



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 123 799 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
29.06.2005 Patentblatt 2005/26

(51) Int Cl.7: **B31F 1/07**

(21) Anmeldenummer: **00127146.9**

(22) Anmeldetag: **12.12.2000**

(54) **Verfahren zum Prägen eines bahnförmigen Tissue-Artikels sowie Walzenpaar zur Durchführung des Verfahrens**

Method of embossing a sheet-like tissue product, and roller pair to carry out the method

Procédé de gaufrage des articles tissu sous forme de feuilles et paire de rouleaux pour la réalisation du procédé

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

(30) Priorität: **15.12.1999 DE 19960658**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.08.2001 Patentblatt 2001/33

(73) Patentinhaber: **A. + E. Ungricht GmbH & Co. KG
41068 Mönchengladbach (DE)**

(72) Erfinder: **Koslowski, Arthur
40764 Langenfeld (DE)**

(74) Vertreter: **Lau-Loskill, Philipp, Dipl.-Phys.
Patentanwälte
Dr. U. Beines, Ph. Lau-Loskill
Berger Dorfstrasse 35
41189 Mönchengladbach (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A-96/18771 WO-A-97/48551
WO-A-98/47697 US-A- 4 320 162
US-A- 5 861 081 US-A- 5 874 156
US-A- 5 913 765**

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).

EP 1 123 799 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Walzenpaar mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 sowie ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 14.

[0002] Um Tissue-Artikel, wie insbesondere Küchentücher, Taschentücher, Servietten, Platzdeckchen und/oder Hygienetücher, so vorzugsweise Einmalhandtücher und Toilettenpapier, herzustellen, mit bestimmten technischen Eigenschaften zu versehen und/oder dekorativ zu gestalten, ist es bekannt, im Rahmen der Herstellung diese bahnförmigen Tissue-Artikel unter Zuhilfenahme von mindestens einem Walzenpaar zu prägen. Hierbei kann bei dem bekannten Verfahren das diesbezügliche mindestens eine Walzenpaar aus einer ein erwünschtes erstes Prägemuster herstellenden gravierten Walze bestehen, wobei zur Erzeugung des für die Prägung erforderlichen Walzenspalt eine ungravierte Gegenwalze vorgesehen ist. Der zu prägende Tissue-Artikel, der vorzugsweise aus Papier besteht, wird dann bahnförmig durch den Walzenspalt des zuvor beschriebenen Walzenpaares geführt und dort mit der erwünschten Prägung versehen.

[0003] Bedingt dadurch, daß die gravierte Walze eine radial nach außen weisende Prägung aufweist und daß der bahnförmig Tissue-Artikel, der in der Regel aus einer bis vier Einzellagen besteht, nur eine begrenzte Dicke besitzt, treten während der Prägung die Anpreßflächen der Gravur in Kontakt mit der Oberfläche der Gegenwalze. Hierdurch wird erklärlich, daß im längeren Gebrauch das Material der Gegenwalze im Kontaktbereich der Anpreßflächen der Gravur erheblich beschädigt wird, so daß aufgrund dieser Beschädigung, die sich üblicherweise linienförmig über den Umfang der Gegenwalze erstreckt und in einer lokal begrenzten, erheblichen Abnutzung ausdrückt, ein Austausch der Gegenwalze erforderlich wird. Diese Problematik tritt insbesondere dann auf, wenn die gravierte Walze nur wenige, großformatige Gravuren besitzt.

[0004] Ein Walzenpaar mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 ist aus der WO 96/18771 bekannt. Hierbei weist dieses Walzenpaar eine gravierte, mit zwei Gravuren versehene Walze auf, die mit einer Gegenwalze den für das Prägen des Tissue-Artikels erforderlichen Walzenspalt ausbildet. Um ein Prägemuster besonders zu betonen, ist die diesbezügliche Gravur im Vergleich zu der anderen Gravur, die das andere Prägemuster erzeugt, radial höher ausgebildet. Aufgrund dieses Unterschiedes in der radialen Höhe der beiden Gravuren tritt ein verstärkter lokaler Verschleiß der Gegenwalze auf.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Walzenpaar sowie ein Verfahren zum Prägen von Tissue-Artikeln zur Verfügung zu stellen, bei dem ein lokal begrenzter Verschleiß der Gegenwalze auch bei längerem Gebrauch vermindert oder sogar unterdrückt wird.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Walzenpaar mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie durch ein Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 14 gelöst.

[0007] Das erfindungsgemäße Walzenpaar zum Prägen eines bahnförmigen Tissue-Artikels, insbesondere zum Prägen von Küchentücher, Taschentücher, Servietten, Platzdeckchen und/oder Hygienetüchern, sieht vor, daß der zu prägende bahnförmige Tissue-Artikel durch den vom Walzenpaar ausgebildeten Walzenspalt geführt wird. Hierbei umfaßt das erfindungsgemäße Walzenpaar eine gravierte Walze und eine hiermit den Walzenspalt ausbildende Gegenwalze, wobei die gravierte Walze außer der erwünschten ersten Gravur noch desweiteren eine zweite Gravur aufweist und die zweite Gravur eine Vielzahl von Einzelgravuren mit jeweils kleinflächiger Anpreßfläche besitzt und die erste Gravur ein erstes Prägemuster und die zweite Gravur ein zweites Prägemuster erzeugen. Die Gegenwalze weist einen Durchmesser auf, der 0,1 % bis 30 % größer oder kleiner als der Durchmesser der gravierten Walze ist, wobei die Anpreßfläche der zweiten Gravur wenigstens 40 % der mit der Gegenwalze in Kontakt tretenden Gesamtanpreßfläche ausmacht und wobei die Einzelgravuren eine radial nach außen weisende Höhe aufweisen, die der radial nach außen weisenden Höhe der ersten Gravur entspricht.

[0008] Mit anderen Worten basiert das erfindungsgemäße Walzenpaar auf drei wesentlichen Punkten, wobei der erste wesentliche Punkt darin zu sehen ist, daß eine Gegenwalze ausgewählt wird, deren Durchmesser 0,1 % bis 30 % größer oder kleiner ist als der Durchmesser der gravierten Walze. Hierdurch wird sichergestellt, daß bei der Erzeugung des ersten, erwünschten Prägemusters, das vorzugsweise ein großflächiges Prägemuster ist, nicht stets derselbe Bereich der Oberfläche der Gegenwalze in Kontakt mit der diesbezüglichen ersten Gravur der gravierten Walze tritt, sondern daß dieser Kontaktbereich über den Umfang der Gegenwalze aufgrund der unterschiedlichen Durchmesser gleichmäßig verteilt wird. Allein hierdurch wird schon eine erhebliche Verringerung des Verschleißes der Gegenwalze, die während des Prägens auf die gravierte Walze gedrückt und hiervon transportiert wird, sichergestellt.

[0009] Der zweite und dritte wesentliche Punkt des erfindungsgemäßen Walzenpaares, wonach die Anpreßfläche der zweiten Gravur wenigstens 40 % der mit der Gegenwalze in Kontakt tretenden Gesamtanpreßfläche ausmacht, bewirkt, daß auch die übrigen Bereiche der Oberfläche der Gegenwalze durch die zweite Gravur, deren Einzelgravuren eine identische Höhe haben wie die Einzelgravuren der ersten Gravur, entsprechend beansprucht und abgenutzt werden, so daß insgesamt ein gleichmäßiger Verschleiß über die gesamte Oberfläche der Gegenwalze stattfindet und demnach

punktueller, örtlich begrenzter flächiger und/oder über den Umfang reichender linienförmiger Beschädigungen, die beim Stand der Technik relativ schnell auftreten, vermieden werden. Mit anderen Worten stellt das erfindungsgemäße Walzenpaar sicher, daß im Gegensatz zum Stand der Technik hierbei keine lokal begrenzten Beschädigungen und Abnutzungen der Gegenwalze auftreten können, da die gesamte Oberfläche der Gegenwalze einerseits durch die das erwünschte erste Prägemuster erzeugenden ersten Gravur und andererseits durch die das zusätzlich vorgesehene zweite Prägemuster erzeugenden zweiten Gravur während des Prägens beansprucht wird. Dies insgesamt führt dann dazu, daß die Betriebszeit einer entsprechenden Gegenwalze beim erfindungsgemäßen Walzenpaar im Vergleich zum herkömmlichen Walzenpaar erheblich höher ist, so daß insbesondere eine Standzeitverlängerung um das 1,5-fache bis 3-fache auftritt.

[0010] Eine derartige Verlängerung der Standzeit bringt den weiteren Vorteil mit sich, daß kostenintensive Stillstandszeiten, aufwendige Fehlproduktionen und kostenintensive Reparaturen bei Anwendung des erfindungsgemäßen Walzenpaares vermieden werden. Desweiteren beinhaltet das erfindungsgemäße Walzenpaar den Vorteil, daß die Walzenoberfläche der Gegenwalze nicht nur lokal durch das Erzeugen des ersten Prägemusters sondern vollflächig oder nahezu vollflächig durch das gleichzeitige Erzeugen des ersten Prägemusters und des zweiten Prägemusters durch die entsprechenden Gravuren mechanisch bearbeitet wird, so daß im Gebrauch der Gegenwalze zwangsläufig auftretende Veränderungen des Oberflächenmaterials der Gegenwalze, so insbesondere Veränderungen der Elastizität und/oder der Shore-Härte, stets gleichmäßig über die gesamte Oberfläche auftreten, was sich in einer entsprechenden Vergleichmäßigung der Qualität der Prägung, auch nach langem Gebrauch der Gegenwalze, und somit letztendlich auch im Qualitätsausfall des geprägten Artikels augenfällig ausdrückt. Von daher wird bei Anwendung des erfindungsgemäßen Walzenpaares nicht nur die Qualität des geprägten Tissue-Artikels konstant gehalten sondern auch der erforderliche Qualitätskontrollaufwand, sei es unmittelbar durch Personaleinsparung während der Anwendung des erfindungsgemäßen Walzenpaares oder durch entsprechende Personaleinsparung bezüglich der Kontrolle der Qualität der geprägten Tissue-Artikel, erheblich reduziert, so daß insgesamt das erfindungsgemäße Walzenpaar im Vergleich zum herkömmlichen Walzenpaar eine besonders wirtschaftliche Verfahrensführung zur Herstellung von geprägten Tissueartikeln erlaubt.

[0011] Darüber hinaus läßt sich die beim erfindungsgemäßen Walzenpaar vorgesehene gravierte Walze relativ kostengünstig herstellen, insbesondere dann, wenn die zweite Gravur, die das zweite zusätzliche Prägemuster erzeugt, eine solche Gravur ist, die eine Vielzahl von kleinflächigen Einzelgravuren aufweist.

[0012] Insbesondere dann, wenn bei dem erfindungs-

gemäßen Walzenpaar eine solche Gegenwalze vorgesehen ist, deren Durchmesser größer ist als der Durchmesser der gravierten Walze, verteilen sich die von der erwünschten ersten Gravur erzeugten Beschädigungen über einen größeren Umfang, so daß dementsprechend die Standzeit einer derartigen Gegenwalze mit einem entsprechend vergrößerten Durchmesser noch weiter verlängert wird. Überraschend hat sich hierbei gezeigt, daß dann hervorragende Ergebnisse bezüglich einer verlängerten Standzeit und einem reduzierten Verschleiß dann beim erfindungsgemäßen Walzenpaar auftreten, wenn hierbei eine Gegenwalze verwendet wird, deren Durchmesser vorzugsweise 1 % bis 10 % größer ist als der Durchmesser der gravierten Walze.

[0013] Ebenso eine Verbesserung der Lebensdauer der Gegenwalze wird bei dem erfindungsgemäßen Walzenpaar dann erzielt, wenn die Anpreßfläche der zweiten Gravur wenigstens 60 %, vorzugsweise zwischen 65 % und 85 %, der mit der Gegenwalze in Kontakt tretenden Gesamtanpreßfläche ausmacht. Hierbei verbleibt somit für die erwünschte und insbesondere großflächige erste Gravur eine Anpreßfläche von 40 %, vorzugsweise zwischen 35 % und 15 %, bezogen auf die Gesamtanpreßfläche, wobei ein derartig geprägter Tissue-Artikel in seinem Gesamtaussehen maßgeblich von dem ersten, erwünschten und vorzugsweise großflächigen Prägemuster, erzeugt von der ersten Gravur, bestimmt wird.

[0014] Die erwünschte Herausstellung des ersten, von der ersten Gravur erzeugten Prägemusters und damit sein markantes Herausheben wird bei einer weiteren, vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Walzenpaares dadurch erreicht, daß als zweites, von der zweiten Gravur erzeugtes Prägemuster auf der Oberfläche des Tissue-Artikels ein solches Muster erzeugt wird, das durch eine Vielzahl von kleinflächigen Prägepunkten ausgebildet wird. Hierbei kann dieses Muster beliebig ausgestaltet sein, so zum Beispiel insbesondere als Wellenlinie, als Zick-Zack-Linie, als separat angeordnete Rechtecke, vorzugsweise Vier- bis Achtecke, als eine Vielzahl von Rechtecken, die in einem bestimmten Rapport mit Abstand voneinander vorhanden sind oder die ineinandergreifen, und/oder als sonstiges geometrisch geprägtes Muster und/oder Phantasiemuster, sofern diese Muster geeignet sind, die zuvor beschriebene gleichmäßige Abnutzung der Oberfläche der Gegenwalze sicherzustellen.

[0015] Wie bereits vorstehend herausgestellt ist, können diese Vielzahl von kleinflächigen Prägepunkten auf der Oberfläche des zu prägenden Tissue-Artikels beliebig angeordnet werden, wobei bei einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Walzenpaares die Vielzahl der Einzelgravuren in sich quer über die Oberfläche der gravierten Walze erstreckenden Reihen von Einzelgravuren angeordnet ist. Hierbei sind zusätzlich noch benachbarte Reihen relativ zueinander versetzt angeordnet, so daß sichergestellt wird, daß in Transportrichtung der Warenbahn gesehen keine un-

mittelbar benachbarten Einzelgravuren von benachbarten Reihen fluchten, d.h. auf einer einzigen Linie liegen, die sich senkrecht zur Walzenachse erstreckt.

[0016] Besonders vorteilhaft ist es bei der zuvor beschriebenen Weiterbildung des erfindungsgemäßen Walzenpaares, wenn hierbei die Vielzahl von kleinflächigen Einzelgravuren, die die zweite Gravur ausbilden, auf der Oberfläche der gravierten Walze derart angeordnet ist, daß sich in Drehrichtung der gravierten Walze gesehen die Lage einer Einzelgravur erst nach einem Abstand zwischen 0,5 cm und 80 cm, vorzugsweise nach einem Abstand zwischen 5 cm und 50 cm, wiederholt. Hierbei ist unter dem Begriff Lage einer Einzelgravur der Abstand dieser Einzelgravur von der Walzenkante zu verstehen, so daß die zuvor wiedergegebene Aussage besagt, daß erst nach einem Abstand von 0,5 cm bis 80 cm, vorzugsweise nach einem Abstand zwischen 5 cm und 50 cm, jeweils in Drehrichtung der Walze gesehen sich eine zweite Einzelgravur befindet, die gemessen an einer ersten Einzelgravur sich im gleichen Abstand von der Walzenkante befindet. Alle weiteren Einzelgravuren, die zwischen der ersten und der weiteren Einzelgravur auf der Oberfläche der gravierten Walze vorgesehen sind, weisen jeweils einen unterschiedlichen Abstand zur Walzenkante auf, wie dies nachfolgend noch anhand der Zeichnungen im Detail erläutert wird.

[0017] Bezüglich der Ausgestaltung der Einzelgravuren, die als zweite Gravur auf der gravierten Walze vorgesehen sind, werden bevorzugt solche Gravuren vorgesehen, deren Anpreßfläche kreisförmig, dreieckig, rechteckig, insbesondere viereckig bis achteckig, oval, linienförmig, wellenförmig und/oder trapezförmig ausgestaltet sind. Selbstverständlich sind auch anders geformte Anpreßflächen möglich, sofern sichergestellt ist, daß die Summe dieser Anpreßflächen, die die zweite Gravur ausbilden, mindestens 40 % der Gesamtanpreßfläche, d.h. der Summe aus der Anpreßfläche der ersten Gravur und der zweiten Gravur, vorzugsweise jedoch mindestens 60 % und insbesondere zwischen 65 % und 85 %, der Gesamtanpreßfläche ausmacht.

[0018] Bezüglich der zuvor beschriebenen Einzelgravuren ist desweiteren festzuhalten, daß diese vorzugsweise eine radial nach außen weisende Höhe aufweisen, die abhängig von dem jeweils zu prägenden Tissue-Artikel zwischen 0,1 mm und 2,5 mm variiert.

[0019] Um bei dem erfindungsgemäßen Walzenpaar ein markantes, unerwünschtes Herausheben der von der zweiten Gravur verursachten Prägung auf dem Tissue-Artikel zu vermeiden, sieht eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Walzenpaares vor, daß jede Einzelgravur eine relativ kleine Anpreßfläche besitzt, die vorzugsweise zwischen 0,1 mm² und 50 mm², insbesondere zwischen 0,3 mm² und 10 mm², variiert. Das von jeder Einzelgravur hervorgerufene zweite Pragemuster tritt dann im Vergleich zu dem erwünschten vorzugsweise großflächigen ersten Pragemuster optisch zurück, stellt jedoch sicher, daß die Gegenwalze

über ihre gesamte Oberfläche gleichmäßig abgenutzt wird.

[0020] Eine weitere Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Walzenpaares sieht vor, daß auf der Oberfläche der gravierten Walze die im Bereich der zweiten Gravur vorgesehenen Einzelgravuren in einer Dichte zwischen 5 und 90, bezogen auf 1 cm² der Walzenoberfläche im Bereich der zweiten Gravur, vorhanden sind. Sind hierbei die Einzelgravuren in einer Dichte zwischen 5 und 30 auf 1 cm² Walzenoberfläche vorgesehen, so sind diese Einzelgravuren mit relativ großen Anpreßflächen zu versehen, um so die erwünschte Abnutzung der Walzenoberfläche der Gegenwalze sicherzustellen, während bei einer Dichte zwischen 60 und 90, bezogen 1 cm² der Walzenoberfläche, die Anpreßfläche einer jeden Einzelgravur vorzugsweise relativ klein ausgestaltet wird.

[0021] Insbesondere weist das erfindungsgemäße Walzenpaar eine gravierte Walze auf, die einen Durchmesser zwischen 300 mm und 1.000 mm besitzt.

[0022] Das erfindungsgemäße Walzenpaar weist als gravierte Walze eine Metallwalze, insbesondere eine Stahlwalze, eine Hartgummiwalze oder eine Kunststoffwalze auf, während die Gegenwalze insbesondere eine Gummiwalze oder eine Kunststoffwalze aus Weichkunststoff ist. Hierbei variiert die Shore-Härte, d.h. die Shore-Härte A, der Gegenwalze vorzugsweise zwischen 35° Sh und 85° Sh.

[0023] Die vorliegende Erfindung betrifft desweiteren ein Verfahren zum Prägen eines bahnförmigen Tissue-Artikels.

[0024] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Prägen eines bahnförmigen Tissue-Artikels greift auf mindestens ein Walzenpaar zurück, das jeweils aus einer ein erwünschtes erstes Pragemuster und ein zweites Pragemuster erzeugenden gravierten Walze und einer ungravierten Gegenwalze ausgebildet wird, wobei der zu prägende Tissue-Artikel durch den Walzenspalt des mindestens einen Walzenpaares geführt wird. Hierbei wird ein Walzenpaar verwendet, wie dieses zuvor als erfindungsgemäßes Walzenpaar beschrieben ist.

[0025] Grundsätzlich läßt sich das erfindungsgemäße Verfahren im einfachsten Fall bei solchen Tissue-Artikeln anwenden, die aus einer einzigen Warenbahn ausgebildet werden. Vorteilhafterweise wird jedoch das erfindungsgemäße Verfahren bei solchen Tissue-Artikeln angewendet, bei denen diese Tissue-Artikel aus mindestens zwei Warenbahn gebildet werden, wobei diese beiden Warenbahnen wahlweise gleichzeitig mit einem einzigen Walzenpaar oder getrennt voneinander mit jeweils einem Walzenpaar pro Warenbahn geprägt werden.

[0026] Eine besonders geeignete Weiterbildung der zuvor beschriebenen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß hierbei jede Warenbahn für sich unter Erstellung des ersten Pragemusters und des zweiten Pragemusters geprägt wird, wobei nach erfolgter getrennter Prägung die beiden Wa-

renbahnen dann anschließend miteinander verklebt werden. Hierdurch wird dann ein solcher Tissue-Artikel ausgebildet, der die diesbezügliche Prägung, bestehend aus dem ersten, erwünschten Prägemuster und dem zweiten Prägemuster, sowohl auf der Oberseite als auch der Unterseite des Tissue-Artikels aufweist.

[0027] Soll nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ein besonders voluminöser Tissue-Artikel hergestellt werden, so wird eine Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens angewendet. Hierbei wird dann jede Warenbahn für sich separat geprägt, wobei anschließend nach der separaten Prägung einer jeden Warenbahn die beiden Warenbahnen derart miteinander verklebt werden, daß der Tissue-Artikel jeweils auf seinen beiden Oberflächen die Prägemuster (erstes erwünschtes Prägemuster und zweites Prägemuster) aufweist, wobei das Verkleben punktförmig ausgeführt wird. Die für das Verkleben der beiden Warenbahnen erforderliche Klebepunkte werden auf nach innen vorspringenden Erhöhungen der Prägemuster der oberen und unteren Warenbahn aufgebracht, so daß nur diese nach innen weisenden Erhöhungen punktförmig miteinander verklebt sind, was bei den so hergestellten Tissue-Artikeln zu einer Vergrößerung der Dicke und damit zu einer Volumenvergrößerung führt. Ein derartig voluminöser Tissue-Artikel besitzt neben einem angenehmen weichen Griff ein ausgeprägtes Saugvermögen sowie eine hohe Aufnahmekapazität für Flüssigkeiten.

[0028] Besonders lange Standzeiten der Walzen werden bei dem erfindungsgemäßen Verfahren dann gewährleistet, wenn als gravierte Walze eine Metallwalze, insbesondere eine Stahlwalze, eine Hartgummiwalze oder eine Kunststoffwalze verwendet wird.

[0029] Konturenscharfe Prägemuster lassen sich insbesondere dann durch Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens erzielen, wenn bei dem erfindungsgemäßen Verfahren als Gegenwalze eine Gummiwalze oder Kunststoffwalze verwendet wird, wobei die Gegenwalze durch Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens vor örtlich begrenzte linienförmigen oder flächigen Beschädigungen und Abnutzungen geschützt wird, wie dies eingangs beim erfindungsgemäßen Walzenpaar erläutert ist, so daß die beim erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzte Gegenwalze über ihre gesamte Oberfläche stets gleichmäßig abgenutzt wird.

[0030] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die gravierte Walze angetrieben, während die Gegenwalze auf die gravierte Walze aufgepreßt und hierdurch transportiert wird, so daß die Gegenwalze selbst über keinen eigenen Antrieb verfügt sondern lediglich als Mitläuferwalze bewegt wird.

[0031] Unter dem Begriff Warenbahn wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung eine cellulosische Warenbahn, insbesondere eine Papierwarenbahn, verstanden, die üblicherweise eine begrenzte Länge zwischen etwa 100 m und 100.000 m und eine definierte Breite besitzt, wobei die Breite zwischen etwa 0,3 Metern und etwa acht Metern variiert.

[0032] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung näher erläutert, wobei die Figuren 1, 2 und 2a den Stand der Technik wiedergeben und anhand der Figuren 3 bis 8 die vorstehend beschriebene Erfindung erläutert wird. Hierbei zeigen:

Figur 1 eine Teildraufsicht auf die Oberfläche einer bekannten gravierten Walze;

Figur 2 eine schematische Teilschnittansicht durch ein Walzenpaar des Standes der Technik;

Figur 2 a eine Abbildung wie Figur 2, jedoch der oberen Walze;

Figur 3 Draufsichten und Schnittansichten von verschieden gestalteten Einzelgravuren, wie sie als zweite Gravur bei dem erfindungsgemäßen Walzenpaar vorgesehen sind;

Figur 4 eine Teildraufsicht auf die Oberfläche einer ersten Ausführungsform einer gravierten Walze;

Figur 5 eine schematische perspektivische Teilansicht einer Vielzahl von auf der Oberfläche einer gravierten Walze vorgesehenen Einzelgravuren;

Figur 6 eine Teildraufsicht einer zweiten Ausführungsform einer gravierten Walze;

Figur 7 eine Teildraufsicht einer dritten Ausführungsform einer gravierten Walze; und

Figur 8 eine Teildraufsicht einer vierten Ausführungsform einer gravierten Walze.

[0033] Beim Stand der Technik wird zur Erzeugung eines mit einem ersten Prägemuster versehenen Tissue-Artikels eine gravierte Walze verwendet, wie deren Oberfläche in der Draufsicht teilweise in Figur 1 abgebildet ist. Hierbei weist die Oberfläche der gravierten Walze eine insgesamt mit 1 und 1a bezeichnete großflächige florale erste Gravur auf, die sich nach einem vorgegebenen erwünschten Muster über die Oberfläche der gravierten Stahlwalze erstreckt. Die erste Gravur 1 bzw. 1a wird aus einer Vielzahl von Einzelgravuren 2 ausgebildet, wobei die Einzelgravuren 2 radial über den Mantel der gravierten Walze hinausragen.

[0034] Wie am besten der Teilschnittansicht der Figur 2 zu entnehmen ist, weist das bekannte zum Prägen von Tissue-Artikeln verwendete Walzenpaar eine untere gravierte Walze 3 auf, deren Oberfläche in Figur 1 teilweise abgebildet ist. Diese gravierte untere Walze 3 aus Stahl ist mit einem Antrieb versehen.

[0035] Eine Gegenwalze 4 wird zur Prägung des Tis-

sue-Artikels unter Ausbildung eines Walzenspaltes 5 auf die gravierte untere Walze 3 gepreßt und durch diesen Kontakt angetrieben. Durch den Walzenspalte 5 wird eine Warenbahn eines Tissue-Artikels geführt, wobei hier durch die Gravur 1 bzw. 1a auf dieser Warenbahn aus Papier dann ein erwünschtes erstes Prägemuster erzeugt wird.

[0036] Bedingt dadurch, daß während des Prägevorganges ständig eine lokale Druckbeaufschlagung der Gegenwalze 4 durch die Gravur 1 bzw. 1a auf die Oberfläche der Gegenwalze 4 erfolgt, bildet sich bereits nach einem relativ kurzen Betreiben in der Gegenwalze lokal begrenzte Abnutzungen 6 aus, die bei Erreichen einer gewissen Tiefe zu einer partiellen lokal begrenzten Beschädigung der Gegenwalze, die in der Regel eine Gummiwalze oder eine Walze aus Weichkunststoff darstellt, führt. Von daher wird es beim Stand der Technik erforderlich, diese Gegenwalze durch eine unbeschädigte und partiell unabgenutzte Gegenwalze bereits nach einer relativ kurzen Betriebszeit auszutauschen.

[0037] Im Gegensatz zu der in Figur 1 abgebildeten Teildraufsicht auf die Oberfläche einer bekannten gravierten Walze weisen die in den Figuren 4, 6, 7 und 8 wiedergegebenen Teildraufsichten der Oberflächen der erfindungsgemäßen gravierten Walzen eine erste, relativ großflächige florale Gravur 1 bzw. 1a und zusätzlich noch eine zweite Gravur 7 auf, wobei die zweite Gravur 7 aus einer Vielzahl von Einzelgravuren 7a ausgebildet wird.

[0038] Eine mögliche Auswahl von derartigen Einzelgravuren 7a bis 7g, wie sie gemeinsam die zweite Gravur ausbilden, ist in der Figur 3 abgebildet.

[0039] So besteht die in Figur 3 dargestellte Einzelgravur 7a aus einer kegelstumpfförmigen Einzelgravur, wobei die kreisförmige Anpreßfläche 8 der Einzelgravur 7a radial über die gravierte Walze hinaus nach außen ragt und während des Prägens mit der Gegenwalze in Kontakt tritt.

[0040] Die Einzelgravur 7b weist eine oval ausgestaltete Anpreßfläche auf, die Einzelgravur 7c eine viereckige Anpreßfläche 8c, die sechseckig geformte Einzelgravur 7d weist eine sechseckig geformte Anpreßfläche 8d auf, die kreuzförmig ausgestaltete Einzelgravur 7e besitzt eine kreuzartig ausgestaltete Anpreßfläche 8e, die quadratische Einzelgravur 7f besitzt eine quadratische Anpreßfläche 8f und die S-förmig gebogene Einzelgravur 7g umfaßt eine entsprechend S-förmig ausgebildete Anpreßfläche 8g.

[0041] Hierbei wird eine Vielzahl der in Figur 3 beispielhaft gezeigten Einzelgravuren 7a bis 7g unter Ausbildung der zweiten Gravur auf der Walzenoberfläche auf der gravierten Walze angeordnet, wobei diese zweite Gravur 7 sicherstellt, daß beim Prägen des Tissue-Artikels keine lokal begrenzten Abnutzungen, hervorgerufen durch die erste erwünschte Gravur 1 bzw. 1a, auftreten, wie diese beim Stand der Technik in Verbindung mit der Figur 2 vorstehend beschrieben ist. Vielmehr bewirken diese Einzelgravuren der zweiten Gravur 7, daß

beim erfindungsgemäßen Walzenpaar bzw. Verfahren auch die Bereiche 9 (Figur 2) der Gegenwalze gleichmäßig abgenutzt werden, wobei diese zwischen zwei benachbarten Abnutzungen 6 befindlichen Bereiche 9 beim herkömmlichen Verfahren nicht beschädigt werden. Dies führt dann dazu, daß die Oberfläche der Gegenwalze nicht, wie beim bekannten Verfahren, lokal begrenzt abgenutzt sondern über ihre gesamte Fläche gleichmäßig abgetragen wird.

[0042] Die Figur 5 bildet eine mögliche Anordnung der die zweite Gravur ausbildenden Einzelgravuren ab. Hierbei sind diese Einzelgravuren 7 in einer Vielzahl von Reihen 10 bis 19 auf der Oberfläche der gravierten Walze angeordnet, wobei die Pfeilrichtung 20 die Transportrichtung während des Prägens angibt. Um die Darstellung der Figur 5 entsprechend zu vereinfachen, wurde hierbei die Krümmung der gravierten Walze nicht berücksichtigt.

[0043] Jede Einzelgravur weist eine kreisförmige Anpreßfläche 7a auf.

[0044] Wie unschwer der Figur 5 zu entnehmen ist, sind die Einzelgravuren 7 von benachbarten Reihen relativ zueinander versetzt angeordnet, so daß bei der gezeigten Ausführungsform sich die Lage der ersten Einzelgravur der Reihe 10 erst in der Lage der ersten Einzelgravur der Reihe 15 wiederholt, während alle übrigen ersten Einzelgravuren der Reihe 11 bis 14 hierzu versetzt angeordnet sind. Diese Ausgestaltung bewirkt dann insbesondere, daß die Bereiche 9 (Figur 2) vollflächig und in erwünschter reproduzierbarer Weise abgenutzt werden.

[0045] Die Figuren 4, 6, 7 und 8 geben beispielhaft verschiedene Anordnungen der zweiten Gravur an, wobei die Oberfläche einer jeden gravierten Walze stets eine erste Gravur 1 bzw. 1a und eine zweite Gravur 7 aufweist.

[0046] Bei der in Figur 4 abgebildeten Oberfläche der gravierten Walze ist die zweite Gravur 7 als eine Vielzahl von schräg zu der mit einem Pfeil gekennzeichneten Laufrichtung angeordneten und parallel ausgerichteten Reihen von Einzelgravuren 7a ausgestaltet.

[0047] Bei der in Figur 6 abgebildeten Oberfläche der gravierten Walze wird die zweite Gravur 7 durch eine Vielzahl von wellenförmigen parallelen Linien ausgebildet, wobei die Richtung dieser Wellenlinien schräg zu der mit einem Pfeil gekennzeichneten Laufrichtung der Walze verläuft.

[0048] Bei der in Figur 7 abgebildeten Oberfläche der gravierten Walze wird die zweite Gravur 7 durch eine Vielzahl von paarweise angeordneten Vierecken gebildet, wobei ein größeres Viereck 21 jeweils von vier kleineren Vierecken 22a, 22b, 22c und 22d symmetrisch umgeben wird. Insgesamt sind diese Vielzahl von Vierecken schräg zu der mit einem Pfeil gekennzeichneten Laufrichtung der Walze positioniert.

[0049] Bei der in Figur 8 abgebildeten Oberfläche der gravierten Walze wird die zweite Gravur 7 durch eine Vielzahl von ZickZack-Linien ausgebildet, die jeweils

parallel angeordnet sind und schräg zu der mit einem Pfeil gekennzeichneten Laufrichtung ausgerichtet sind.

[0050] Bei allen zuvor beschriebenen Walzenoberflächen wird die erwünschte, relativ großflächige erste Gravur 1 bzw. Ia ebenfalls aus einer Vielzahl von Einzelgravuren erstellt, wobei eine Auswahl dieser Einzelgravuren beispielhaft in Figur 3 abgebildet ist.

Patentansprüche

1. Walzenpaar zum Prägen eines bahnförmigen Tissue-Artikels mit einer gravierten Walze und einer hiermit einen Walzenspalt ausbildenden Gegenwalze, wobei die gravierte Walze außer der erwünschten ersten Gravur noch desweiteren eine zweite Gravur aufweist und die zweite Gravur eine Vielzahl von Einzelgravuren mit jeweils kleinflächiger Anpreßfläche besitzt und die erste Gravur ein erstes Prägemuster und die zweite Gravur ein zweites Prägemuster erzeugen, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gegenwalze einen Durchmesser aufweist, der 0,1 % bis 30 % größer oder kleiner als der Durchmesser der gravierten Walze ist, daß die Anpreßfläche (8, 8b - 8g) der zweiten Gravur (7) wenigstens 40 % der mit der Gegenwalze in Kontakt tretenden Gesamtanpreßfläche ausmacht und daß die Einzelgravuren (7a - 7g) eine radial nach außen weisende Höhe aufweisen, die der radial nach außen weisenden Höhe der ersten Gravur entspricht.
2. Walzenpaar nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gegenwalze einen Durchmesser aufweist, der 1 % bis 10 % größer ist als der Durchmesser der gravierten Walze.
3. Walzenpaar nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anpreßfläche (8, 8a - 8g) der zweiten Gravur (7) wenigstens 60 %, vorzugsweise zwischen 65 % und 85 %, der mit der Gegenwalze in Kontakt tretenden Gesamtanpreßfläche ausmacht.
4. Walzenpaar nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vielzahl der Einzelgravuren (7a - 7g) in sich quer über die Oberfläche der gravierten Walze erstreckenden Reihen (10 - 19) von Einzelgravuren (7a) angeordnet ist, wobei benachbarte Reihen (10 - 19) von Einzelgravuren (7a) relativ zueinander versetzt angeordnet sind.
5. Walzenpaar nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vielzahl der Einzelgravuren (7a) derart auf der Oberfläche der gravierten Walze angeordnet ist, daß sich in Drehrichtung der gravierten Walze gesehen die Lage einer Einzelgravur erst nach einem Abstand

zwischen 0,5 cm und 80 cm, vorzugsweise nach einem Abstand zwischen 5 cm und 50 cm, wiederholt.

6. Walzenpaar nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die gravierte Walze als Einzelgravuren (7a - 7g) solche Gravuren aufweist, deren Anpreßfläche kreisförmig, dreieckig, rechteckig, oval und/oder trapezförmig ausgestaltet ist.
7. Walzenpaar nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die radial nach außen weisende Höhe der Einzelgravur zwischen 0,1 mm und 2,5 mm variiert.
8. Walzenpaar nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** jede Einzelgravur (7a - 7g) eine Anpreßfläche (8, 8b - 8c) zwischen 0,1 mm² und 50 mm², vorzugsweise zwischen 0,3 mm² bis 10 mm², aufweist.
9. Walzenpaar nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf der Oberfläche der gravierten Walze die im Bereich der zweiten Gravur (7) vorgesehenen Einzelgravuren (7a - 7g) in einer Dichte zwischen 5 und 90, bezogen auf 1 cm² der Walzenoberfläche im Bereich der zweiten Gravur (7), vorhanden sind.
10. Walzenpaar nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die gravierte Walze einen Durchmesser zwischen 300 mm und 1.000 mm aufweist.
11. Walzenpaar nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die gravierte Walze eine Metallwalze, insbesondere eine Stahlwalze, eine Hartgummiwalze oder eine Kunststoffwalze, ist.
12. Walzenpaar nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gegenwalze eine Gummi- oder Kunststoffwalze ist.
13. Walzenpaar nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Shore-A-Härte der Gegenwalze zwischen 35° Shore und 85° Shore variiert.
14. Verfahren zum Prägen eines bahnförmigen Tissue-Artikels mit mindestens einem Walzenpaar, das jeweils aus einer ein erwünschtes erstes Prägemuster und ein zweites Prägemuster erzeugenden gravierten Walze und einer ungravierten Gegenwalze ausgebildet wird, wobei der zu prägende Tissue-Artikel durch den Walzenspalt des mindestens einen Walzenpaares geführt wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Walzenpaar nach einem der Ansprüche 1 bis 13 verwendet wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Tissue-Artikel aus mindestens zwei Warenbahnen gebildet wird.
16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** jede Warenbahn für sich geprägt wird und daß die beiden Warenbahnen nach der Prägung miteinander verklebt werden.
17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Warenbahnen derart miteinander verklebt werden, daß jeweils die äußere Oberfläche die Prägemuster aufweist und daß das Verkleben punktförmig ausgeführt wird, derart, daß nach innen vorspringende Erhöhungen der Prägemuster durch die punktförmige Verklebung unter Ausbildung eines voluminösen Tissue-Artikels miteinander verbunden werden.

Claims

1. A pair of rollers for embossing a web of endless tissue article with an engraved roller and a counter-roller forming a gap therewith, whereby the engraved roller, apart from the desired first engraving, also has a second engraving having a large number of individual engravings with in each case a small-area pressing surface and the first engraving produces a first embossing pattern and the second engraving produces a second embossing pattern, **characterised in that** the counter-roller has a diameter which is 0,1% to 30% larger or smaller than the diameter of the engraved roller, that the pressing surface (8, 8b - 8g) of the second engraving (7) forms at least 40% of the whole pressing surface coming into contact with the counter-roller and that the individual engravings (7a - 7g) have a height pointing radially outwards that corresponds to the height of the first engraving pointing radially outwards.
2. The pair of rollers according to claim 1, **characterised in that** the counter-roller has a diameter which is 1% to 10% larger than the diameter of the engraved roller.
3. The pair of rollers according to claim 1 or 2, **characterised in that** the pressing surface (8, 8a - 8g) of the second engraving (7) forms at least 60%, preferably between 65% and 85%, of the whole pressing surface coming into contact with the counter-roller.
4. The pair of rollers according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the large number of individual engravings (7a - 7g) is arranged in lines (10 - 19) of individual engravings (7a) extending crosswise over the surface of the engraved roller, whereby neighbouring lines (10 - 19) of individual engravings (7a) are arranged offset relative to one another.
5. The pair of rollers according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the large number of individual engravings (7a) is arranged on the surface of the engraved roller in such a way that, viewed in the direction of rotation of the engraved roller, the position of an individual engraving is repeated only after a distance between 0,5 cm and 80 cm, preferably after a distance between 5 cm and 50 cm.
6. The pair of rollers according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the engraved roller has as individual engravings (7a - 7g) engravings which are such that their pressing surface is formed circular, triangular, rectangular, oval and/or trapezoidal.
7. The pair of rollers according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the height of the individual engraving pointing radially outwards varies between 0,1 mm and 2,5 mm.
8. The pair of rollers according to any one of the preceding claims, **characterised in that** each individual engraving (7a - 7g) has a pressing surface (8, 8b - 8c) between 0,1 mm² and 50 mm², preferably between 0,3 mm² to 10 mm².
9. The pair of rollers according to any one of the preceding claims, **characterised in that**, on the surface of the engraved roller, the individual engravings (7a - 7g) provided in the region of the second engraving (7) are present in a density between 5 and 90, related to 1 cm² of the roller surface in the region of the second engraving (7).
10. The pair of rollers according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the engraved roller has a diameter between 300 mm and 1000 mm.
11. The pair of rollers according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the engraved roller is a metal roller, in particular a steel roller, a hard-rubber roller or a plastic roller.
12. The pair of rollers according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the counter-roller is a rubber roller or plastic roller.
13. The pair of rollers according to claim 12, **characterised in that** the Shore A hardness of the counter-roller varies between 35° Shore and 85° Shore.

14. A method for embossing a web of endless tissue article with at least one pair of rollers, which is formed by an engraved roller producing a desired first engraving pattern and a second engraving pattern, and a non-engraved counter-roller, whereby the tissue article to be embossed is guided through the roller gap of the at least one pair of rollers, **characterised in that** a pair of rollers according to any one of claims 1 to 13 is used.

15. The method according to claim 14, **characterised in that** the tissue article is formed from at least two fabric webs.

16. The method according to claim 14 or 15, **characterised in that** each fabric web is embossed by itself and that the two fabric webs are glued together after the embossing.

17. The method according to claim 16, **characterised in that** the fabric webs are glued together in such a way that each external surface has the embossed patterns and that the gluing is carried out point-wise in such a way, that raised portions of the embossing patterns projecting inwards are jointed together by the point-wise gluing thereby forming a voluminous tissue article.

Revendications

1. Paire de rouleaux pour gaufrer un article en non tissé sous forme de feuille avec un rouleau gravé et un contre-rouleau formant avec celui-ci un écartement de rouleaux, le rouleau gravé présentant encore, outre la première gravure souhaitée, une deuxième gravure et la deuxième gravure comprenant une pluralité de gravures individuelles avec chaque fois une surface de pression de petite superficie et la première gravure produisant un premier modèle de gaufrage et la deuxième gravure un deuxième modèle de gaufrage, **caractérisée en ce que** le contre-rouleau présente un diamètre qui est de 0,1 % à 30 % plus grand ou plus petit que le diamètre du rouleau gravé, **en ce que** la surface de pression (8, 8b - 8g) de la deuxième gravure (7) représente au moins 40 % de la surface de pression totale entrant en contact avec le contre-rouleau et **en ce que** les gravures individuelles (7a - 7g) présentent une hauteur pointant de manière radiale vers l'extérieur qui correspond à la hauteur pointant de manière radiale vers l'extérieur de la première gravure.

2. Paire de rouleaux selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le contre-rouleau présente un diamètre qui est de 1 % à 10 % plus grand que le diamètre du rouleau gravé.

3. Paire de rouleaux selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la surface de pression (8, 8a - 8g) de la deuxième gravure (7) représente au moins 60 %, de préférence entre 65 % et 85 %, de la surface de pression totale entrant en contact avec le contre-rouleau.

4. Paire de rouleaux selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la pluralité des gravures individuelles (7a - 7g) est disposée en rangées (10 - 19) de gravures individuelles (7a) s'étendant transversalement sur la superficie du rouleau gravé, les rangées voisines (10 - 19) de gravures individuelles (7a) étant disposées de manière décalée les unes par rapport aux autres.

5. Paire de rouleaux selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la pluralité des gravures individuelles (7a) est disposée sur la superficie du rouleau gravé de telle manière que la position d'une gravure individuelle, vue dans le sens de rotation du rouleau gravé, ne se reproduise qu'après une distance comprise entre 0,5 cm et 80 cm, de préférence après une distance comprise entre 5 cm et 50 cm.

6. , Paire de rouleaux selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le rouleau gravé présente comme gravures individuelles (7a - 7g) des gravures dont la surface de pression est configurée de manière circulaire, triangulaire, rectangulaire, ovale et / ou trapézoïdale.

7. Paire de rouleaux selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la hauteur pointant de manière radiale vers l'extérieur de la gravure individuelle varie entre 0,1 mm et 2,5 mm.

8. , Paire de rouleaux selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** chaque gravure individuelle (7a - 7g) présente une surface de pression (8, 8a - 8c) comprise entre 0,1 mm² et 50 mm², de préférence comprise entre 0,3 mm² et 10 mm².

9. Paire de rouleaux selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** sur la superficie du rouleau gravé, les gravures individuelles (7a - 7g) prévues dans la région de la deuxième gravure (7) sont présentes dans une densité comprise entre 5 et 90 par cm² de superficie du rouleau dans la région de la deuxième gravure (7).

10. Paire de rouleaux selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le rouleau gravé présente un diamètre compris entre 300 mm et 1000 mm.

11. Paire de rouleaux selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le rouleau gravé est un rouleau en métal, en particulier un rouleau en acier, un rouleau en caoutchouc dur ou un rouleau en matière synthétique. 5

12. Paire de rouleaux selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le contre-rouleau est un rouleau en caoutchouc ou un rouleau en matière synthétique. 10

13. Paire de rouleaux selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** la dureté Shore A du contre-rouleau varie entre 35° Shore et 85° Shore. 15

14. Procédé pour gaufrer un article en non tissé en forme de feuille avec au moins une paire de rouleaux qui est formée par un rouleau gravé produisant un premier modèle de gravure souhaité et un deuxième modèle de gravure et un contre-rouleau non gravé, l'article en non tissé à gaufrer étant guidé dans l'écartement des rouleaux de ladite au moins une paire de rouleaux, **caractérisé en ce qu'une** paire de rouleaux selon une des revendications 1 à 13 est utilisée. 20
25

15. Procédé selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** l'article en non tissé est formé d'au moins deux feuilles de produit 30

16. Procédé selon la revendication 14 ou 15, **caractérisé en ce que** chaque feuille de produit est gaufrée à part et **en ce que** les deux feuilles de non tissé sont collées ensemble après le gaufrage. 35

17. Procédé selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** les feuilles de produit sont collées ensemble de telle manière que la surface extérieure présente chaque fois le modèle de gaufrage et **en ce que** le collage est réalisé sous forme de points de telle manière que les éminences des modèles de gaufrage qui font saillie vers l'intérieur soient reliées les unes aux autres par le collage en forme de points en formant un article en non tissé volumineux. 40
45

50

55

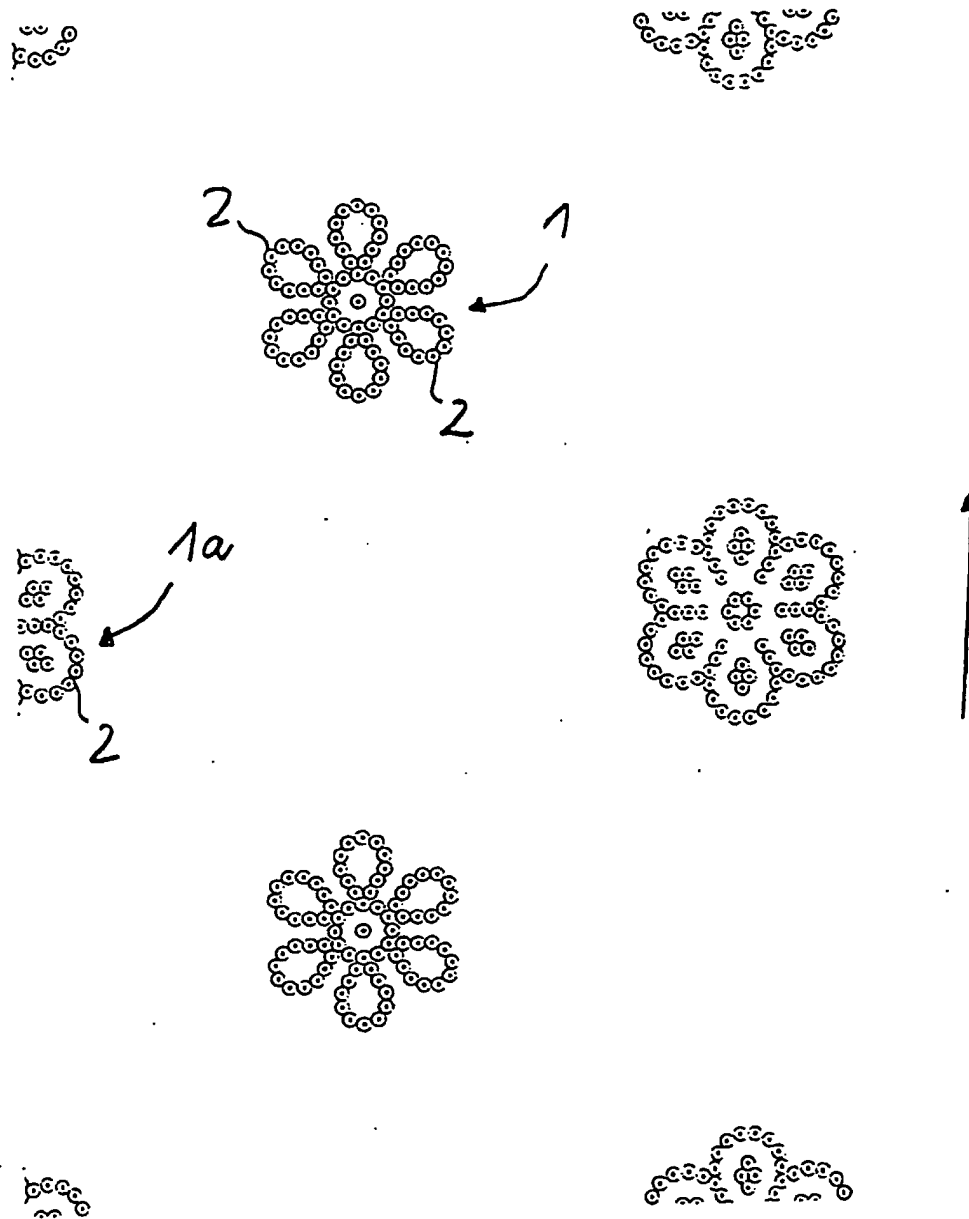
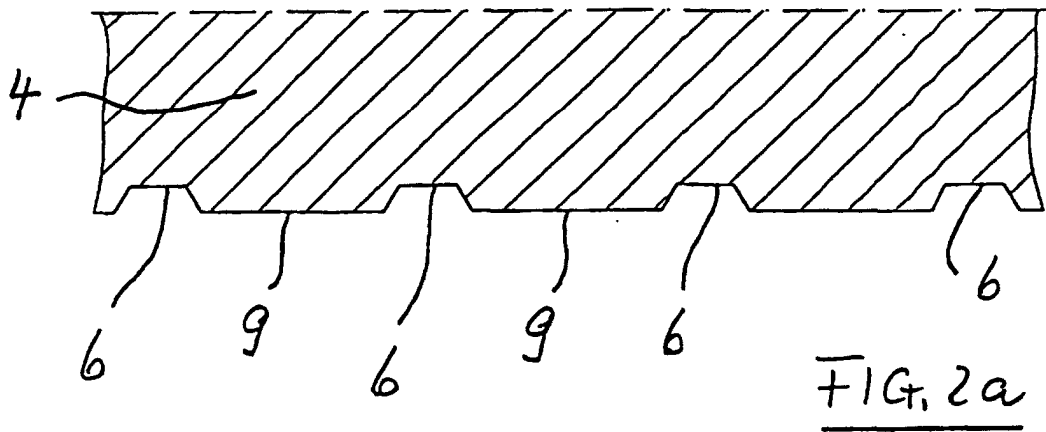
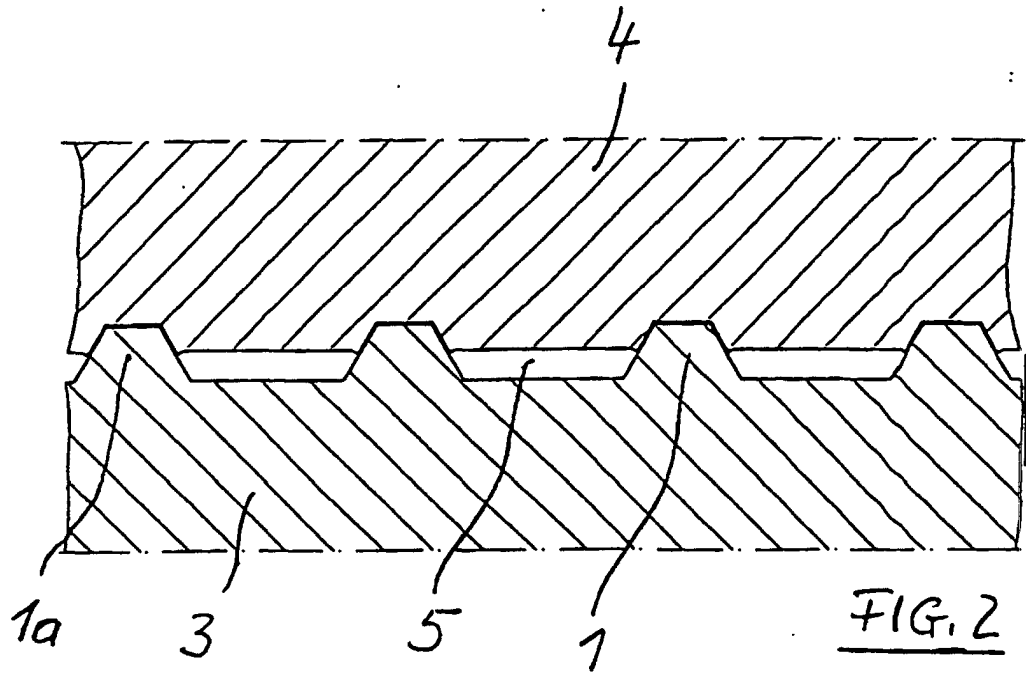


FIG. 1



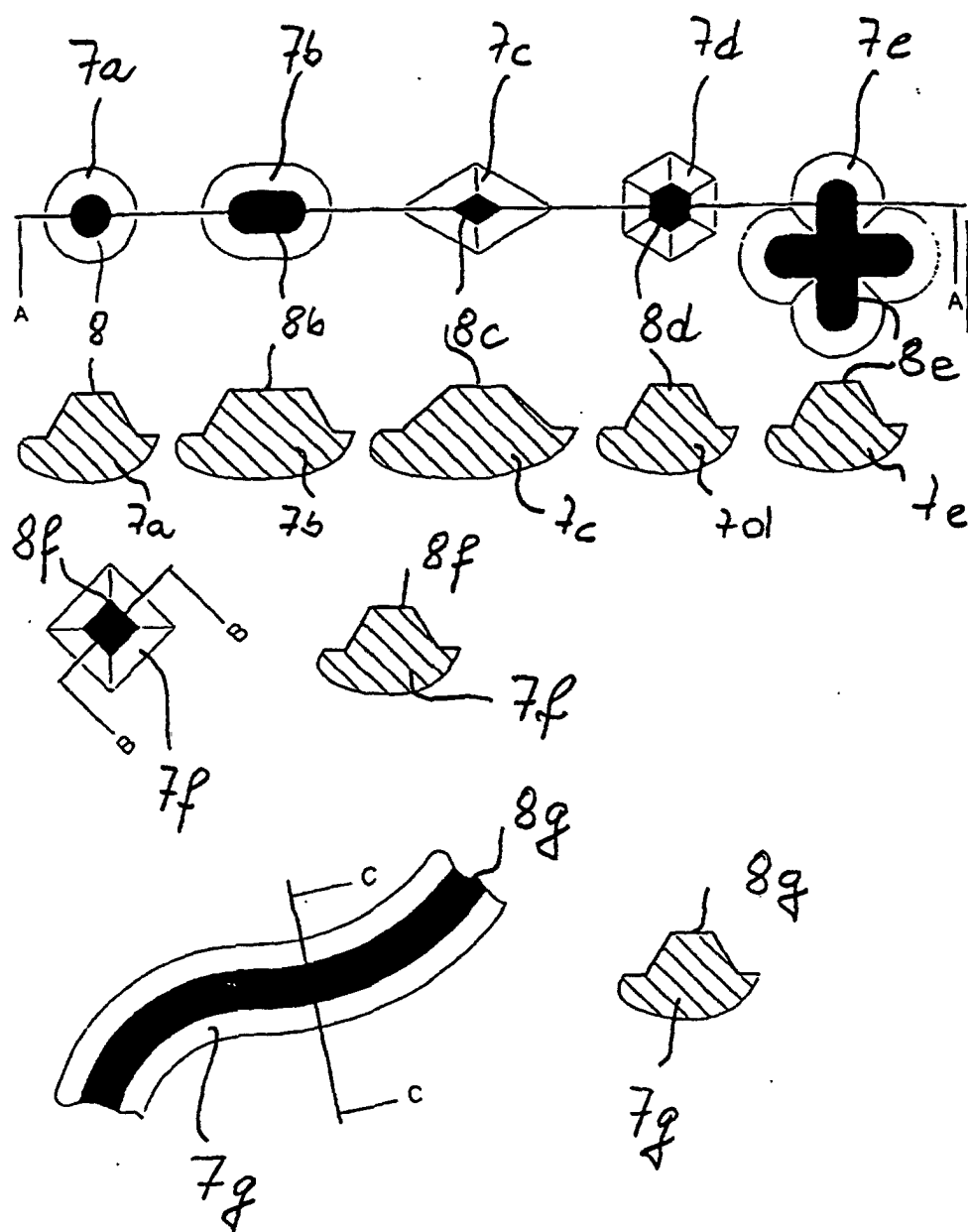


FIG. 3

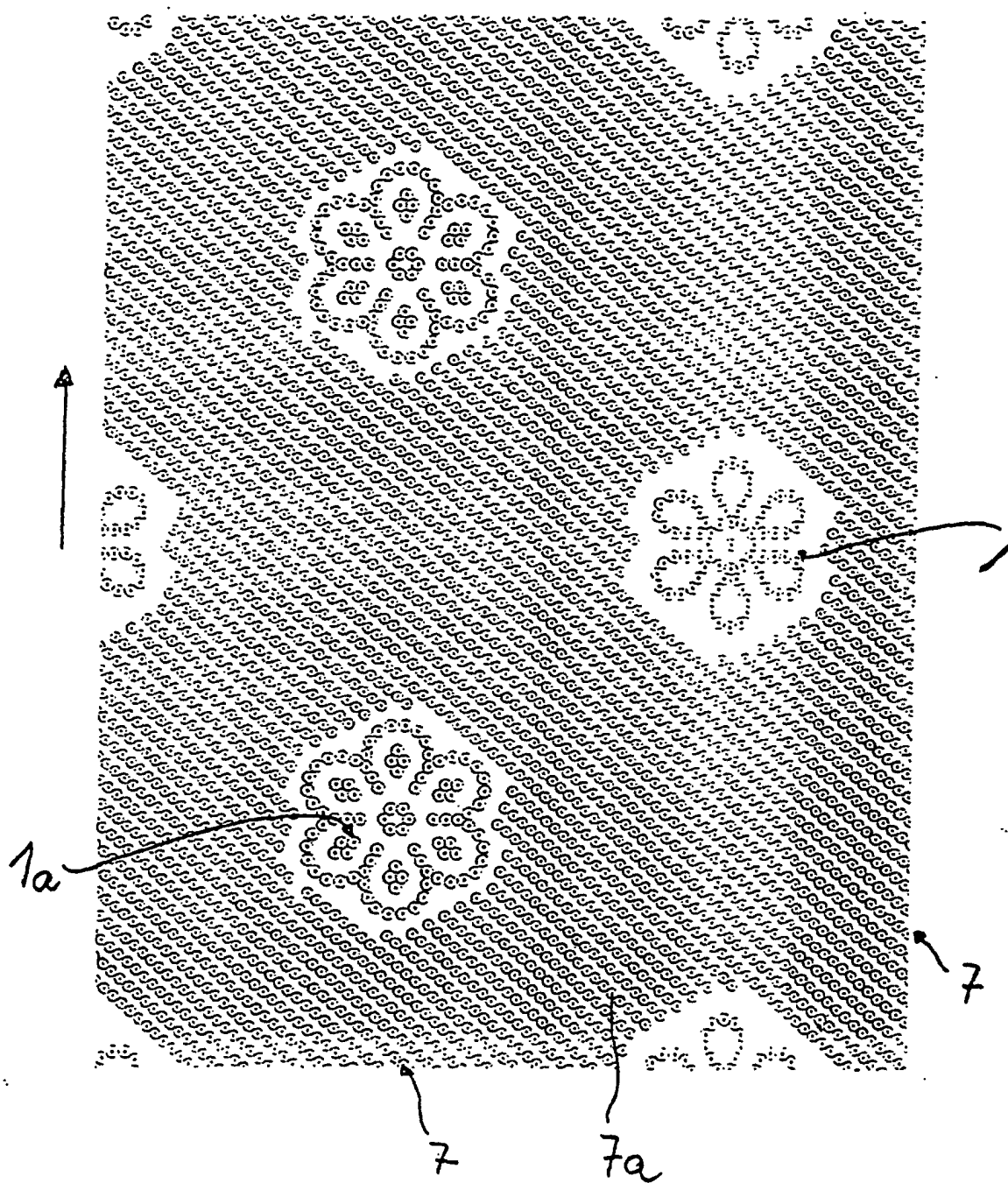


FIG. 4

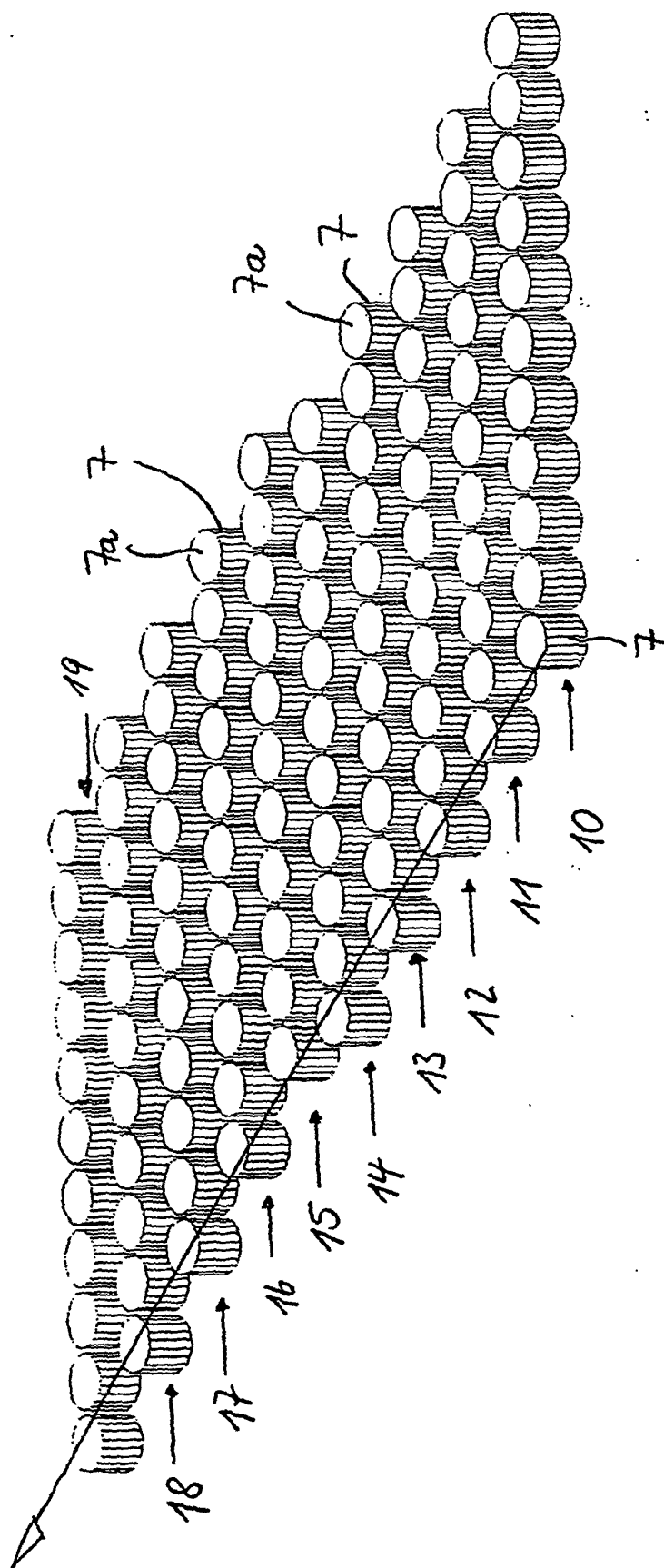


FIG. 5

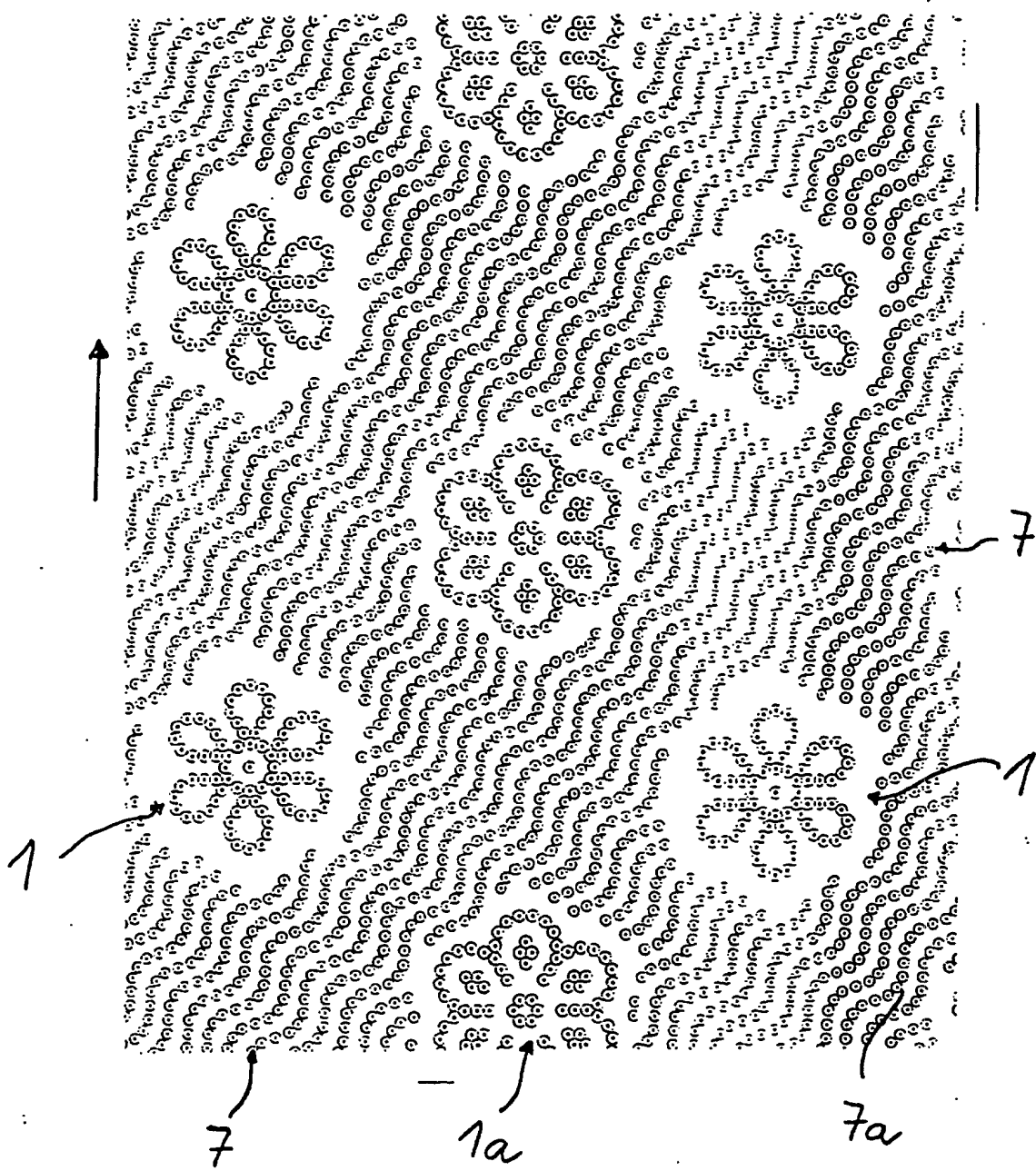


FIG. 6

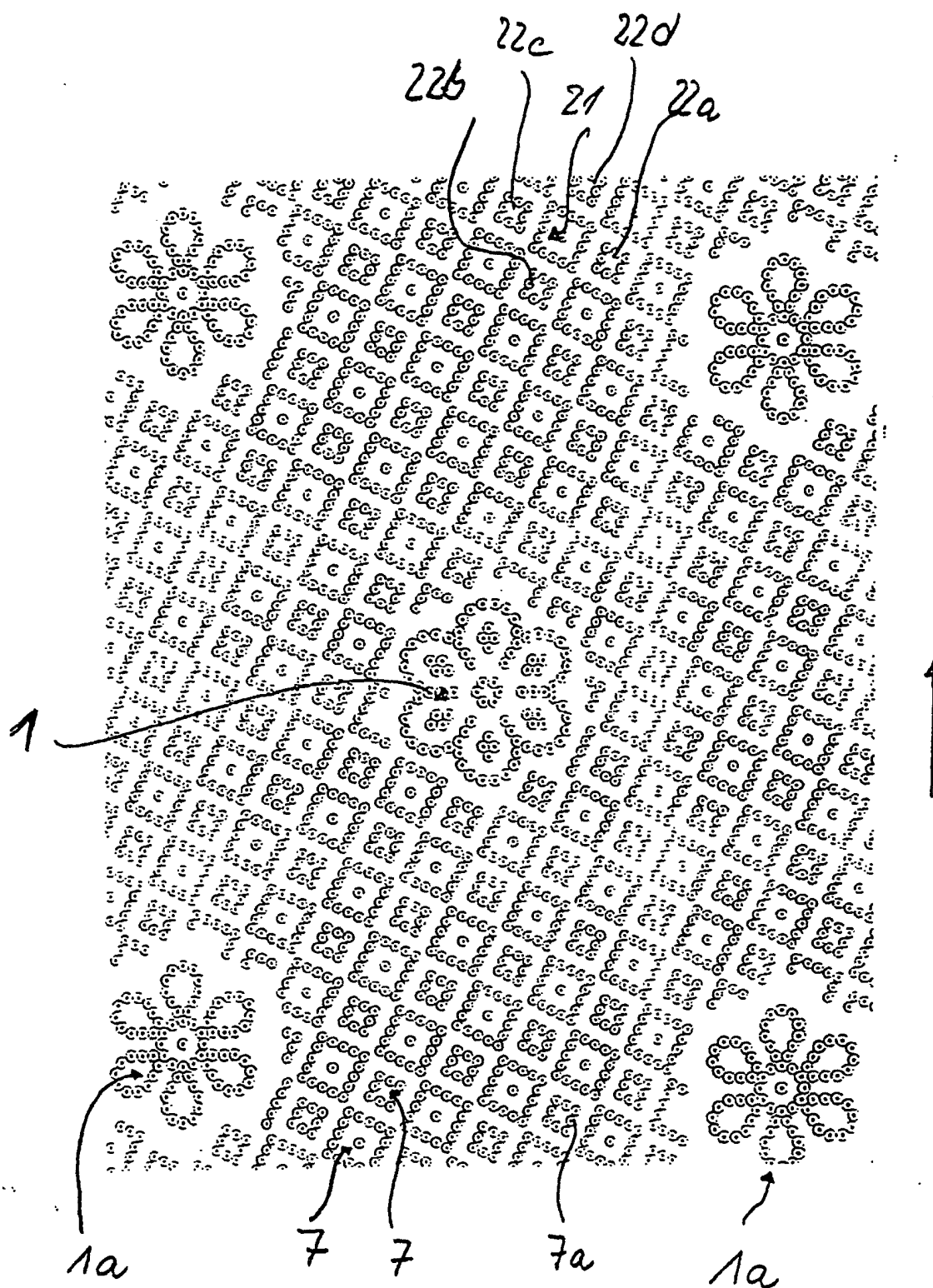


FIG. 7

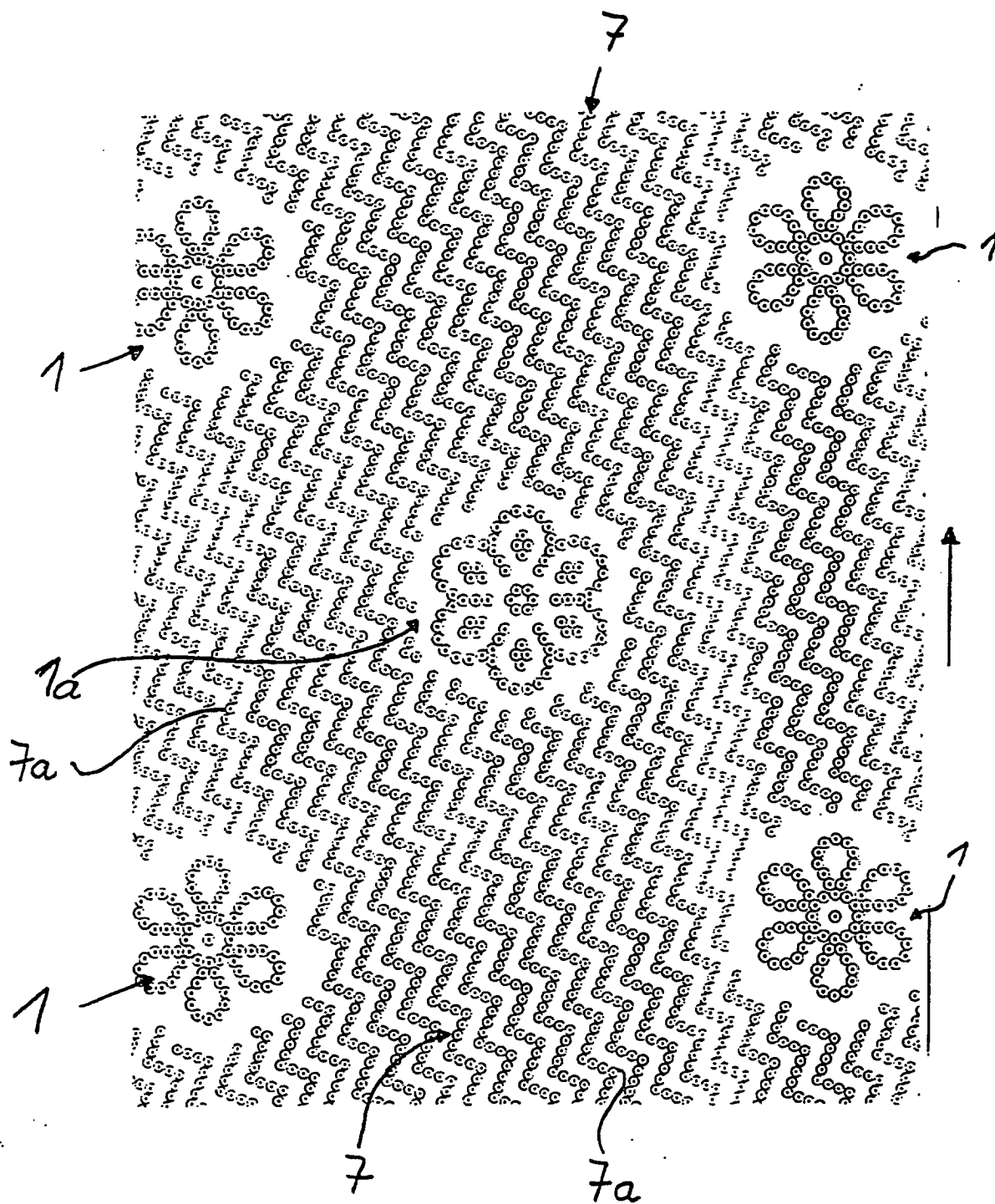


FIG. 8