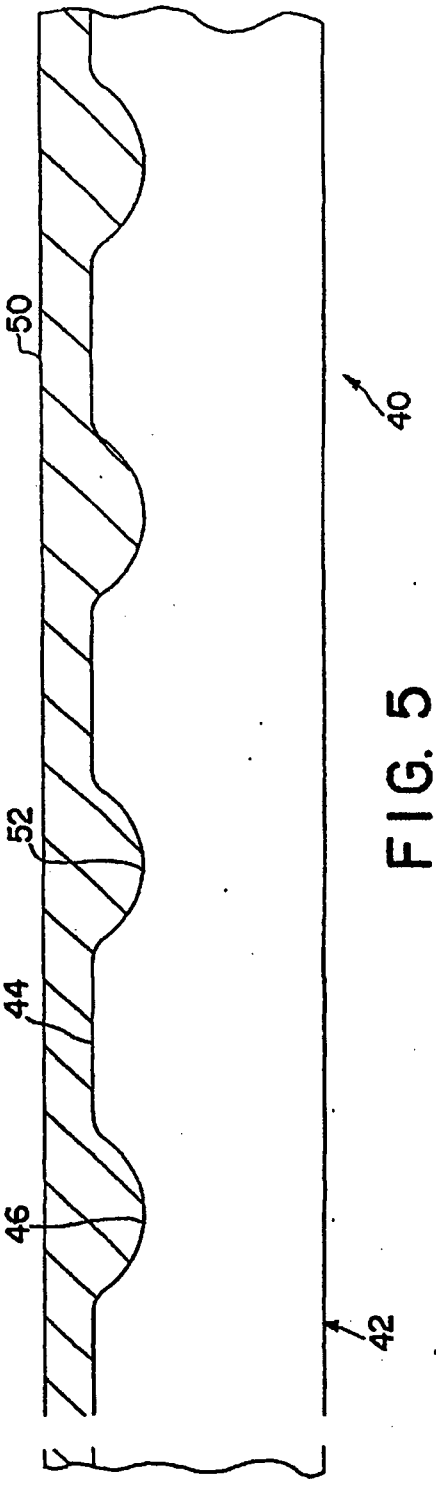

FIG. 5

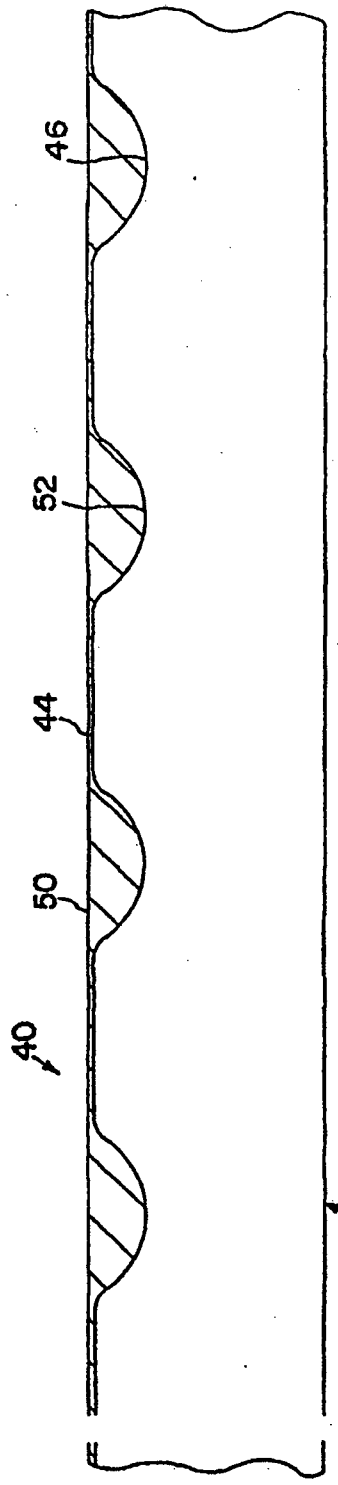

FIG. 6