



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 09 978 T2 2004.05.27**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 058 606 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 09 978.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IB99/00269**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 901 853.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/043475**

(86) PCT-Anmeldetag: **15.02.1999**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **02.09.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.12.2000**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **30.07.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **27.05.2004**

(51) Int Cl.7: **B26F 1/20**  
**B26D 5/02**

(30) Unionspriorität:  
**32199 27.02.1998 US**

(73) Patentinhaber:  
**The Procter & Gamble Company, Cincinnati, Ohio,  
US**

(74) Vertreter:  
**Patentanwälte Rau, Schneck & Hübner, 90402  
Nürnberg**

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

(72) Erfinder:  
**McNEIL, Benson, Kevin, Loveland, US**

(54) Bezeichnung: **PERFORIERVORRICHTUNG MIT MESSERWELLE MIT UNGLEICHMÄSSIG VERTEILTEN PERFORIERMESSERN**

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**

## GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Vorrichtungen für das Perforieren verschiedener Bahnprodukte in Blätter. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf neue Perforiervorrichtungen für die Verwendung in einer Umrollvorrichtung für das Perforieren von Bahnen, wie beispielsweise Toilettenpapier und Papierhandtücher. Die Erfindung bezieht sich auch auf die Verwendung solcher Perforiervorrichtungen.

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Papierprodukte werden in der heutigen Gesellschaft häufig verwendet. Zu Rollen aufgewickelte Papierprodukte, wie Toilettenpapier und Papierhandtücher, weisen oft einen hohlen röhrenförmigen Kern, um den eine Rolle des Produkts gewickelt ist, auf. Ein Konsument verwendet gewöhnlicherweise nicht die gesamte Rolle des Papierprodukts auf einmal. Um den Konsumenten bei der Auswahl und der Abgabe der passenden Teile des Produkts zu helfen, ist die Rolle des Papierprodukts bequemerweise mit Schwächungslinien, im allgemeinen parallel zur Achse des Kerns, um den das Papier gewickelt ist, versehen. Die Schwächungslinien umfassen typischerweise Perforationen, die die um den Kern gewickelten Papierprodukte in einzelne Blätter unterteilen, die über die Perforationen verbunden sind und dennoch leicht voneinander getrennt werden können. Die Perforationen liefern eine zunehmende Abgabe einzelner und mehrerer Blätter des Produkts. Dieses Merkmal erlaubt es dem Konsument, bequem eine spezielle Menge des Produkts gemäß seiner oder ihrer Bequemlichkeit abzugeben. Das Produkt kann auch in einem Stapel vorgesehen sein. Die einzelnen Blätter des Produkts sind im Stapel so gefaltet, dass sie aufeinander liegen, während sie dennoch durch Perforationslinien unterteilt sind.

[0003] Die Perforation kann durch Perforieroberflächen, die während des Herstellungsverfahrens verwendet werden, hergestellt werden. Während des Perforierungsschrittes des Herstellungsverfahrens wird die Bahn typischerweise zwischen zwei passende Perforieroberflächen, die gewöhnlicherweise als eine Klinge und ein Anschlag bezeichnet werden, geführt, wobei eine von diesen (beispielsweise die Klinge) an der Perforationswalze befestigt ist, und die andere (der Anschlag) am stationären Trägerelement befestigt ist. Die Klingen sind typischerweise auf einer rotierenden Walze oder einem Zylinder montiert und weisen wechselnd beabstandete Zähne und Kerben über der gesamten Breite der Perforieroberfläche der Perforiervorrichtung auf. Die Zähne sind für die kleinen Schnitte, die benachbarte Blätter des Bahnprodukts definieren und teilen, verantwortlich, während die Kerben für die erhabenen Stücke, die benachbarte Blätter überbrücken und die Rolle der Blätter zusammenhalten, verantwortlich sind. Die Klingen, die an der sich drehenden Perforierwalze befestigt sind, treffen die Bahn, während diese gegen den stationären Anschlag gehalten wird, und schneiden durch die Dicke des Bahnprodukts.

[0004] Verschiedene Bahnprodukte erfordern verschiedene Blattlängen. Somit fordern die heutigen industriellen Verfahren oft, dass die Länge der einzelnen Blätter in der perforierten Bahn relativ schnell und mit minimalem Aufwand geändert werden kann. Die Änderung der Länge der einzelnen Blätter kann durch das Ersetzen einer Perforierwalze durch eine andere Perforierwalze erzielt werden.

[0005] Wenn beispielsweise gewünscht wird, dass die Länge der einzelnen Blätter in der perforierten Bahn erhöht wird, kann eine Perforierwalze durch eine andere Walze ersetzt werden, die relativ weniger Perforieroberflächen aufweist. Die Walze, bei der die Perforieroberflächen relativ weit voneinander entfernt sind, wird eine größere Distanz zwischen den Linien der Perforation in der Bahn liefern. Der Wechsel der Perforierwalzen schafft jedoch unvermeidlich lange Perioden der Abschaltung und ist somit ökonomisch nicht erwünscht.

[0006] Das allgemein übertragene US-Patent 4,687,153, das am 18. August 1987 an McNeil erteilt wurde und auf dem der Oberbegriff des Anspruchs 1 basiert, lehrt, dass die Länge der einzelnen Blätter in der perforierten Bahn durch das unabhängige Steuern der Geschwindigkeit der Bahn relativ zur Oberflächengeschwindigkeit der Perforierwalze eingestellt werden kann. Dieses Patent stellt gegenüber dem Stand der Technik eine große Verbesserung dar, indem es ermöglicht, die Länge der einzelnen Blätter in der perforierten Bahn ohne die Notwendigkeit des Auswechslens einer Perforierwalze durch eine andere, zu steuern. Die Flexibilität beim Einstellen der Länge der einzelnen Blätter in der perforierten Bahn ohne das Wechseln der Perforierwalze ist dennoch etwas eingeschränkt. Ein Bereich der Geschwindigkeitsdifferenz zwischen der Perforierwalze und der Bahn ist durch die Fähigkeit der Bahn, einen sogenannten "Anhafteffekt" der Geschwindigkeitsdifferenz zu akzeptieren, begrenzt. Bei gewissen Größen der Geschwindigkeit der Bahn kann es sein, dass die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen der Perforierwalze und der Bahn bewirken kann, dass die einzelnen Blätter sich teilweise entlang der Perforationen trennen ("Perforationsknallen") und dies kann sogar zu einem Brechen der Bahn führen. Es wurde beispielsweise herausgefunden, dass einige Papiertuchbahnen nur bis zu ungefähr -20% ("Untergeschwindigkeit") der Geschwindigkeitsdifferenz zwischen der Perforierwalze und der Bahn tolerieren. Der Ausdruck "Untergeschwindigkeit", wie er hier verwendet wird, zeigt an, dass die Umfangsgeschwindigkeit der

Perforierwalze kleiner als die Geschwindigkeit der Bahn ist. Analog zeigt der Ausdruck "Übergeschwindigkeit" an, dass die Umfangsgeschwindigkeit der Perforierwalze größer als die Geschwindigkeit der Bahn ist. Die Übergeschwindigkeit wird durch mehrere Betrachtungen beschränkt, wobei die wichtigste davon das Vermeiden von Vibration bei der Umrollvorrichtung bei Geschwindigkeiten im industriellen Maßstab ist, wobei herausgefunden wurde, dass die Vibration bei Übergeschwindigkeitsgrößen von ungefähr +100% und mehr stattfindet. Somit wird angenommen, dass der bevorzugte Bereich der Geschwindigkeitsdifferenz zwischen der Perforierwalze und der Bahn zwischen ungefähr -20% (Untergeschwindigkeit) und ungefähr +100% (Übergeschwindigkeit) liegt. Dieser Bereich hängt von vielen Faktoren, wie beispielsweise den physikalischen Eigenschaften der Bahn, der Betriebsspannung, der Gestalt der Perforation (die Breite der erhabenen Gebiete und ihr Abstand voneinander), der Interferenz zwischen der oder den Klingen und der oder den Anschlägen, der Bahngeschwindigkeit und anderen Faktoren, ab. Dieser Bereich kann nicht alle wünschenswerten Variationen des Abstands zwischen den Perforationslinien und alle Produktanzahlen ohne einen Wechsel der Perforationswalze durch eine andere, die eine andere Anzahl der Perforationsoberflächen aufweist, liefern.

[0007] Die DE-A-2,315,171 offenbart eine kontinuierliche Stanzwalze mit einer Gegendruckwalze, gekennzeichnet durch mindestens zwei Stanzwalzen, die Schneidwerkzeuge tragen und mit der Gegendruckwalze koordiniert sind. Die Stanzwalze weist Rillen auf, die in Längsrichtung verlaufen, um die Schneide- oder Perforierwerkzeuge aufzunehmen, die so angeordnet sind, dass auf dem Umfang der Stanzwalze mehrere Sätze von Schneidwerkzeugen, die sich in variabler Entfernung voneinander befinden und dennoch zusammen einen gleichen Abstand bilden, zum Tragen gebracht werden können.

[0008] Das US-Patent 2,682,306, das an Schriber erteilt wurde, beschreibt einen Schneidaufbau, der nachgiebige Montagemittel aufweist, um das Schneidmesser oder die Schneidmesser im schwimmenden oder gedämpften Zustand abzustützen. Schriber offenbart einen Schneidezylinder, der eine Vielzahl von Rillen aufweist, die so angeordnet sind, dass sie eine Vielzahl von Schneideelementen aufnehmen, um in Kombination gleichmäßig beabstandete intermittierende und kontinuierliche Schneideoperationen auf der voranschreitenden Bahn des Kohlepapiers zu bewirken. Der Aufbau ist für die Verwendung mit Schneide- oder Perforierzylindern verschiedener Durchmesser und linearer Abmessungen ausgelegt.

[0009] Es wurde nun herausgefunden, dass das Problem erfolgreich durch das Gestalten neuer Perforiervorrichtungen mit verschiedenem Abstand, die eine weit größere Flexibilität bei dem Steuern der Länge der einzelnen Blätter in der perforierten Bahn ermöglichen, während sie das Perforierschlagen und Vibrationsprobleme vermeiden, gelöst werden kann. Somit besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine solche Perforierwalze mit verschiedenem Abstand zu liefern. Eine andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren für das Herstellen einer perforierten Bahn unter Verwendung der Perforierwalze mit verschiedenem Abstand der vorliegenden Erfindung, bereit zu stellen.

#### KURZE ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0010] Die vorliegende Erfindung, wie sie in den Ansprüchen 1 und 9 definiert ist, liefert Perforiervorrichtungen mit verschiedenem Abstand, die es einem erlauben, den Abstand zwischen Perforationslinien in einer perforierten Bahn einzustellen, ohne ein Einstellen relativer Geschwindigkeiten der Bahn und der Walze und ohne eines Wechsels der Perforierwalze selbst. Zusätzlich liefert die Perforierwalze mit verschiedenem Abstand, wenn sie in Kombination mit einer Vorrichtung für das Steuern der Geschwindigkeitsdifferenz zwischen der Bahn und der Perforierwalze verwendet wird, einen viel breiteren Bereich der Einstellbarkeit des Abstands zwischen den Perforationslinien in der Bahn.

[0011] Die Perforierwalze oder einfach "Walze" der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung weist eine Rotationsachse auf, die mit der geometrischen Achse der Walze zusammenfällt, und einen äußeren Umfang. Die Walze umfasst eine Vielzahl von Taschen, die zueinander entlang dem äußeren Umfang der Walze im Abstand liegen, wobei jede der Taschen gestaltet ist, um mindestens eine Perforieroberfläche darin aufzunehmen. Die Perforieroberfläche ist ein allgemeiner Begriff der sowohl eine Perforierklinge als auch einen Anschlag einschließt. Entweder die Klingen oder die Anschläge können an der Walze der vorliegenden Erfindung befestigt sein, und entweder der Anschlag oder die Klinge können an einem Trägerelement direkt neben der Walze befestigt sein. Um zwischen den beiden Typen der Perforieroberflächen zu unterscheiden, wird die Perforieroberfläche, die am Trägerelement befestigt ist, als "Trägerperforieroberfläche" bezeichnet. Die Bewegung der Klinge relativ zum Anschlag und ein Aufschlag zwischen diesen kann eine Perforationslinie liefern.

[0012] Die Taschen befinden sich in einem solchen Abstand zueinander, dass eine Winkeldistanz zwischen mindestens einem Paar benachbarter Taschen größer als eine Winkeldistanz mindestens eines anderen Paares benachbarter Taschen ist. Die Taschen sind so voneinander entfernt, dass sie im Effekt mindestens zwei Vielzahlen umfassen: eine erste Vielzahl von Taschen und eine zweite Vielzahl von Taschen. Die Taschen der ersten Vielzahl sind in einer ersten Winkeldistanz gleichmäßig voneinander entfernt, und die Taschen der zweiten Vielzahl sind um eine zweite Winkeldistanz gleichmäßig voneinander entfernt. Die Taschen der ersten Vielzahl sind jedoch im Vergleich zu den Taschen der zweiten Vielzahl anders beabstandet, was bedeutet, dass die

Winkeldistanz zwischen mindestens einem Paar benachbarter Taschen, von denen eine die erste Vielzahl bildet, und die andere die zweite Vielzahl bildet, größer als die Winkeldistanz von mindestens einem anderen Paar benachbarter Taschen, von denen eines die erste Vielzahl bildet und das andere die zweite Vielzahl bildet, ist. Vorzugsweise ist eine der Vielzahlen der Taschen größer als die andere. Somit ist eine der Winkeldistanzen vorzugsweise kleiner als die andere.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Walze sieben Taschen. Diese sieben Taschen umfassen die erste Vielzahl der drei Taschen und die zweite Vielzahl der fünf Taschen, wobei eine Tasche eine gemeinsame Tasche sowohl für die erste Vielzahl als auch die zweite Vielzahl darstellt. Die Taschen der ersten Vielzahl sind voneinander um eine erste Winkeldistanz, die  $120^\circ$  entspricht, entfernt, und die Taschen der zweiten Vielzahl sind voneinander um eine zweite Winkeldistanz, die  $72^\circ$  entspricht, entfernt. In einer anderen bevorzugten Ausführungsform umfasst die Walze acht Taschen, die die erste Vielzahl der vier Taschen und die zweite Vielzahl der sechs Taschen einschließt, wobei zwei Taschen die gemeinsamen Taschen für die erste Vielzahl und die zweite Vielzahl darstellen. In der letzteren Ausführungsform sind die Taschen der ersten Vielzahl in der ersten Winkeldistanz, die  $90^\circ$  entspricht, voneinander entfernt angeordnet, und die Taschen der zweiten Vielzahl sind in der zweiten Winkeldistanz, die  $60^\circ$  entspricht, voneinander entfernt angeordnet.

[0014] Die Perforieroberflächen können an nur einer Vielzahl der Taschen, entweder der ersten Vielzahl oder der zweiten Vielzahl, befestigt sein. In einer Ausführungsform sind die Perforieroberflächen fest an den Taschen nur einer der beiden Vielzahlen befestigt. Um die Walze dann neu zu konfigurieren, kann man die Perforieroberflächen, die an den Taschen einer der Vielzahlen befestigt sind, entfernen und die Perforieroberflächen an den Taschen der anderen Vielzahl befestigen. Die Taschen, die keine Perforieroberflächen in sich aufweisen, werden vorzugsweise mit Füllmaterialien gefüllt, die ausgelegt sind, um eine Stützung der Bahn zu liefern und die Walze für eine glatte Drehung auszubalancieren.

[0015] Gemäß der Erfindung sind mindestens einige der Perforieroberflächen beweglich an mindestens einigen der Taschen befestigt. In diesem Fall können die Perforieroberflächen von einer "aktiven" Position, in welcher die Perforieroberflächen die Trägerperforieroberfläche während der Rotation der Walze berühren, um somit die Bahn zu perforieren, in eine "passive" Position, in welcher die Perforieroberflächen die Trägerperforieroberfläche während der Rotation der Walze nicht berühren, bewegt werden. In der Ausführungsform, in der alle Taschen mindestens eine Vielzahl der Perforieroberflächen aufweisen, die beweglich an ihnen befestigt sind, besteht keine Notwendigkeit, die beweglichen Perforieroberflächen von den Taschen zu entfernen, um die Walze neu zu konfigurieren. Es müssen nur die beweglichen Perforieroberflächen von der aktiven Position in die passive Position oder umgekehrt bewegt werden. In der passiven Position sind die Perforieroberflächen vollständig oder teilweise innerhalb der Taschen vertieft aufgenommen. Wenn die Perforieroberflächen im Gebrauch sind, so werden sie gleitend von der passiven Position innerhalb der Tasche in die aktive Position ausgefahren, um die Trägerperforieroberfläche, die am Trägerelement befestigt ist, während der Rotation der Walze zu berühren, das heißt so weit wie notwendig, um einen passenden Kontakt zwischen den passenden Perforieroberflächen zu liefern. In einer bevorzugten Ausführungsform weist jede der Taschen der ersten Vielzahl und der zweiten Vielzahl mindestens eine Perforieroberfläche, die beweglich an ihr befestigt ist, auf. Dann kann man die Walze durch das Aktivieren der Perforieroberflächen, die beweglich an den Taschen der einen Vielzahl befestigt sind, und das Deaktivieren der Perforieroberflächen, die beweglich an den Taschen der anderen Vielzahl befestigt sind, leicht neu konfigurieren.

[0016] Die Walze, die die beweglichen Perforieroberflächen aufweist, umfasst eine Aktiviervorrichtung für das Bewegen der Perforieroberfläche von der passiven Position in die aktive Position. Die Aktiviervorrichtung kann gestaltet werden, um eine rückziehbare Bewegung der Perforieroberflächen zu liefern. Die Aktiviervorrichtung kann auch gestaltet werden, um eine drehend-ausfahrbare Bewegung statt der gleitend ausfahrbaren Bewegung zu liefern. In letzterem Fall dreht sich die Perforieroberfläche von der in der Vertiefung befindlichen passiven Position in der Tasche in die aktive Position für einen passenden Kontakt mit der Trägerperforieroberfläche, die am Trägerelement befestigt ist, während der Rotation der Walze. Andere Vorrichtungen für das Ändern der Position der Perforieroberfläche relativ zum Rotationszentrum der Walze können auch verwendet werden.

[0017] Ein Verfahren für das Herstellen einer perforierten Bahn ist in Anspruch 5 definiert und umfasst die Schritte des Vorsehens einer Ausgangsbahnrolle, das Vorsehen einer Vorrichtung für das kontinuierliche Abwickeln der Ausgangsbahnrolle und das Befördern der Bahn in einer Maschinenrichtung nach vorne, das Vorsehen einer Vielzahl von Perforieroberflächen, das Vorsehen einer Perforierwalze der vorliegenden Erfindung, die mindestens zwei Vielzahlen von Taschen, die sich relativ zueinander in verschiedenem Abstand befinden, umfasst, das Befestigen der Perforieroberflächen an mindestens einer der Vielzahlen der Taschen, das Vorsehen eines Trägerelements, das eine Trägerperforieroberfläche aufweist und direkt neben der Perforierwalze angeordnet ist, so dass die Perforierwalze und das Trägerelement einen Spalt zwischen sich bilden, und das Drehen der Perforierwalze, während die Ausgangsbahnrolle kontinuierlich abgewickelt wird und das Liefern der Bahn durch den Spalt zwischen der Perforierwalze und dem Trägerelement nach vorne, um somit Querlinien der Perforation über der Bahn in im wesentlichen gleichen Intervallen in der Maschinenrichtung zu liefern, um Produktblätter in der Bahn zu definieren. Gemäß der Erfindung umfasst das Verfahren unter Verwendung

der Walze, die bewegliche Perforieroberflächen aufweist, einen Schritt der Aktivierung der Perforieroberflächen, die an den Taschen von nur einer der Vielzahl befestigt sind, und einen optionalen Schritt der Deaktivierung der Perforieroberflächen, die an die Taschen der anderen Vielzahl befestigt sind. Wenn eine Walze, die nur fest befestigte Perforieroberflächen aufweist, verwendet wird, so werden die Perforieroberflächen an den Taschen nur einer Vielzahl befestigt, und das Neukonfigurieren der Walze umfasst das Entfernen der Perforieroberflächen, die an den Taschen der einen Vielzahl befestigt sind, und das Befestigen der Perforieroberflächen an den Taschen der anderen Vielzahl.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0018] **Fig. 1** ist eine schematische fragmentarische Seitenansicht eines Verfahrens der vorliegenden Erfindung, wobei das Verfahren eine Umrollvorrichtung verwendet, die eine Perforierwalze mit verschiedenem Abstand gemäß der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung umfasst.

[0019] **Fig. 1A** ist eine fragmentarische Ansicht in der Richtung des Pfeils **1A** in **Fig. 1**, die ein Bahnprodukt zeigt, das Querperforationslinien aufweist, die gleichmäßig in Maschinenrichtung beabstandet sind.

[0020] **Fig. 2** ist eine schematische Querschnittsansicht einer Perforierwalze mit verschiedenem Abstand gemäß der vorliegenden Erfindung, die sieben Taschen aufweist, die ungleichmäßig voneinander entlang dem äußeren Umfang der Walze beabstandet sind, wobei drei der Taschen eine erste Vielzahl umfassen und Perforieroberflächen aufweisen, die fest daran befestigt sind, wobei der Winkelabstand zwischen den Perforieroberflächen  $120^\circ$  entspricht.

[0021] **Fig. 3** ist eine schematische Querschnittsansicht der Perforierwalze mit verschiedenem Abstand, die in **Fig. 2** gezeigt ist, und fünf Taschen zeigt, die eine zweite Vielzahl umfassen und bei denen die Perforieroberflächen daran befestigt sind, wobei die Winkeldistanz zwischen den Perforieroberflächen  $72^\circ$  entspricht.

[0022] **Fig. 4** ist eine schematische Querschnittsansicht einer Perforierwalze mit verschiedenem Abstand gemäß der vorliegenden Erfindung, die acht Taschen aufweist, die entlang dem äußeren Umfang der Walze ungleichmäßig beabstandet sind, wobei vier der Taschen eine erste Vielzahl umfassen und fest daran befestigte Perforieroberflächen haben, wobei die Winkeldistanz zwischen den Perforieroberflächen  $90^\circ$  entspricht.

[0023] **Fig. 5** ist eine schematische Querschnittsansicht der Perforierwalze mit verschiedenem Abstand, die in **Fig. 4** gezeigt ist, die sechs Taschen zeigt, die eine zweite Vielzahl umfassen und daran befestigte Perforieroberflächen haben, wobei die Winkeldistanz zwischen den Perforieroberflächen  $60^\circ$  entspricht.

[0024] **Fig. 6** ist eine schematische Querschnittsansicht einer Perforierwalze mit verschiedenem Abstand gemäß der vorliegenden Erfindung, die zehn Taschen aufweist, die ungleichmäßig voneinander entlang dem äußeren Umfang der Walze beabstandet sind, wobei drei der Taschen eine erste Vielzahl umfassen, vier der Taschen eine zweite Vielzahl umfassen, und fünf der Taschen eine dritte Vielzahl umfassen, wobei eine der Taschen eine gemeinsame Tasche für die erste, zweite und dritte Vielzahl ist.

[0025] **Fig. 7** ist eine schematische fragmentarische Querschnittsansicht der Walzentasche, die eine gleitend ausfahrbare Perforieroberfläche, die beweglich an ihr befestigt ist, aufweist.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0026] Eine Perforierwalze **10** der Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung kann in einer kontinuierlich arbeitenden Papierumwandlungsumrollvorrichtung verwendet werden, wie beispielsweise einer Umrollvorrichtung, die im allgemein übertragenen US-Patent 4,687,153, das am 18. August 1987 an Kevin B. McNeil erteilt wurde, beschrieben ist. Ein relevanter fragmentarischer Teil eines solchen Umrollvorrichtung, die hier mit der Bezugszahl **100** bezeichnet ist, ist schematisch in **Fig. 1** gezeigt. Die Umrollvorrichtung **100** verwendet eine Ausgangsbahnrolle **61** einer Bahn **60**. Der Ausdruck "Bahn", wie er hier verwendet wird, umfasst Papierbahnen als auch Bahnen nicht aus Papier, wie beispielsweise synthetische Bahnen. Vorzugsweise ist die Bahn **60** eine Faserbahn, die für solche Einwegprodukte, wie ein Toilettenpapier oder ein Papierhandtuch, geeignet ist. Die Perforierwalze **10** ist direkt neben einem Trägerelement **30** angebracht. Vorrichtungen für das kontinuierliche Abwickeln der Ausgangsbahnrolle **61** und das Befördern der Bahn **60** in Maschinenrichtung nach vorne zwischen die Perforierwalze **10** und das Trägerelement **30** sind schematisch in **Fig. 1** so gezeigt, dass sie eine Zulaufwalze **50** umfassen. Ein Fachmann wird jedoch erkennen, dass die Vorrichtung für das kontinuierliche Abwickeln der Rolle **61** und das Befördern der Bahn **60** nach vorne vorzugsweise andere Komponenten, wie beispielsweise eine (nicht gezeigte) Geschwindigkeitseinstelleinrichtung, umfassen kann und das auch tut. Der Ausdruck "Maschinenrichtung oder MD", wie er hier verwendet wird, ist eine Richtung, die parallel zum Lauf der Bahn durch die Umrollvorrichtung verläuft. Eine Quermaschinenrichtung oder CD ist eine Richtung, die rechtwinklig zur Maschinenrichtung MD und parallel zur allgemeinen Ebene der Bahn **60** verläuft. Das Trägerelement **30** ist gestaltet, um mindestens eine Trägerperforieroberfläche, die entweder einen Anschlag oder eine Klinge umfasst, aufzunehmen, wie das nachfolgend detaillierter erläutert wird.

[0027] Die Perforierwalze **10** der Vorrichtung gemäß der Erfindung, die am besten in den **Fig. 2 bis 6** gezeigt

ist, weist eine Rotationsachse R auf, die mit der geometrische Achse der Walze zusammenfällt. Die Walze **10** weist weiter einen äußeren Umfang **11** auf. Die Walze kann verschiedene Durchmesser in Abhängigkeit von der speziellen Vorrichtung und der durchzuführenden Aufgabe aufweisen. Die Walze **10** umfasst eine Vielzahl von Taschen **12**, wobei jede der Taschen **12** gestaltet ist, um in sich mindestens eine Perforieroberfläche aufzunehmen. In Abhängigkeit von der spezifischen Ausführungsform der mit der Walze **10** zu verwendeten Perforieroberflächen kann es wünschenswert sein, dass die Tasche **12** eine Kette einzelner Perforieroberflächen, die Seite an Seite nebeneinander in einer Richtung im wesentlichen parallel zur Rotationsachse der Walze **10** angeordnet sind, empfängt, wie das ein Fachmann erkennen wird. Hier werden jedoch alle einzelnen Perforieroberflächen, die an der einen Tasche **12** für den Zweck der Erzeugung einer einzigen Querlinie (CD-Linie) der Perforation in der Bahn **60** befestigt sind, als "mindestens eine Perforieroberfläche **20**" oder einfach als "eine Perforieroberfläche **20**" bezeichnet, wie das am besten in den Schnittansichten in den **Fig. 2** bis **6** gezeigt ist.

[0028] Der Ausdruck "Perforieroberfläche", wie er hier verwendet wird, umfasst beide ineinander passenden Perforierelemente, das ist ein Element, das traditionell im Stand der Technik als eine "Klinge" bezeichnet wird, und ein Element, das traditionell im Stand der Technik als ein "Anschlag" bezeichnet wird. Ein Fachmann wird erkennen, dass die Bewegung der Klinge relativ zum Anschlag und ein sich zwischen diesen ergebender Aufprall die Perforation in der Bahn **60** erzeugen kann. Traditionellerweise ist die Klinge ein Element, das Zähne und Kerben hat, die das erhabene Gebiet in der Perforationslinie bestimmen, während der Anschlag eine zur Klinge passende Oberfläche ist, die die Klinge berührt, um die Bahn zu perforieren. Typischerweise weist der Anschlag eine gleichförmige Oberfläche auf und ist gemäß der Erfindung am stationären Trägerelement **30** befestigt. Für die Zwecke der vorliegende Erfindung sind die "Klinge" und der "Anschlag" relative Komponenten, und sie sind beide als die "Perforieroberflächen" definiert. In der vorliegenden Erfindung können somit die Taschen **12** der Walze **10** beide Typen der Perforieroberflächen **20**, entweder die Klingen oder die Anschläge, aufnehmen. In ähnlicher Weise kann auch das Trägerelement **30** beide Typen der Perforieroberflächen **20**, entweder die Klinge oder den Anschlag, aufnehmen. Wenn beispielsweise die Walze **10** der vorliegenden Erfindung Taschen **12** aufweist, die gestaltet sind, um die daran befestigten Klingen aufzunehmen, so ist der passende Anschlag am Trägerelement **30** befestigt und umgekehrt. Um zwischen den beiden Typen der passenden Perforieroberflächen **20** zu unterscheiden, werden die drehbaren Perforieroberflächen, die an der Perforierwalze **10** befestigt sind, hier als "Perforieroberflächen" bezeichnet, während die Perforieroberflächen, die am Trägerelement **30** befestigt sind, als "Trägerperforieroberfläche" bezeichnet werden. Das Trägerelement **30**, das die Trägerperforieroberfläche **20** aufweist, ist hier stationär.

[0029] Gemäß der Erfindung sind die Perforieroberflächen **20** beweglich an den Taschen **122** befestigt, wie das in **Fig. 7** gezeigt ist und wie das nachfolgend detaillierter beschrieben wird. Verschiedene Typen der Perforieroberflächen **20**, die die Perforierklingen umfassen, die aus dem Stand der Technik bekannt sind, können in der vorliegenden Erfindung verwendet werden. Beispielsweise beschreibt das allgemein übertragene US-Patent 5,114,771, das am 19. Mai 1992 an Randy G. Ogg erteilt wurde, eine Perforierklinge, die eine relativ schmale Kerbenbreite und eine relativ schmale Zahnbreite aufweist. Da die Kerbenbreite und die Zahnbreite erniedrigt werden, wird die gesamte Kerbenbreite, die das Aggregat der Breite jeder Kerbe über der gesamten Breite der Klinge darstellt, in ähnlicher Weise erniedrigt.

[0030] Die Perforierwalze **10** der Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung kann im Verfahren zur Herstellung eines Blattes, das Indikatoren aufweist, die mit den Endlinien ausgerichtet sind, verwendet werden, wobei dieses Verfahren in der allgemein übertragenen und parallelen Anmeldung mit der Seriennummer 08/900,042, die am 24.7.1997 eingereicht wurde, und die eine Continuation-Anmeldung der Anmeldung mit der Seriennummer 08/621,271, die am 25.3.1996 eingereicht wurde, darstellt, beschrieben ist. Die Anmeldung lehrt ein Verfahren, das es ermöglicht Perforationen mit gedruckten Mustern in auf Kerne aufgewickelten Produkten auszurichten.

[0031] Die Taschen **12** sind voneinander entlang dem Umfang **11** der Walze **10** so beabstandet, dass eine Winkeldistanz zwischen mindestens einem Paar benachbarter Taschen **12** größer als eine Winkeldistanz zwischen einem anderen Paar der benachbarten Taschen **12** ist. Der Ausdruck "Winkeldistanz" zwischen zwei benachbarten Taschen, wie er hier verwendet wird, bedeutet eine Distanz zwischen zwei identisch ausgerichteten geometrischen Punkten innerhalb der zwei benachbarten Taschen **12**, wobei diese Distanz entlang einem Umfang gemessen wird, der ein geometrisches Zentrum im Zentrum der Rotation R der Walze **10** aufweist, und das Verbinden dieser identisch ausgerichteten geometrischen Punkte. Für eine Darstellung können solche identisch ausgerichteten geometrischen Punkte innerhalb der Taschen **12** bequemerweise als Ränder **21** der Perforieroberflächen **20** in einer festen Position oder eine aktiven Position (wie das unten im Detail beschrieben wird) bezeichnet werden. Ein Fachmann wird leicht verstehen, dass für einen vorgegebenen Radius des Umfangs **11** jede Winkeldistanz einen entsprechenden Winkel aufweist. Somit kann für einen gegebenen Radius des Umfangs **11** die Winkeldistanz in linearen Einheiten (Inch) als auch in Winkleinheiten (Grad) ausgedrückt werden.

[0032] Die **Fig. 2** und **3** zeigen, was mit dem Erfordernis gemeint ist, dass die Taschen **12** voneinander ent-

lang dem Umfang **11** so beabstandet sind, dass die Winkeldistanz zwischen mindesten einem Paar benachbarter Taschen **12** größer als die Winkeldistanz von mindestens einem anderen Paar benachbarter Taschen **12** ist. In den **Fig. 2** und **3** sind die einzelnen Taschen **12** für die Bequemlichkeit des Lesers durch die Nummern in Klammern im Uhrzeigersinn von **(1)** bis **(7)** bezeichnet. Wie die **Fig. 2** und **3** zeigen, so ist die Winkeldistanz zwischen den Taschen **12**, die mit den Nummern **(1)** und **(2)** bezeichnet (mindestens ein Paar benachbarter Taschen **12**) sind, größer als die Winkeldistanz zwischen den Taschen **12**, die mit den Nummern **(3)** und **(4)** bezeichnet sind (mindestens ein anderes Paar benachbarter Taschen **12**). Es sollte sorgfältig beachtet werden, dass dieselbe Tasche **12** beide Paare der verglichenen Taschen **12** umfassen kann. Beispielsweise ist in den **Fig. 2** und **3** die Winkeldistanz zwischen den Taschen **12**, die mit **(2)** und **(3)** bezeichnet sind, größer als die Winkeldistanz zwischen den Taschen **12**, die mit **(3)** und **(4)** bezeichnet sind. Im letzten Beispiel umfasst die Tasche **12**, die mit **(3)** bezeichnet ist, beide Paare der verglichenen Taschen **12**.

[0033] Gemäß der vorliegenden Erfindung **12** sind die Taschen **12** voneinander so entfernt, dass sie im Effekt mindestens zwei Vielzahlen der Taschen **12** aufweisen, eine erste Vielzahl **12a** der Taschen **12** und eine zweite Vielzahl **12b** der Taschen **12**, wie das in den **Fig. 2** bis **5** gezeigt ist. Natürlich können, wenn dies gewünscht wird, die Taschen **12** mehr als zwei Vielzahlen umfassen. Beispielsweise zeigt die **Fig. 6** die Walze **10**, die eine dritte Vielzahl **12c** der Taschen **12** umfasst. Die allgemeine Bezeichnung "Tasche **12**", wie sie hier verwendet wird, bezieht sich auf jede Tasche, ob sie nun zur erste Vielzahl **12a**, der zweiten Vielzahl **12b**, der dritten Vielzahl **12c** oder einer anderen Vielzahl gehört, und der Ausdruck "Vielfalt der Taschen **12**" umfasst alle Vielzahlen der Taschen **12**: **12a**, **12b** und alle anderen Vielzahlen, wie das eben der Fall ist. Zur Bequemlichkeit wird die Beschreibung hier im Kontext von mindestens zwei Vielzahlen, der ersten Vielzahl **12a** und der zweiten Vielzahl **12b**, geliefert. Es sollte jedoch erkennbar sein, dass die Anzahl der Vielzahlen von Taschen **12** in der vorliegenden Erfindung nicht beschränkt ist.

[0034] Die einzelne Vielzahl (**12a**, **12b**) der Taschen **12** wird hier gemäß der Forderung, dass innerhalb jeder einzelnen Vielzahl (**12a**, **12b**) die Taschen **12** gleichmäßig voneinander beabstandet sind, definiert. Somit sind die Taschen **12** der ersten Vielzahl **12a** gleichmäßig in einer ersten Winkeldistanz voneinander beabstandet, und die Taschen **12** der zweiten Vielzahl **12b** sind in einer zweiten Winkeldistanz gleichmäßig voneinander beabstandet. Gemäß der vorliegenden Erfindung sind jedoch die Taschen **12** der ersten Vielzahl **12a** nicht gleich beabstandet wie die Taschen **12** der zweiten Vielzahl **12b**. Diese letzte Forderung bedeutet, dass die Winkeldistanz zwischen mindesten einem Paar benachbarter Taschen **12**, von denen eines eine erste Vielzahl **12a** und das andere die zweite Vielzahl **12b** umfasst, größer als die Winkeldistanz zwischen mindesten einem anderen Paar benachbarter Taschen **12**, von denen eines die erste Vielzahl **12a** und das andere die zweite Vielzahl **12b** umfasst, ist. In **Fig. 3** ist beispielsweise die Winkeldistanz zwischen den Taschen **12**, die mit der Nummer **(3)** bezeichnet ist, und die erste Vielzahl **12a** umfasst, und den Taschen **12**, die mit der Nummer **(4)** bezeichnet ist, und die zweite Vielzahl **12b** umfasst, kleiner als die Winkeldistanz zwischen dem Paar der Taschen **12**, die durch die Nummer **(6)** (die erste Vielzahl **12a**) und **(7)** (die zweite Vielzahl **12b**) bezeichnet sind.

[0035] Die Anzahl der Taschen **12**, die eine Vielzahl (beispielsweise die zweite Vielzahl **12b** in den **Fig. 2** bis **5**) umfasst, ist größer als die Anzahl der Taschen **12**, die die andere Vielzahl (die erste Vielzahl **12a**) umfasst. Somit ist die erste Winkeldistanz zwischen den Taschen **12** der ersten Vielzahl **12a** größer als die zweite Winkeldistanz zwischen den Taschen **12** der zweiten Vielzahl **12b**.

[0036] Die **Fig. 2** und **3** zeigen eine bevorzugte Ausführungsform der Walze **10** der vorliegenden Erfindung, die sieben Taschen **12** umfasst, die ungleichmäßig voneinander entlang dem Umfang **11** der Walze beabstandet sind. Diese sieben Taschen **12** umfassen die erste Vielzahl **12a** und die zweite Vielzahl **12b**, wie das oben definiert ist. Die erste Vielzahl **12a** umfasst drei Taschen **12**, und die zweite Vielzahl **12b** umfasst fünf Taschen **12**. Eine solche Walze **10** ist hier definiert, dass sie eine "3/5 Konfiguration" aufweist. Die Taschen **12** der ersten Vielzahl **12a** sind in einer ersten Winkeldistanz, die  $120^\circ$  (Winkel A in **Fig. 2**) entspricht, voneinander beabstandet, und die Taschen **12** der zweiten Vielzahl **12b** sind in einer zweiten Winkeldistanz, die  $72^\circ$  (Winkel B in **Fig. 2**) entspricht, voneinander beabstandet. Eine Tasche **12**, die mit der Nummer **(1)** bezeichnet ist, ist eine gemeinsame Tasche für die erste Vielzahl **12a** und die zweite Vielzahl **12b**.

[0037] In einer anderen bevorzugten Ausführungsform, die in den **Fig. 4** und **5** gezeigt ist, umfasst die Walze **10** acht Taschen **12**, die die erste Vielzahl **12a**, die vier Taschen **12** umfasst, und die zweite Vielzahl **12b**, die sechs Taschen **12** umfasst (eine "4/6 Konfiguration") einschließen. Zwei Taschen **12** sind gemeinsame Taschen für die erste Vielzahl **12a** und die zweite Vielzahl **12b**. In der letzteren Ausführungsform sind die Taschen **12** der ersten Vielzahl **12a** in einer ersten Winkeldistanz, die  $90^\circ$  (Winkel C in **Fig. 4**) entspricht, beabstandet, und die Taschen **12** der zweiten Vielzahl **12b** sind voneinander in einer zweiten Winkeldistanz, die  $60^\circ$  (Winkel D in **Fig. 5**) entspricht, voneinander beabstandet.

[0038] **Fig. 6** zeigt nochmals eine andere beispielhafte Ausführungsform der Walze **10**, die drei Vielzahlen von Taschen **12** aufweist: die erste Vielzahl **12a**, die **3** Taschen **12** umfasst, die zweite Vielzahl **12b**, die **4** Taschen **12** umfasst, und die dritte Vielzahl **12c**, die **5** Taschen **12** umfasst. Die erste Winkeldistanz zwischen den Taschen **12** der erste Vielzahl **12a** entspricht  $120^\circ$  (Winkel A in **Fig. 6**), die zweite Winkeldistanz zwischen den Taschen **12** der zweiten Vielzahl **12b** entspricht  $90^\circ$  (Winkel C in **Fig. 6**), und die dritte Winkeldistanz zwischen

den Taschen **12** der dritten Vielzahl entspricht  $72^\circ$  (Winkel B in **Fig. 6**). Die erste Vielzahl **12a**, die zweite Vielzahl **12b** und die dritte Vielzahl **12c** weisen eine gemeinsame Taschen **12** auf.

[0039] Gemäß der vorliegenden Erfindung können die Perforieroberflächen **20** nur an einer aus der Vielzahl der Taschen **20**, entweder der ersten Vielzahl **12a** oder der zweiten Vielzahl **12b**, befestigt werden, wie das am besten in den **Fig. 2 bis 5** gezeigt ist. Die Taschen **12**, an denen keine Perforieroberflächen **20** befestigt sind, werden vorzugsweise mit Füllmaterial **25** gefüllt, das gestaltet ist, um die Walze **10** für eine glatte Drehung auszubalancieren und um eine Stütze für die Bahn **60** zu liefern. In den Ausführungsformen, die in den **Fig. 2 bis 5** gezeigt sind, sind die Perforieroberflächen **20** an den Taschen **20** aus einer der Vielzahlen **12a, 12b** gemäß dem geforderten Abstand zwischen den Perforationslinien in der Bahn **60** angeordnet. Wie oben definiert wurde, so ist die Walze **10**, die die 3/5-Konfiguration aufweist, fähig, entweder mit drei Perforieroberflächen **20** (**Fig. 2**) oder fünf Perforieroberflächen **20** (**Fig. 3**) zu arbeiten. Der Ausdruck "3-Klingen-Anordnung" (**Fig. 3**) bezieht sich auf die Walze **10**, die konfiguriert ist, um mit drei Perforieroberflächen **20** zu arbeiten (das heißt, die drei Perforieroberflächen aufweist, die an ihr befestigt sind, oder die drei Perforieroberflächen in der aktiven Position aufweist). Analog wird bei der Walze **10**, die konfiguriert ist, um mit fünf Perforieroberflächen **20** zu arbeiten, gesagt, dass sie eine 5-Klingen-Anordnung" aufweist.

[0040] Gemäß der Erfindung, von der ein Teilstück am besten in **Fig. 7** gezeigt ist, sind mindestens einige der Perforieroberflächen **20** beweglich an den Taschen **12** befestigt. Somit besteht keine Notwendigkeit, die beweglich befestigten Perforieroberflächen **20** von den Taschen **12** zu entfernen, um die Walze **10** neu zu konfigurieren. Um die Walze **10** neu zu konfigurieren, kann man die beweglich befestigten Perforieroberflächen **20** von einer "aktiven Position" **20a**, in der die Perforieroberflächen die Trägerperforieroberfläche, die am Trägerelement **30** (**Fig. 1**) befestigt ist, während der Rotation der Walze kontaktieren, um somit die Bahn **60** passend zu perforieren, in eine "passive Position" **20b**, in welcher die Perforieroberflächen die Trägerperforieroberfläche während der Rotation der Walze nicht berührt oder umgekehrt von der passiven Position **20b** in die aktive Position **20a** bewegen. Die Walze **10**, die in **Fig. 7** gezeigt ist, umfasst eine Vorrichtung **22** für das Bewegen oder "Aktivieren" der beweglich befestigten Perforieroberflächen **20**. Die Vorrichtung **22** für das Aktivieren der Perforieroberflächen **20**, wie sie hier verwendet wird, umfasst Vorrichtungen, die die Bewegung der Perforieroberflächen **20** von der passiven Position in die aktive Position und von der aktiven Position in die passive Position liefern oder erleichtern. Solche Aktiviervorrichtungen **22** umfassen in nicht einschränkender Weise Schieber, Gelenke, Nocken, hydraulische oder pneumatische Vorrichtungen und andere Vorrichtungen für das Steuern der Verschiebung und/oder Rotation der Perforieroberfläche **20**.

[0041] Als ein Beispiel zeigt die **Fig. 7** die Vorrichtung **22**, wie sie verriegelbare Schieber umfasst. Die Perforieroberfläche **20** kann zurückgezogen werden, indem sie gleitend mit der Tasche **12** durch die verriegelbaren Schieber **22** verbunden ist. In der passiven Position können die Perforieroberflächen **20** vollständig oder teilweise in der Tasche **12** vertieft aufgenommen sein. Wenn sie in Gebrauch sind, so sind die Perforieroberflächen **20** gleitend von der passiven Position **20b** innerhalb der Tasche **20** in die aktive Position **20a** ausfahrbar, das heißt so weit, wie es erforderlich ist, um einen passenden Kontakt zwischen den Perforieroberflächen, die an der Walze befestigt sind, und der Trägerperforieroberfläche, die am Trägerelement **30** befestigt ist, zu liefern, um die Bahn **60** zu perforieren. Zusätzliche Vorrichtungen für das Verriegeln oder Befestigen der Perforieroberflächen **20** in der aktiven Position und/oder der passiven Position können auch vorgesehen sein. Während die **Fig. 7** die gleitend ausfahrbare Gestaltung der zurückziehbaren Perforieroberflächen zeigt, sollte verständlich sein, dass andere Ausführungsformen der zurückziehbaren Perforieroberflächen möglich sind, wobei alle im Umfang der vorliegenden Erfindung eingeschlossen sind. Beispielsweise können die Perforieroberflächen **20** so gestaltet sein, dass sie als drehend ausfahrbare Perforieroberflächen (nicht gezeigt) statt der gleitend ausfahrbaren Perforieroberflächen gestaltet sind. Die drehend ausfahrbaren Perforieroberflächen **20** drehen sich von der passiven Position innerhalb der Tasche **12** in die aktive Position für einen passenden Kontakt mit der Trägerperforieroberfläche, die am Trägerelement **30** befestigt ist. Die Kombination der gleitend ausfahrbaren und der drehend ausfahrbaren Gestaltungen, die oben beschrieben sind, ist auch möglich, als auch irgend eine andere Konfiguration oder eine Kombination, die es ermöglicht, die Perforieroberflächen **20** von der passiven Position in die aktive Position auszufahren.

[0042] **Fig. 2** zeigt die Walze **10**, die sieben Taschen **12** umfasst und die drei Perforieroberflächen **20**, die an der ersten Vielzahl **12a** der Taschen **12** befestigt sind, aufweist. In analoger Weise zeigt die **Fig. 3** dieselbe Walze **10**, die sieben Taschen **12** umfasst, und die fünf Perforieroberflächen **20**, die an der zweiten Vielzahl **12a** der Taschen **12** befestigt sind, umfasst. Ein Fachmann wird verstehen, dass da die Perforieroberflächen **20** nur an einer der Vielzahlen der Taschen **12** befestigt sind, die Anzahl der Taschen **12** größer als die Anzahl der daran befestigten Perforieroberflächen **20** ist, oder dass im Fall der ausfahrbaren Perforieroberflächen die Anzahl der Taschen **12** größer als die Anzahl der Perforieroberflächen in der aktiven Position ist. Da die Taschen **12** in jeder Vielzahl **12a, 12b** gleich weit voneinander entfernt sind, sind die Perforieroberflächen **20** in der aktiven Position auch gleich weit voneinander entfernt, und die rotierende Walze **10** liefert die Perforationslinien **65** über der Bahn **60**, die in einer Distanz P in der Maschinenrichtung gleich weit beabstandet sind, wie das in **Fig. 1A** gezeigt ist.



[0043] Unter Verwendung der Perforierwalze **10** der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung kann man je nach Erfordernis eine Vielzahl der Taschen gegen eine andere Vielzahl der Taschen leicht ersetzen, ohne die Walze **10** selbst zu wechseln. Somit ist bei einer vorgegebenen Rotationsgeschwindigkeit die Walze **10** der vorliegenden Erfindung leicht einstellbar, um einen verschiedenen Abstand zwischen den Perforationslinien **65** in der Bahn **60** und/oder eine unterschiedliche Blattanzahl des Produkts zu liefern. Die vorliegende Erfindung eliminiert somit die Notwendigkeit für das Wechseln der Perforationswalze, wie das im Stand der Technik oft nötig war, um den Abstand zwischen den Perforationslinien **65** in der Bahn **60** oder die Blattzahl des Produkts zu ändern. Darüberhinaus beschreibt, wie das oben angegeben wurde, das allgemein übertragene US-Patent 4,687,153 das Einstellen der Blattlänge und der Blattzahl durch das unabhängige Steuern der Geschwindigkeit der Bahn relativ zur Oberflächengeschwindigkeit der Perforierwalze. Die vorliegende Erfindung liefert, wenn sie mit der Erfindung, die im oben erwähnten Patent beschrieben ist, kombiniert wird, viel breitere Bereiche zur Steuerung des Abstands zwischen den Perforationslinien oder der Blattzahl des Produkts und ermöglicht somit eine größere Flexibilität bei der Steuerung des Umroll/Perforier-Verfahrens.

[0044] Die folgende Tabelle zeigt einige beispielhafte Kombinationen der Konfigurationen der Walze **10** und der Werte der Geschwindigkeitsdifferenz zwischen der Walze **10** und der Bahn **60**. Die Tests wurden mit der Walze **10** ausgeführt, die die Umfangslänge von 1143 mm (45,00 Inch) und die 3/5 Konfiguration aufweist, wie das im Prinzip in den **Fig. 2** und **3** gezeigt und hier oben beschrieben wurde.

Tabelle

Konfiguration der Walze	Geschwindigkeitsdifferenz (%)		
	6-Inch-Produkt	11-Inch-Produkt	14-Inch-Produkt
3-Klingen-Anordnung	+150,00	+36,36	+7,14
5-Klingen-Anordnung	+50,00	-18,18	-35,71

[0045] Die Definitionen "6-Inch-Produkt", "11-Inch-Produkt" oder "14-Inch-Produkt", wie sie in der Tabelle verwendet werden, bedeuten, dass die Bahn **60** Perforationslinien aufweist, die gleichmäßig voneinander in der Maschinenrichtung um 6 Inch (**152,4** Millimeter), 11 Inch (**279,4** Millimeter) oder 14 Inch (**355,6** Millimeter) entfernt sind. Die Übergeschwindigkeit (was bedeutet, dass die Geschwindigkeit der Walze **10** größer als die Geschwindigkeit der Bahn **60** ist, wie das hier oben definiert wurde) wird durch das Plusymbol ("+") in der Tabelle angezeigt. Die Untergeschwindigkeit (was bedeutet, dass die Geschwindigkeit der Walze **10** kleiner als die Geschwindigkeit der Bahn **60** ist) wird durch das Minussymbol ("-") in der Tabelle angezeigt. Ohne durch eine Theorie gebunden zu sein hat der Anmelder herausgefunden, dass die Papierbahn und die Umroll/Perforieroberfläche den Bereich der Geschwindigkeitsdifferenz von ungefähr -20% bis ungefähr +100% am besten toleriert. Es sollte verständlich sein, dass dieser Bereich ein angenäherter Bereich ist, der in Abhängigkeit von mehreren Faktoren, die in nicht einschränkender Weise den Typ der zu perforierenden Bahn **60** und deren Geschwindigkeit als auch die Gestaltung der Umrollvorrichtung umfassen, variieren kann.

[0046] Wie die Tabelle zeigt, so beträgt für die 3-Klingen-Anordnung die Geschwindigkeitsdifferenz, die notwendig ist, um ein beispielhaftes 11-Inch-Produkt und ein beispielhaftes 14-Inch-Produkt zu erzeugen, +36,36% beziehungsweise +7,14%, was gut innerhalb der Grenzen des bevorzugten Bereichs der Geschwindigkeitsdifferenz liegt. Zur selben Zeit beträgt für die 3-Klingen-Anordnung die Geschwindigkeitsdifferenz, die notwendig ist, um 6-Inch-Produkt zu erzeugen +150%, was außerhalb des bevorzugten Bereichs der Geschwindigkeitsdifferenz liegt. Somit kann die Perforierwalze des Stands der Technik, die 3 Perforieroberflächen aufweist, aber nicht die Fähigkeit zu einer Neukonfiguration besitzt, das 6-Inch-Produkt mit Perforationen akzeptabler Qualität nicht produzieren. Die Walze des Stands der Technik würde entfernt werden und durch eine andere Walze, die eine größere Anzahl von Perforieroberflächen oder alternativ einen kleineren Durchmesser aufweist, ersetzt werden müssen. Im Gegensatz zum Stand der Technik muss die Walze **10** der vorliegenden Erfindung, die die 3/5-Konfiguration aufweist, nicht durch eine andere Walze ersetzt werden. Es müssen nur die Perforieroberflächen **20** der 3-Klingen-Anordnung, das sind die Perforieroberflächen **20**, die an den Taschen **12** der ersten Vielzahl **12a** befestigt sind, deaktiviert werden, und es müssen die Perforieroberflächen **20** der 5-Klingen-Anordnung, das sind die Perforieroberflächen **20**, die an den Taschen **12** der zweiten Vielzahl **12b** befestigt sind, aktiviert werden, wie das am besten in den **Fig. 2** und **3** gezeigt ist. Wie die Tabelle zeigt,

so beträgt die Geschwindigkeitsdifferenz für die 5-Klingen-Anordnung, die notwendig ist, um ein beispielhaftes 6-Inch-Produkt zu produzieren, nur +50%, was gut innerhalb des akzeptablen Bereichs der Geschwindigkeitsdifferenz liegt. Der Ausdruck "Deaktivierung" der Perforieroberflächen **20** wird hier verwendet, um das Zurückziehen der Perforieroberflächen **20** von der aktiven Position in die passive Position oder das Entfernen der Perforieroberfläche **20** aus den Taschen **12** zu beschreiben.

[0047] Es sollte auch angemerkt werden, dass, wie die Tabelle zeigt, die Länge des Produkts leicht von 6 Inch auf 11 Inch geändert werden kann, indem einfach die Geschwindigkeitsdifferenz von +50,00% auf -18,18% (beide innerhalb des bevorzugten Bereichs der Geschwindigkeitsdifferenz) bei der Walze **10** der vorliegenden Erfindung, die die 3-Klingen-Anordnung aufweist, geändert wird, ohne dass die Walze **10** neu konfiguriert werden muss. Dieselbe Walze mit der 3/5 Konfiguration, die die alternative 5-Klingen-Anordnung aufweist, kann die Länge des Produkts von 6 Inch auf 11 Inch ändern, ohne dass sie neu konfiguriert wird. Sowohl die 3-Klingen-Anordnung als auch die 5-Klingen-Anordnung können das 11-Inch-Produkt produzieren, da die Geschwindigkeitsdifferenz +36,36% und die Geschwindigkeitsdifferenz -18,18% beide innerhalb des bevorzugten Bereichs liegen. Dieses Merkmal der Walze **10** der Perforiervorrichtung der vorliegenden Erfindung liefert vorteilhafterweise ein hohes Niveau der Flexibilität bei der Wahl und der Verwendung der Umrollvorrichtung, während der Typ und die Geschwindigkeit der zu perforierenden Bahn berücksichtigt werden. Beispielsweise kann es sein, dass ein gewisser Typ der Bahn **60** eine Übergeschwindigkeit von +36,36% besser als eine Untergeschwindigkeit von -18,18% toleriert, während ein gewisser Typ der Umrollvorrichtung bei gewissen Geschwindigkeiten bei einer Untergeschwindigkeit von -18,18% gegenüber Vibrationen weniger anfällig ist als bei einer Übergeschwindigkeit von +36,36%.

### Patentansprüche

1. Perforiermittel mit einem stationären Gegenelement (**30**) und einer drehbaren Perforierwalze (**10**), die einen Außenumfang (**11**) aufweist, zum Einsatz in einer kontinuierlich betriebenen Papier-bearbeitenden Umrollvorrichtung (**100**), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Walze (**10**) aufweist: mindestens eine erste Vielzahl (**12a**) von Taschen und eine zweite Vielzahl (**12b**) von Taschen, wobei jede der Taschen (**12**) der mindestens ersten und zweiten Vielzahlen (**12a**, **12b**) ausgebildet ist, um mindestens eine Perforierfläche (**20**) darin aufzunehmen, wobei die Taschen (**12**) derart entlang des Außenumfangs (**11**) voneinander beabstandet angeordnet sind, dass die Taschen der ersten Vielzahl (**12a**) mit einem ersten Winkelabstand gleichmäßig voneinander beabstandet angeordnet sind, und die Taschen der zweiten Vielzahl (**12b**) mit einem zweiten Winkelabstand gleichmäßig voneinander beabstandet angeordnet sind, der anders als der erste Winkelabstand ist, wobei die Taschen der ersten Vielzahl (**12a**) von den Taschen der zweiten Vielzahl (**12b**) ungleichmäßig beabstandet angeordnet sind, wobei die erste Vielzahl der Taschen (**12a**) und die zweite Vielzahl der Taschen (**12b**) mindestens eine der Taschen (**12**) gemeinsam haben, und dass die Walze ferner aufweist eine Vielzahl von Perforierflächen (**20**), wobei jede der Taschen (**12**) von mindestens einer der mindestens ersten und zweiten Vielzahlen (**12a**, **12b**) mindestens eine der Perforierflächen (**20**) aufweist, die daran befestigt ist, wobei mindestens einige der Perforierflächen (**20**) beweglich an den Taschen (**12**) befestigt sind, um sich zwischen einer aktiven Position (**20a**) und einer passiven Position (**20b**) zu bewegen.

2. Perforiermittel nach Anspruch 1, wobei sich die an den Taschen (**12**) der ersten Vielzahl (**12a**) befestigten Perforierflächen (**20**) in der aktiven Position (**20a**) befinden und sich die an den Taschen (**12**) der zweiten Vielzahl (**12b**) befestigten Perforierflächen (**20**) in der passiven Position (**20b**) befinden.

3. Perforiermittel nach einem der Ansprüche 1 und 2, wobei eine Anzahl der Taschen (**12**) der zweiten Vielzahl (**12b**) größer als eine Anzahl der Taschen (**12**) der ersten Vielzahl (**12a**) ist.

4. Perforiermittel nach einem der Ansprüche 1, 2 und 3, wobei die Walze (**10**) ferner eine dritte Vielzahl (**12c**) von Taschen (**12**) aufweist, die mit einem dritten Winkelabstand entlang des Außenumfangs (**11**) gleichmäßig voneinander beabstandet angeordnet sind, der anders als der erste Winkelabstand und der zweite Winkelabstand ist.

5. Verfahren zur Herstellung einer perforierten Bahn (**60**), umfassend die folgenden Schritte:

- a) Bereitstellen einer Ausgangs-Bahnrolle (**61**);
- b) Bereitstellen einer Vorrichtung zum kontinuierlichen Abwickeln der Ausgangs-Rolle und zum Führen der Bahn in einer Maschinen-Richtung;
- c) Bereitstellen einer Vielzahl von Perforierflächen (**20**);
- d) Bereitstellen einer Perforierwalze (**10**), die einen Außenumfang (**11**) aufweist und mindestens eine erste Vielzahl (**12a**) von Taschen (**12**) und eine zweite Vielzahl (**12b**) von Taschen (**12**) umfasst, wobei jede der Taschen (**12**) der Vielzahlen (**12a**, **12b**) ausgebildet ist, um mindestens eine der Perforierflächen (**20**) darin auf-

zunehmen, wobei die Taschen **(12)** derart entlang des Außenumfangs **(11)** voneinander beabstandet angeordnet sind, dass die Taschen der ersten Vielzahl **(12a)** mit einem ersten Winkelabstand gleichmäßig voneinander beabstandet angeordnet sind, und die Taschen der zweiten Vielzahl **(12b)** mit einem zweiten Winkelabstand gleichmäßig voneinander beabstandet angeordnet sind, der anders als der erste Winkelabstand ist, wobei ein Winkelabstand zwischen mindestens einem Paar der benachbart angeordneten Taschen größer als ein Winkelabstand zwischen mindestens einem anderen Paar der benachbart angeordneten Taschen ist, wobei die erste Vielzahl **(12a)** der Taschen und die zweite Vielzahl **(12b)** der Taschen der Perforierwalze mindestens eine der Taschen **(12)** gemeinsam haben;

e) Befestigen von mindestens einer der Perforierflächen **(20)** an jeder der Taschen **(12)** von mindestens einer der ersten und zweiten Vielzahlen **(12a, 12b)**;

f) Bereitstellen eines stationären Trägerelements **(30)**, das derart an die Perforierwalze **(10)** angrenzend angeordnet ist, dass die Perforierwalze **(10)** und das Trägerelement **(30)** einen Walzenspalt dazwischen bilden, wobei das Trägerelement **(30)** mindestens eine Träger-Perforierfläche aufweist, die daran befestigt ist, um die an der Perforierwalze **(10)** befestigten Perforierflächen **(20)** zu berühren, wenn sich die Walze **(10)** dreht; und

g) Drehen der Perforierwalze **(10)**, die die Perforierflächen **(20)** aufweist die daran befestigt sind, während die Ausgangs-Rolle **(61)** kontinuierlich abgewickelt wird und die Bahn **(60)** durch den Walzenspalt zwischen der Perforierwalze **(10)** und dem Trägerelement **(30)** geführt wird, wodurch transversale Perforationslinien über der Bahn **(60)** mit im Wesentlichen gleichen Abständen in der Maschinen-Richtung gebildet werden, um Produkt-Blätter der Bahn zu bilden, wobei das Verfahren ferner den Schritt umfasst:

Aktivieren der nur an einer der Vielzahlen der Taschen befestigten Perforierflächen durch Bewegen der Perforierflächen von einer der Vielzahlen der Taschen zwischen einer passiven Position und einer aktiven Position, wobei derartige Perforierflächen beweglich an den Taschen befestigt sind.

6. Verfahren nach Anspruch 5, ferner umfassend einen Schritt des Füllens der Taschen von mindestens einer der ersten und zweiten Vielzahlen, welche Taschen nicht die daran befestigten Perforierflächen aufweisen, mit einem Füllmaterial, um eine Unterstützung für die Bahn zu bilden, und um die Perforierwalze für eine ausbalancierte Drehung auszubalancieren.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

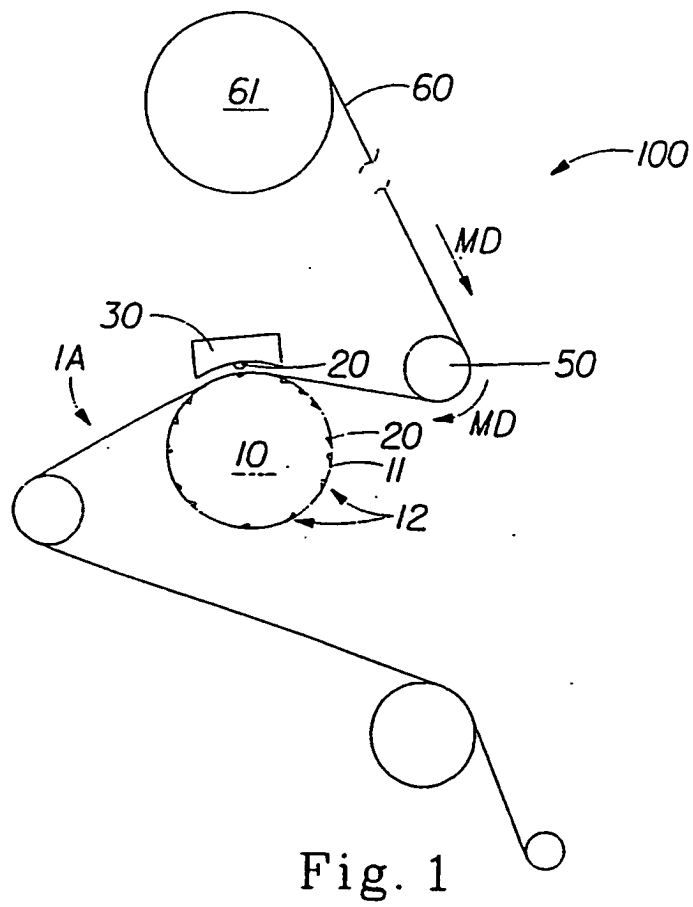


Fig. 1

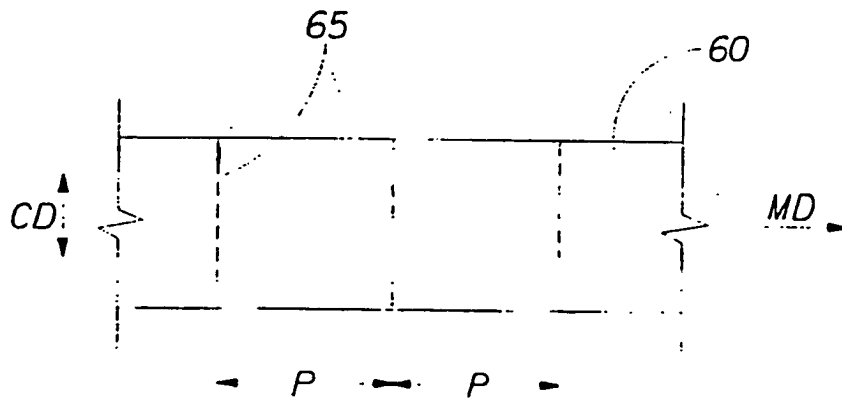


Fig. 1A

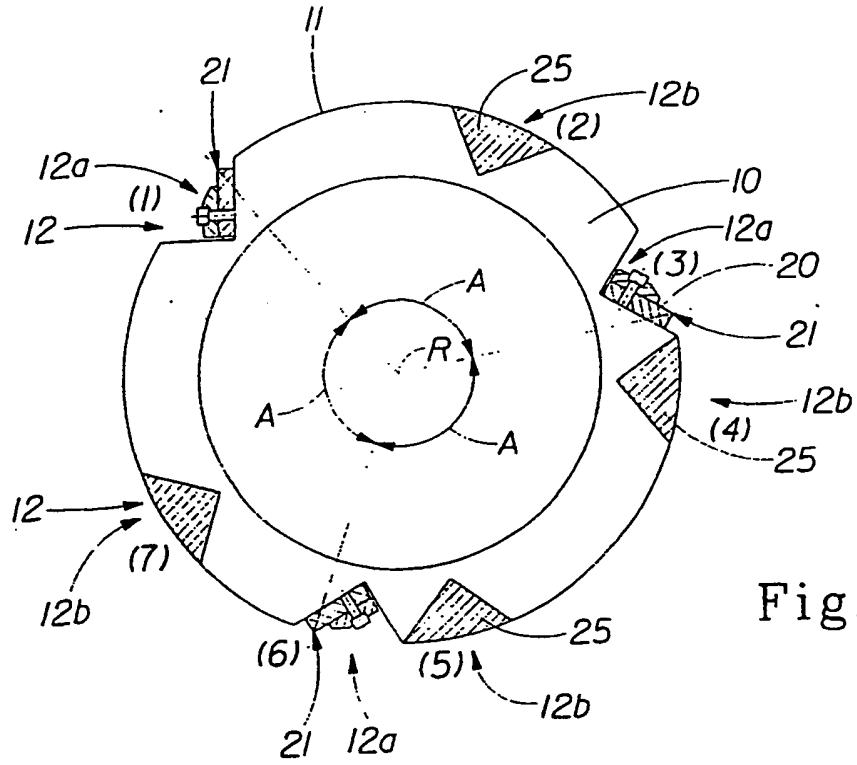


Fig. 2

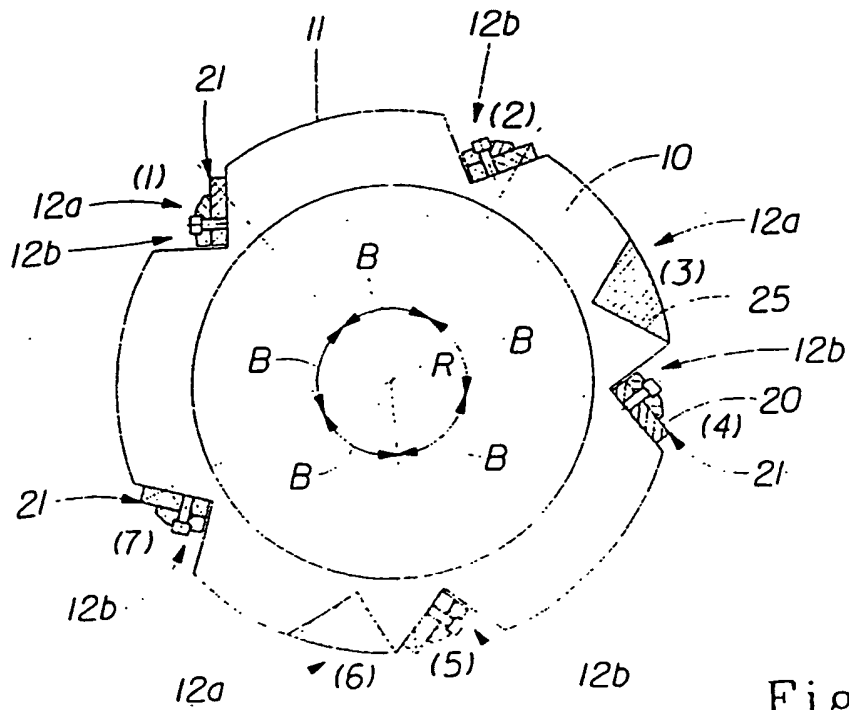


Fig. 3

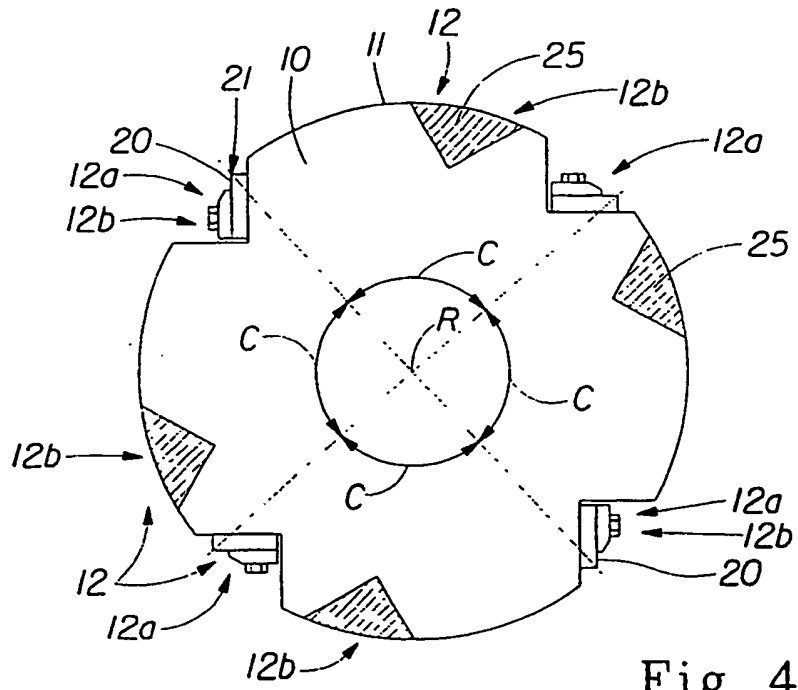


Fig. 4

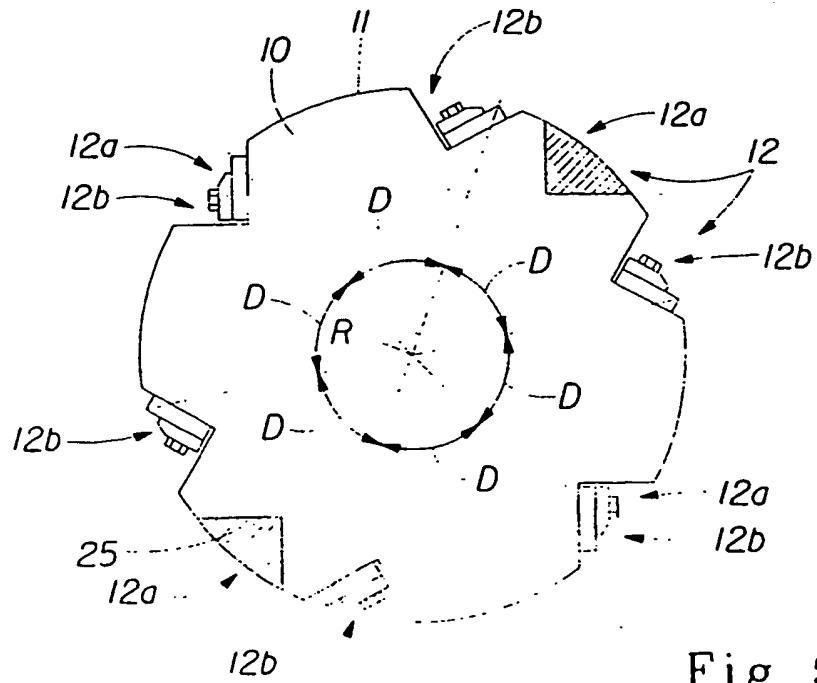


Fig. 5

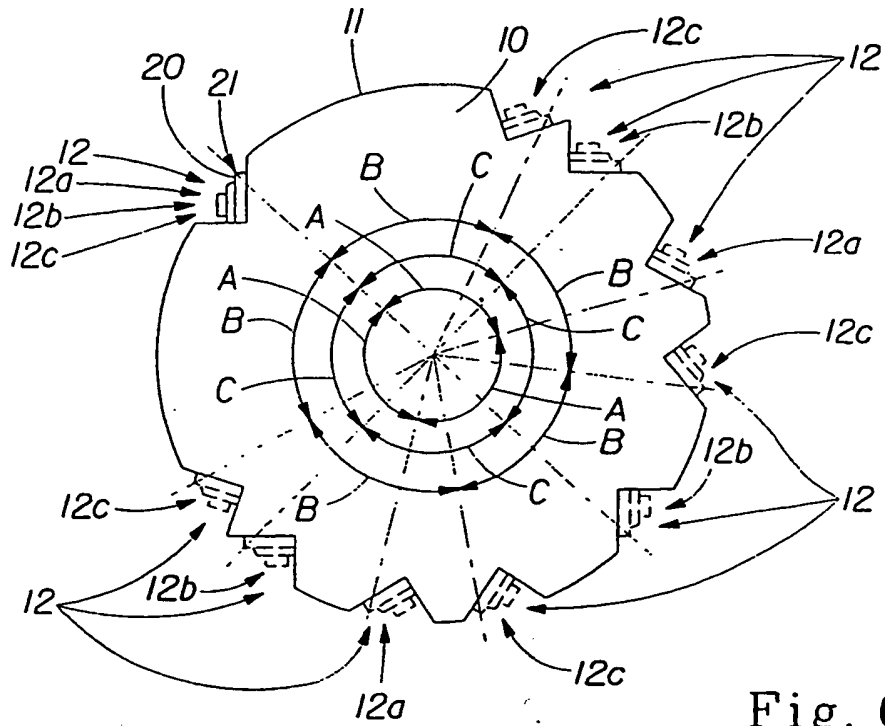


Fig. 6

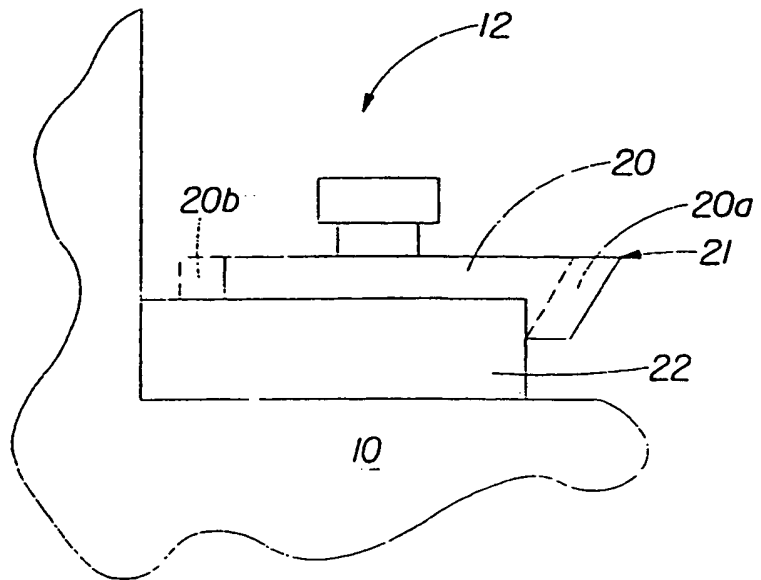


Fig. 7