(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 105 293 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.09.2009 Patentblatt 2009/40

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

(21) Anmeldenummer: **09001069.5**

(22) Anmeldetag: **27.01.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(30) Priorität: **29.02.2008 DE 102008012078**

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

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

(74) Vertreter: **Lau-Loskill, Philipp**
Berger Dorfstrasse 35
41189 Mönchengladbach (DE)

(54) **Prägewalzenanordnung zur Herstellung von mehrlagigen Tissueartikeln**

(57) Es wird eine Prägewalzenanordnung zur Herstellung von mehrlagigen Tissueartikeln, insbesondere zur Herstellung von Toilettenpapier, Papiertaschentüchern, Hygieneartikeln, Küchentüchern oder Servietten, mit mindestens einem ersten Prägewalzenpaar zum Prägen einer ersten Tissuelage und mindestens einem zweiten Prägewalzenpaar zum Prägen einer zweiten Tissuelage und einer Einrichtung zum Verbinden der mindestens beiden, getrennt voneinander geprägten Tissuelagen, wobei jedes Prägewalzenpaar jeweils eine einen Prägespalt ausbildende gravierte Walze und eine hiermit zusammenwirkende Gegenwalze umfaßt, beschrieben. Die Gegenwalze des ersten Walzenpaares und/oder die Gegenwalze des zweiten Walzenpaares ist bzw. sind ebenfalls als gravierte Gegenwalze ausgebildet, wobei die gravierte Walze und die zugehörige gravierte Gegenwalze eine aufeinander angepaßte positiv/negativ-Gravur aufweisen.

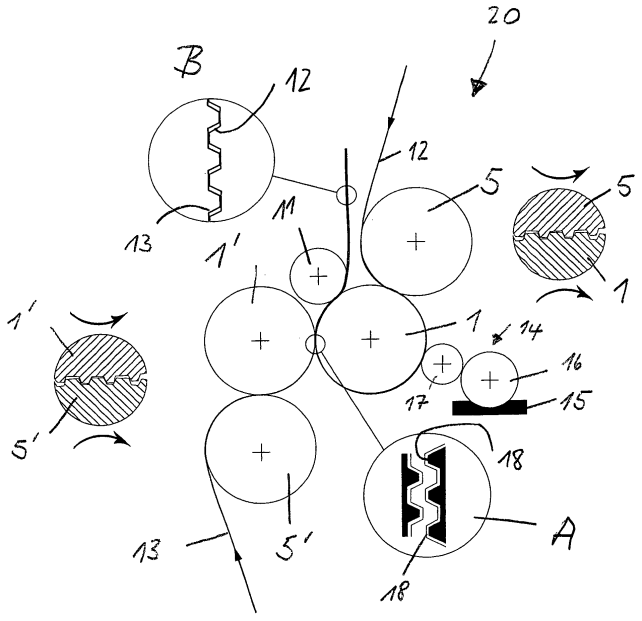


FIG.3

EP 2 105 293 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Prägewalzenanordnung zur Herstellung von mehrlagigen Tissueartikeln mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 sowie ein Prägewalzenpaar und eine Gegenwalze zur Verwendung in einer entsprechenden Prägewalzenanordnung.

[0002] Um mehrlagige Tissueartikel, so insbesondere Toilettenpapier, Papiertaschentücher, Hygieneartikel, Küchentücher oder Servietten, herzustellen, werden mindestens eine erste, zelluloseartige endlose Tissuelage und mindestens eine zweite, zelluloseartige endlose Tissuelage mittels eines ersten und zweiten Prägewalzenpaares getrennt voneinander geprägt und anschließend nach der Prägung miteinander verbunden und vorzugsweise miteinander verklebt. Dementsprechend weist der fertig hergestellte Tissueartikel, der mindestens zwei Tissuelagen umfaßt, auf seiner jeweils äußeren Oberfläche ein oder mehrere Prägemuster auf, wobei durch die Prägung dem so hergestellten Tissueartikel ein bestimmtes Volumen und eine erwünschte Griffigkeit sowie Weichheit verliehen wird. Als zelluloseartige Tissuelagen werden in der Regel entsprechende Papierlagen verwendet. Das Verbinden der getrennt voneinander geprägten einzelnen Tissuelagen unter Ausbildung des fertigen Tissueartikels erfolgt dann bei dem an sich bekannten Nested-Verfahren mittels einer einem Prägewalzenpaar zugeordneter Verbindungswalze, bei dem Top-to-Top-Verfahren mittels des ersten und zweiten Prägewalzenpaares und bei dem Spot-Embossing-Verfahren mittels eines weiteren Prägewalzenpaares und einer Vereinigungswalze.

[0003] Dementsprechend sind Prägewalzenanordnungen zur Herstellung dieser mehrlagigen Tissueartikel bekannt, die mit mindestens einem ersten Prägewalzenpaar zum Prägen einer ersten Tissuelage und mit mindestens einem zweiten Prägewalzenpaar zum Prägen einer zweiten Tissuelage versehen sind. Die bekannte Prägewalzenanordnung weist eine Einrichtung zum Verbinden der mindestens beiden, getrennt voneinander geprägten Tissuelagen auf, wie diese bereits vorstehend angesprochen ist. Jedes Prägewalzenpaar umfaßt jeweils eine den Prägespalt ausbildende gravierte Walze, bei der es sich in der Regel um eine Stahlwalze handelt, und eine hiermit zusammenwirkende Gegenwalze, die eine ungravierte und glatte, verformbare Oberfläche aufweist und die in der Regel als Gummiwalze ausgebildet ist.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Prägewalzenordnung zur Herstellung von mehrlagigen Tissueartikeln zur Verfügung zu stellen, die besonders wirtschaftlich die Herstellung von mehrlagigen Tissueartikeln der vorstehend genannten Art ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Prägewalzenanordnung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0006] Die erfindungsgemäße Prägewalzenanordnung zur Herstellung von mehrlagigen Tissueartikeln, insbesondere zur Herstellung von Toilettenpapier, Papiertaschentüchern, Hygieneartikeln, Küchentüchern oder Servietten, weist mindestens ein erstes Prägewalzenpaar zur Prägung einer ersten Tissuelage und mindestens ein zweites Prägewalzenpaar zur Prägung einer zweiten Tissuelage und eine Einrichtung zum Verbinden der mindestens beiden, getrennt voneinander geprägten Tissuelagen auf. Jedes Prägewalzenpaar umfaßt eine gravierte Walze, insbesondere eine gravierte Stahlwalze, und eine hiermit zusammenwirkende Gegenwalze, so daß zwischen der gravierten Walze und der Gegenwalze ein Prägespalt ausgebildet wird, durch den die jeweils zu prägende Tissuelage geführt wird. Bei der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung ist die Gegenwalze des ersten Prägewalzenpaares und/oder die Gegenwalze des zweiten Prägewalzenpaares ebenfalls als gravierte Gegenwalze ausgebildet, wobei jeweils die gravierte Walze und die zugehörige gravierte Gegenwalze eines jeden Prägewalzenpaares eine aufeinander angepaßte positiv/negativ-Gravur aufweisen. Mit anderen Worten sieht die erfindungsgemäße Prägewalzenanordnung vor, daß hierbei das Prägewalzenpaar, das zum Prägen der ersten Tissuelage verwendet wird und/oder das Prägewalzenpaar, das zum Prägen der zweiten Tissuelage eingesetzt wird, jeweils eine Gegenwalze aufweist, die im Unterschied zum Stand der Technik als gravierte Gegenwalze ausgebildet ist. Die Gravuren der gravierten Walze und der hiermit zusammenwirkenden Gegenwalze sind als positiv/negativ-Gravuren aufeinander angepaßt.

[0007] Die erfindungsgemäße Prägewalzenanordnung weist eine Reihe von Vorteilen auf. So ist zunächst festzuhalten, daß es mit der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung möglich ist, den beim herkömmlichen Prägewalzenanordnungen erforderlichen hohen Aufwand an Energieverbrauch der sich zum überwiegenden Anteil aus der Energieaufnahme der Antriebsmotoren der Prägewalzenpaare zusammensetzt, erheblich zu reduzieren und insbesondere eine Energieeinsparung zwischen 10 % und 50 %, vorzugsweise zwischen 20 % und 40 %, zu ermöglichen, wobei als Bezug für die Energieeinsparung die Gesamtantriebsenergie einer solchen Prägewalzenanordnung zu sehen ist, bei der die jeweilige Gegenwalze eine glatte Oberfläche und insbesondere eine ungeprägte Gummioberfläche aufweist. Diese Energieeinsparung wird bei der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung dadurch erreicht, daß aufgrund der aufeinander angepaßten positiv/negativ-Gravur eines jeden Prägewalzenpaares bei der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung der bei der herkömmlichen Prägewalzenanordnung erforderliche Verformungswiderstand der Gummioberfläche der Gegenwalze nicht auftritt, da die jeweilige Gegenwalze mit der entsprechenden negativ-Gravur versehen ist. Dies führt dazu, daß bei der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung nur noch der Verformungswiderstand der Tissue-

lage beim Prägen überwunden werden muß. Als Folge hiervon erlaubt die erfindungsgemäße Prägewalzenanordnung im Vergleich zu den bekannten Prägewalzenanordnungen eine markante Reduzierung der erforderlichen elektrischen Antriebsleistungen, was sich desweiteren positiv in einer Reduzierung der Herstellungskosten der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung ausdrückt. Desweiteren sind die mit der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung hergestellten Fertigartikel, so zum Beispiel die zuvor genannten mehrlagigen Tissueartikel, insbesondere das Toilettenpapier, die Papiertaschentücher, die Hygieneartikel, die Küchentücher oder Servietten, vom Prägebild her wesentlich schärfer und markanter ausgebildet und weisen verbesserte Gebrauchseigenschaften auf, die sich insbesondere in einer größeren Dicke, einem höheren Aufnahmevolumen für Flüssigkeiten und in einer verbesserten Weichheit ausdrücken. Diese verbesserten Eigenschaften werden darauf zurückgeführt, daß die mit der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung erzielten Prägungen der getrennt voneinander geprägten Tissuelagen vor dem Verbinden dieser Tissuelagen wesentlich beständiger gegenüber einer mechanischen Beanspruchung, so insbesondere gegenüber einer mechanischer Zugbelastung, sind, so daß dementsprechend bereits voluminösere und bezüglich der Prägung stabilere Einzellagen miteinander unter Ausbildung des mehrlagigen Tissueartikels miteinander verbunden werden. Als weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung ist zusätzlich hervorzuheben, daß die erfindungsgemäße Prägewalzenanordnung eine Erhöhung der Prägegeschwindigkeit erlaubt, ohne daß es dabei zu unerwünschten Produktionsstörungen in Folge des Abrisses oder des Aufwikkelns der Tissuelagen im Bereich der Prägewalzenpaaren kommt, so daß insgesamt der Herstellungsprozeß der mehrlagigen Tissueartikel neben der bereits zuvor beschriebenen Energieeinsparung zusätzlich noch optimiert wird. Damit leistet insgesamt gesehen die erfindungsgemäße Prägewalzenanordnung aufgrund der Schonung von Ressourcen einen wesentlichen Beitrag zum Schutz der Umwelt.

[0008] Klarstellend ist anzumerken, daß die bei der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung angesprochene erste Tissuelage sowie die zweite Tissuelage jeweils nicht nur aus einer einzigen Tissuelage besteht sondern daß es ebenso möglich ist, mit dem ersten Prägewalzenpaar eine erste Tissuelage bzw. mit dem zweiten Prägewalzenpaar eine zweite Tissuelage getrennt voneinander zu prägen, die jeweils aus zwei oder drei, übereinander angeordneten und gleichzeitig geprägten Tissuelagen bestehen, so daß dementsprechend der hieraus hergestellte mehrlagige fertige Tissueartikel nach dem Verbinden der getrennt voneinander geprägten Tissuelagen zwischen drei und sechs einzelnen Tissuelagen aufweist.

[0009] Bei einer ersten Weiterbildung der erfindungsgemäß Prägewalzenanordnung ist vorgesehen, daß die Gegenwalzen des ersten und des zweiten Prägewalzenpaares als gravierte Gegenwalzen ausgebildet ist, wobei bei einem jeden Prägewalzenpaar dann die gravierte Walze und die zugehörige gravierte Gegenwalze eine aufeinander angepaßte positiv/negativ-Gravur aufweisen. In diesem Zusammenhang wird klarstellend darauf hingewiesen, daß die vorstehend bereits verwendete und nachfolgend noch benutzte Formulierung "aufeinander angepaßte positiv/negativ-Gravur" insbesondere so zu verstehen ist, daß hierbei die gravierte Walze radial nach außen über die Walzenoberfläche herausragende Prägeelemente, die auch allgemein als hochstehende Prägeelemente bezeichnet werden, aufweist und somit als positive Gravur zu bezeichnen ist, während die hiermit zusammenwirkende gravierte Gegenwalze hierauf angepaßte und entsprechend den hochstehenden Prägeelementen geformte, radial zur Drehachse weisende Vertiefungen besitzt, die üblicherweise dann als negativ-Gravur bezeichnet werden.

[0010] Der Begriff anpassen bedeutet nicht nur ein paßgenaues Eingreifen von Vorsprüngen (hochstehenden Prägeelementen) in die Vertiefungen sondern umfaßt auch solche Ausgestaltungen, bei denen die Vertiefungen geringfügig größer sind als die zugehörigen Vorsprünge, so daß bei einem Eindringen der Vorsprünge in die Vertiefungen noch ein Freiraum verbleibt, vorzugsweise zwischen 0,003 mm und 0,4 mm, wie dies nachfolgend noch beschrieben wird.

[0011] Unter dem Begriff "Tissuelage" wird im Rahmen der vorliegenden Beschreibung insbesondere eine cellulosische Warenbahn und vorzugsweise eine Papierwarenbahn verstanden, die üblicherweise eine begrenzte Länge zwischen etwa 100 Meter und 100.000 Meter und eine definierte Breite besitzt, wobei die Breite zwischen etwa 0,3 Metern und etwa 8 Metern variiert.

[0012] Der im vorliegenden Text verwendete Begriff "und/oder" bedeutet, daß die einzelnen Elemente bei der entsprechenden Aufzählung sowohl additiv oder alternativ zu sehen sind, wobei bei der additiven Benennung dann mindestens zwei Elemente der Aufzählung miteinander kombiniert sind.

[0013] Bezüglich der Ausgestaltung der Gravur, die auf der gravierten Walze des ersten Prägewalzenpaares und/oder auf der gravierten Walze des zweiten Prägewalzenpaares vorgesehen ist, ist, wie bereits vorstehend dargestellt, grundsätzlich festzuhalten, daß diese Gravur aus radial nach außen weisenden Vorsprüngen (hochstehende Prägeelemente) besteht, wobei diese Vorsprünge unterschiedlich ausgestaltet sein können, so daß sie dementsprechend auch unterschiedliche Muster auf der ersten Tissuelage und/oder der zweiten Tissuelage prägen. Hierbei können solche Gravuren vorgesehen sein, mit denen es möglich ist, punktuelle, linienförmige oder flächige Muster auf die Tissuelagen zu prägen, die beispielsweise die Form einer Wellenlinie oder einer Zick-Zack-Linie, die Form von Rechtecken, vorzugsweise Vier- bis Achtecke, oder die Form von kreisförmigen Punkten oder ovalen Punkten aufweisen, wobei entsprechende Gravuren in Gruppen willkürlich oder nach einem

vorgegebenen realen Mustermotiv mit oder ohne Rapport auf der Oberfläche der gravierten Walze angeordnet sind.

[0014] Besonders geeignet ist es jedoch, wenn die gravierte Walze eine solche Gravur besitzt, die radial nach außen weisende Vorsprünge aufweist, die mit einer planaren Prägefläche versehen sind, so daß demnach abhängig von der Form der planaren Prägefläche auf der geprägten Tissuelage flächige Muster, insbesondere kleinflächige oder linienförmige Muster, erscheinen.

[0015] Eine Weiterbildung der zuvor beschriebenen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung sieht vor, daß auf der gravierten Walze vorgesehenen Vorsprünge kegelstumpfförmig ausgebildet sind. Die Deckflächen der kegelstumpfförmigen Vorsprünge bilden dann die Prägeflächen aus. Dementsprechend werden bei dieser Ausführungsform der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung mit einer derartig gravierten Walze kreisförmige Prägemuster erzeugt, die bei dem fertigen Tissueartikel von jeder Warenseite über den Querschnitt des fertigen Tissueartikels gesehen nach innen weisen. Insbesondere weist eine derartige kreisförmige Prägefläche eine Fläche auf, die zwischen 0,1 mm^2 und 50 mm^2, vorzugsweise zwischen 0,3 mm^2 und 10 mm^2, variiert.

[0016] Wie bereits vorstehend bei der Gravur der gravierten Walze ausgeführt ist, können die auf der gravierten Walze vorgesehenen, radial nach außen weisende Vorsprünge unterschiedlich ausgestaltet sind. Besonders geeignet ist es jedoch, wenn die gravierte Walze eine solche Gravur aufweist, die mindestens zwei Gruppen von Vorsprüngen umfaßt, die sich in ihrer Höhe unterscheiden, wobei innerhalb einer Gruppe alle Vorsprünge eine einheitliche Höhe aufweisen.

[0017] Eine andere Ausgestaltung der Gravur der gravierten Walze sieht vor, daß auch hierbei die gravierte Walze mindestens zwei Gruppen von Vorsprüngen umfaßt, die sich in der Größe der Prägefläche und/oder ihrer Form unterscheiden, so daß eine derartig gravierte Walze, die mit einer entsprechend negativ gravierten Gegenwalze ein Prägewalzenpaar der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung ausbildet, mindestens zwei Gruppen von unterschiedlichen Mustern auf der ersten oder zweiten Tissuelage erzeugt.

[0018] Bei einer Weiterbildung der zuvor beschriebenen Ausführungsform der gravierten Walze weist die gravierte Walze eine solche Gravur auf, bei der innerhalb einer Gruppe alle Vorsprünge eine einheitliche Größe und/oder Form der Prägeflächen besitzen.

[0019] Um sicherzustellen, daß die mit der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung hergestellten Tissueartikel eine erwünschte Oberfläche, insbesondere eine erwünschte Weichheit, aufweist, sieht eine Weiterbildung der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung vor, daß hierbei die Summe aller planar verlaufender Prägeflächen der gravierten Walze eine Fläche einnimmt, die zwischen 1 % und 20 % der Oberfläche der gravierten Walze ausmacht.

[0020] Eine Weiterbildung der zuvor beschriebenen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung wird dadurch ausgebildet, daß hierbei jede gravierte Gegenwalze eine solche Gravur besitzt, die als sich von der Oberfläche der Gegenwalze radial nach innen erstreckende Vertiefungen ausgebildet ist, wobei die Summe aller unmittelbar an der Oberfläche der Gegenwalze liegenden Vertiefungsflächen eine Gesamtfläche zwischen 1 % bis 20 % der Gesamtoberfläche der Gegenwalze ausmacht. Bei dieser Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung ist somit die Summe aller planar verlaufenden Prägeflächen der gravierten Walze identisch mit der Summe alle an der Oberfläche der Gegenwalze liegenden Vertiefungsflächen, so daß abhängig von der Größe des Prägespaltes jede Prägefläche der gravierten Walze mehr oder weniger tief in die zugehörige Vertiefungsfläche der gravierten Gegenwalze während des Prägevorganges eindringen kann, wobei selbstverständlich dann eine derartig gravierte Walze und die zugehörige gravierte Gegenwalze eine solche Gravur besitzt, die identisch ausgestaltet, jedoch als positiv/negativ-Gravur ausgebildet ist.

[0021] Weist die erfindungsgemäße Prägewalzenanordnung mindestens ein solches Prägewalzenpaar auf, bei dem die gravierte Walze kegelstumpfförmige Vorsprünge umfaßt, deren Deckflächen als Prägeflächen ausgebildet sind, so bietet es sich vorteilhafterweise an, hier eine gravierte Gegenwalze vorzusehen, die mit radial nach innen sich erstreckenden, ebenfalls kegelstumpfförmigen Vertiefungen als Gravur versehen ist. Hierbei sind diese Vertiefungen dann jedoch so auf der gravierten Gegenwalze angeordnet, daß der Grundkreis eines jeden Kegelstumpfes einen Teil der Gesamtoberfläche der Gegenwalze bildet, wobei die kegelstumpfförmigen Vorsprünge der gravierten Walze identisch ausgebildet sind mit den kegelstumpfförmigen Vertiefungen der gravierten Gegenwalze. Durch Variation der Größe des Walzenspaltes, die zwischen der gravierten Walze und der gravierten Gegenwalze einstellbar ist, läßt sich die Eindringtief der kegelstumpfförmigen Vorsprünge in die kegelstumpfförmigen Vertiefungen variieren, wodurch die Dauerhaftigkeit der so erzeugten Prägung und die Schärfe der eigenen Prägeelemente einstellbar ist.

[0022] Eine besonders hohe Einsparung an elektrischer Antriebsenergie läßt sich bei einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung dadurch erreichen, daß die bei jedem Walzenpaar auf der gravierten Walze als Gravur vorgesehenen Vorsprünge geringfügig kleiner ausgebildet sind als die auf der gravierten Gegenwalze als Gravur vorgesehenen Vertiefungen. Mit anderen Worten ist hierbei die positiv-Gravur der gravierten Walze kleiner ausgestaltet als die zugehörige negativ-Gravur der gravierten Gegenwalze mit der Folge, daß abhängig von der Größe des Prägespaltes zwischen den Vorsprüngen und den damit zusammenwirkenden Vertiefungen ein Ringspalt ausgebildet wird, in dem der Bereich der Tissuelage beim eigentlichen Prägevorgang hineingedrückt wird, ohne dabei ein-

geklemmt oder mechanisch erheblich belastet zu werden.

[0023] Eine andere, vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung weist eine Vorrichtung zur Entfernung von Papierstaub auf, die der gravierten Walze und/oder der gravierten Gegenwalze zugeordnet ist. Mit dieser Vorrichtung wird der Papierstaub, der während des Prägevorganges anfällt, von der gravierten Walze bzw. der gravierten Gegenwalze entfernt, so daß durch Papierstaub oder den Staub aus der Umgebung der Prägevorgang nicht gestört und insbesondere die Prägung einheitlich bezüglich ihres Aussehens und ihrer mechanischen Eigenschaften ausgeführt wird.

[0024] Insbesondere ist diese Vorrichtung zur Entfernung von Papierstaub als mechanisch arbeitende Bürstenvorrichtung und/oder als Ölauftragsvorrichtung ausgebildet, wobei die Bürstenvorrichtung wahlweise rotiert oder abwechselnd als Bürstenbalken quer zur Transportrichtung der Tissuelage kontinuierlich oder in Intervallen bewegt wird. Hingegen sieht die Ölauftragsvorrichtung vor, daß hierbei ein dünner Ölfilm auf die gravierte Walze und/oder insbesondere auf die gravierte Gegenwalze aufgetragen wird, die den Staub direkt während der Entstehung bindet und als Öl/Staubmischung während des Prägevorgangs auf die Tissuelage überträgt. Hierdurch wird wirksam verhindert, daß die gravierte Walze und insbesondere die in der gravierten Gegenwalze vorhandenen Vertiefungen durch Staub zugesetzt wird bzw. werden.

[0025] Eine besonders geeignete Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung sieht vor, daß hierbei sowohl die gravierte Walze als auch die Gegenwalze als Stahlwalze ausgebildet sind. Dieser Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, daß sie eine lange Haltbarkeit besitzt. Abhängig von dem Material der zu prägenden Tissuelage kann die gravierte Gegenwalze auch als Kunststoffwalze oder als beschichtete Stahlwalze ausgebildet sein, wobei die negativ-Gravur der Gegenwalze dann vorzugsweise in der Beschichtung der Gegenwalze vorgesehen ist. Als Beschichtungsmaterial bietet sich hierfür insbesondere ein Kunststoff und vorzugsweise Gummi, mit Schwefel modifizierter Naturkautschuk, Silikonelastomere oder Polyurethane an, wobei insbesondere die Shore-Härte je nach Anwendungsgebiet zwischen 40° Shore A und 85° Shore D variiert.

[0026] Eine besonders geeignete Prägewalzenanordnung, die sich durch einen extrem geringen elektrischen Antriebsenergiebedarf auszeichnet, sieht vor, daß hierbei die Durchmesser der gravierten Walze und der gravierten Gegenwalze identisch sind, wobei vorzugsweise die Durchmesser zwischen 200 mm und 700 mm variieren. Im Vergleich zu entsprechenden bekannten Prägewalzenanordnungen, die Prägewalzenpaare aufweist, bei denen eine gravierte Walze mit einer nicht gravierten glatten Gummiwalze das jeweilige Prägewalzenpaar ausbilden, kann die erfindungsgemäße Prägewalzenanordnung auf Prägewalzenpaare (gravierte Walze und gravierte Gegenwalze) zurückgreifen, deren Durchmesser zwischen 20 % und 40 % geringer sind als die Durchmesser der Prägewalzenpaare (gravierte Walze und glatte Gummiwalze) des Standes der Technik. Dies hängt damit zusammen, daß bei der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung die beim Prägen auftretenden Verformungskräfte, die von der Walzenpaarung aufgefangen werden müssen, erheblich geringer sind als bei den bekannten Prägewalzenanordnungen.

[0027] Um mit der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung den fertigen Tissueartikel herzustellen, bei dem die mindestens zwei, den Tissueartikel bildenden und getrennt voneinander geprägten Tissuelagen miteinander verklebt werden, sieht eine Weiterbildung der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung vor, daß hierbei einem Prägewalzenpaar eine Auftragsvorrichtung für einen einseitig auf eine Tissuelage aufzubringenden Klebstoff zugeordnet ist. Hierbei wird dieser Klebstoff vorzugsweise über eine Walze oder über eine zusammenwirkende Walzenpaarung auf die Seite der einen Tissuelage aufgebracht, die beim Verbinden mit der anderen Tissuelage die Innenfläche bildet. Im einfachsten Fall erfolgt bei der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung dieser Klebstoffauftrag mittels einer Walze, die teilweise in ein Reservoir eines Klebstoffes eintaucht und dann über ihrer Walzenoberfläche einen feinverteilten Klebstofffilm durch Kontakt mit der inneren Seite der Tissuelage den Klebstoff auf diese überträgt. Wird hingegen die Auftragsvorrichtung als Walzenpaarung ausgebildet, so bilden eine erste, in Kontakt mit einem Reservoir des flüssigen Klebestoffes befindliche Walze und eine hiermit in Anlage laufende zweite Walze, die Auftragsvorrichtung aus, wobei die zweite Walze dann den Klebstoff durch Kontakt mit der entsprechenden Seite überträgt.

[0028] Grundsätzlich bestehen bei der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung drei Möglichkeiten, um die beiden, getrennt voneinander geprägten Tissuelagen unter Ausbildung des fertigen Tissueartikels miteinander zu verbinden.

[0029] So sieht die erste Möglichkeit der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung vor, daß hierbei die Einrichtung zum Verbinden der mindestens beiden, getrennt voneinander geprägten Tissuelagen einer der beiden Prägewalzenpaare zugeordnet ist, wobei jedes Prägewalzenpaar aus der gravierten Walze und der hiermit zusammenwirkenden gravierten Gegenwalze besteht. Der gravierten Walze dieses Prägewalzenpaares ist eine Verbindungswalze zugeordnet, die mit der gravierten Walze dieses Prägewalzenpaares einen Walzenspalt ausbildet, durch den sowohl die erste Tissuelage als auch die zweite Tissuelage geführt wird, so daß durch Druck dieses Walzenspaltes die beiden Tissuelagen nach vorherigem Klebstoffauftrag auf die Innenseite einer Tissuelage miteinander verklebt werden, wie dies nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispieles in Verbindung mit der Zeichnung im Detail erläutert wird.

[0030] Bei der zweiten Möglichkeit der Ausgestaltung

der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung wird die Einrichtung zum Verbinden der mindestens beiden, getrennt voneinander geprägten Tissuelagen durch den Spalt eines Walzenpaares ausgebildet, das die beiden gravierten Walzen des ersten und zweiten Prägewalzenpaares umfaßt. Hierbei werden somit die beiden miteinander zu verbindenden Tissuelagen nach jeweils getrennter Prägung und Auftrag des Klebestoffes auf die Innenseite einer Tissuelage in dem Walzenspalt miteinander verklebt, der die beiden gravierten Walzen des ersten und zweiten Prägewalzenpaares ausbilden, wobei auch diese Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung nachfolgend anhand eines zweiten Ausführungsbeispieles in Verbindung mit der Zeichnung im Detail erläutert wird.

[0031] Schließlich sieht die dritte Möglichkeit der Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung vor, daß hierbei die beiden Tissuelagen zunächst separat voneinander über das erste bzw. zweite Prägewalzenpaar geprägt werden. Anschließend wird eine der beiden geprägten Tissuelagen einem weiteren Prägewalzenpaar zugeführt, wobei das weitere Prägewalzenpaar eine gravierte Walze und eine zugehörige gravierte Gegenwalze mit aufeinander angepaßter positiv/negativ-Gravur aufweist. Die Einrichtung zum Verbinden der so geprägten Tissuelagen erfolgt dann durch die gravierte Walze des weiteren Prägewalzenpaares und einer hiermit einen zusätzlichen Walzenspalt ausbildenden Vereinigungswalze, wobei durch diesen Walzenspalt die nur einmal geprägte Tissuelage ebenfalls in Kontakt mit der zweimal geprägten Tissuelage geführt wird, nachdem zuvor auf die nur einmal geprägte Tissuelage innenseitig mit dem Klebstoff versehen wurde. Auch diese dritte Ausgestaltung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispieles in Verbindung mit der Zeichnung näher erläutert.

[0032] Die vorliegende Erfindung betrifft desweiteren ein Prägewalzenpaar zur Verwendung in der vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung, wobei das erfindungsgemäße Prägewalzenpaar eine gravierte Walze und eine gravierte Gegenwalze umfaßt. Jeweils die gravierte Walze und die zugehörige gravierte Gegenwalze weisen eine aufeinander angepaßte positiv/negativ-Gravur auf.

[0033] Desweiteren betrifft die vorliegende Erfindung eine Gegenwalze zur Verwendung in der zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung, wobei die Gegenwalze eine gravierte Gegenwalze ist und eine auf eine positiv gravierte Walze angepaßte negativ-Gravur oder eine auf die negativ gravierte Walze angepaßte positiv-Gravur besitzt.

[0034] Zur Vermeidung von Wiederholungen gelten für das erfindungsgemäße Prägewalzenpaar und die erfindungsgemäße Gegenwalze alle die Ausgestaltungen und Vorteile, wie sie vorstehend identisch oder analog für die erfindungsgemäße Prägewalzenanordnung beschrieben sind.

[0035] Die erfindungsgemäße Prägewalzenanordnung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Detailabbildung einer Ausfüh- rungsform des abgewickelten Mantels der positiv gravierten Walze in der Draufsicht und als ver- größerte Schnittansicht längs der Linie A-A;

Figur 2 eine schematische Detailabbildung einer Ausfüh- rungsform des abgewickelten Mantels der negativ gravierten Gegenwalze in der Draufsicht und als vergrößerte Schnittansicht längs der Linie B-B, wobei die gravierte Gegenwalze mit der in Figur 1 angesprochenen gravierten Walze ein erfindungsge- mäßes Prägewalzenpaar ausbildet;

Figur 3 eine schematische Abbildung einer ersten Ausfüh- rungsform der erfindungsgemäßen Prägewalzenan- ordnung;

Figur 4 eine schematische Abbildung einer zweiten Ausfüh- rungsform der erfindungsgemäßen Prägewalzenanord- nung; und

Figur 5 eine schematische Abbildung einer dritten Ausfüh- rungsform der erfindungsgemäßen Prägewalzenanord- nung.

[0036] In den Figuren 1 bis 5 sind die selben Teile mit den selben Bezugszeichen versehen.

[0037] Die Figuren 1 und 2 bilden jeweils einen Ausschnitt des abgewickelten Mantels der gravierten Walze (Figur 1) und der gravierten Gegenwalze (Figur 2) ab.

[0038] Wie in Figur 1 zu erkennen ist, weist die gravierte Walze 1 auf ihrer Mantelfläche eine Vielzahl von radial nach außen weisende Vorsprünge 2 und 3 auf, die eine identische Höhe besitzen, sich jedoch in der Größe ihrer Prägeflächen 4 unterscheiden. Deutlich ist zu erkennen, daß die Prägeflächen 4 der Vorsprünge 2 größer sind als die Prägeflächen der Vorsprünge 3, die eine nahezu punktförmige Prägefläche aufweisen. Die Vorsprünge 2 und 3, die auch vorstehend als hochstehende Prägeelemente bezeichnet sind, sind als Kegelstümpfe ausgebildet, wobei die Deckfläche eines jeden Kegelstumpfes die planare Prägefläche 4 ausbildet. Die Höhe der Vorsprünge 2 und 3 ist identisch. Die gravierte Walze 1 ist als Stahlwalze ausgebildet. Die auf dieser gravierten Stahlwalze vorgesehene positiv-Gravur umfaßt, wie eindeutig zu erkennen ist, eine erste Gruppe der Vorsprünge 2, die eine stilisierte Blumenblüte bilden, sowie eine zweite Gruppe der Vorsprünge 3, die die Zwischenräume zwischen den Blumenblüten ausfüllen, ohne daß jedoch hierdurch ein weiteres konkretes Muster entsteht. Die abgebildete Gravur ist lediglich beispielhaft, wobei es eine Vielzahl von Möglichkeiten von Gravuren gibt, mit de-

nen die gravierte Walze 1 versehen sein kann.

[0039] Die mit der in Figur 1 abgebildeten gravierten Walze 1 einen Walzenspalt und somit ein Prägewalzenpaar ausbildenden gravierten Gegenwalze 5 bildet die Figur 2 ab. Hierbei ist die Mantelfläche der gravierten Gegenwalze 5 mit einer negativ-Gravur derart versehen, daß eine der Anzahl, Anordnung, Größe und Gestalt an die Vorsprünge 2 und 3 angepaßte Anzahl, Anordnung, Größe und Gestalt an Vertiefungen 6 vorgesehen sind, die sich von der Walzenoberfläche 7 in Richtung auf den Walzenkern erstrecken. Dementsprechend weist die gravierte Gegenwalze 5 kegelstumpfförmige Vertiefungen 6 und 8 auf, wobei jedoch der Grundkreis 9 eines jeden Kegelstumpfes hierbei einen Teil der Oberfläche 7 der Gegenwalze ausbildet, mit der Folge, daß der Deckkreis 10 ins radial Innere der Gegenwalze verlagert ist.

[0040] Während des Prägevorganges wird die Tissuelage durch den zwischen gravierter Walze 1 und gravierter Gegenwalze 5 bestehenden Walzenspalt (Prägespalt) geführt, mit der Folge, daß hierbei die Vorsprünge 2 bzw. 3 der positiv gravierten Walze 1 in die zugehörigen Vertiefungen 6 bzw. 8 der negativ gravierten Gegenwalze 5 eindringen und somit diese Tissuelage geprägt wird. Um hierbei eine unnötige Beanspruchung des Materials der Tissuelage zu verhindern, sind die Vorsprünge 2 und 3 relativ zu den zugehörigen Vertiefungen 6 und 8 geringfügig kleiner dimensioniert, so daß beim Eindringen der Vorsprünge 2 und 3 in die zugehörigen Vertiefungen 6 und 8 ein Freiraum entsteht, der durch das Material der Tissuelage ausgefüllt ist.

[0041] Die in Figur 3 abgebildete erste Ausführungsform der insgesamt mit 20 bezeichneten Prägewalzenanordnung weist ein erstes Prägewalzenpaar zum Prägen einer ersten Tissuelage 12 sowie ein zweites Prägewalzenpaar zum Prägen einer zweiten Tissuelage 13 auf, wobei das erste Prägewalzenpaar durch die gravierte Stahlwalze 1 und durch die gravierte Gegenwalze 5 und das zweite Prägewalzenpaar durch die gravierte Stahlwalze 1' und die die gravierte Gegenwalze 5' ausgebildet wird. Beide Gegenwalzen 5 bzw. 5' bestehen ebenfalls aus einer Stahlwalze, wobei die gravierten Walzen 1 und 1' und die Gegenwalzen 5 und 5' eine aufeinander angepaßte positiv/negativ-Gravur aufweisen, wie diese vorstehend beispielhaft anhand der Figuren 1 und 2 beschrieben sind. Der gravierten Walze 1 ist eine Verbindungswalze 11 zugeordnet, wobei die Verbindungswalze 11 mit der gravierten Walze 1 einen Walzenspalt ausbildet. Desweiteren ist der gravierten Walze 1 eine insgesamt mit 14 bezeichnete Auftragsvorrichtung für einen Klebstoff zugeordnet, wobei diese Auftragsvorrichtung ein Reservoir 15 zur Aufnahme eines flüssigen Klebstoffes, eine teilweise in das Reservoir eintauchende Mitnehmerwalze 16 und eine hiermit in Kontakt befindliche Auftragswalze 17 aufweist.

[0042] Sowohl das Prägewalzenpaar, bestehend aus den Walzen 1' und 5', als auch das Prägewalzenpaar, bestehend aus den Walzen 1 und 5, weisen, wie bereits vorstehend beschrieben, eine positiv/negativ-Gravur auf, wie dies schematisch in der linken Abbildung bzw. in der rechten Abbildung in Figur 1 gezeigt ist, wobei diese beiden Abbildungen jeweils auch die Drehrichtungen der Walzen 1, 5; 1', 5' angeben.

[0043] Die vorstehend in Verbindung mit der Figur 3 beschriebene Ausführungsform der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung 20 arbeitet wie folgt:

Die erste Tissuelage 13 wird mittels des Prägewalzenpaares 1' und 5' zunächst geprägt, während die Tissuelage 12 mittels der Prägewalzenpaare 1 und 5 ebenfalls getrennt von der Tissuelage 13 geprägt wird, wobei die jeweiligen Walzenpaare hierzu einen entsprechenden Walzenspalt ausbilden. Nach erfolgter Prägung wird auf die durch die Prägung erzeugten Erhöhungen 18 der Tissuelage 12 mittels der Auftragsvorrichtung 14 der flüssige Klebstoff aufgetragen, wobei die Tissuelage 12 bis zu einem Punkt A, der als vergrößerte Teilansicht der Gravur mit aufliegender Tissuelage 12 in Figur 3 eingezeichnet ist, durch die gravierte Gegenwalze 5 transportiert wird.

Die durch die Walzenpaare 1' und 5' getrennt geprägte Tissuelage 13 wird ebenfalls bis zu dem Punkt A transportiert, wobei hier dieser Transport durch die gravierte Walze 1' erfolgt. Von diesem Punkt A an werden beide Tissuelagen 12 und 13 gemeinsam mittels der gravierten Gegenwalze 5 einem Walzenspalt zugeführt, der zwischen der gravierten Walze 1 und der Verbindungswalze 11 ausgebildet ist. An diesem Walzenspalt erfolgt die Verklebung der beiden Tissuelagen unter Ausbildung eines fertigen Tissueartikels, wie dies die vergrößerte Detailabbildung B in Figur 3 als Querschnitt durch die verklebten Tissuelagen 12 und 13 abbildet.

Die in Figur 4 abgebildete zweite Ausführungsform der insgesamt mit 20 bezeichneten Prägewalzenanordnung weist ein erstes Prägewalzenpaar zum Prägen einer ersten Tissuelage 12 sowie ein zweites Prägewalzenpaar zum Prägen einer zweiten Tissuelage 13 auf, wobei das erste Prägewalzenpaar durch die gravierte Stahlwalze 1 und durch die gravierte Gegenwalze 5 und das zweite Prägewalzenpaar durch die gravierte Stahlwalze 1' und die gravierte Gegenwalze 5' ausgebildet wird. Beide Gegenwalzen 5 bzw. 5' bestehen ebenfalls aus einer Stahlwalze, wobei die gravierten Walzen und die Gegenwalzen eine aufeinander angepaßte positiv/negativ-Gravur aufweisen, wie diese vorstehend beispielhaft anhand der Figuren 1 und 2 beschrieben sind. Der gravierten Walze 1 ist eine insgesamt mit 14 bezeichnete Auftragsvorrichtung für einen Klebstoff zugeordnet, wobei diese Auftragsvorrichtung ein Reservoir 15 zur Aufnahme eines flüssigen Klebstoffes, eine teilweise in das Reservoir eintauchende Mitnehmerwalze 16 und eine hiermit in Kontakt befind-

liche Auftragswalze 17 aufweist.

[0044] Sowohl das Prägewalzenpaar, bestehend aus den Walzen 1' und 5', als auch das Prägewalzenpaar, bestehend aus den Walzen 1 und 5, weisen, wie bereits vorstehend beschrieben, eine positiv/negativ-Gravur auf, wie dies schematisch in der linken Abbildung bzw. in der rechten Abbildung in Figur 4 gezeigt ist, wobei diese beiden Abbildungen jeweils auch die Drehrichtungen der Walzen 1, 5; 1', 5' angeben.

[0045] Die vorstehend in Verbindung mit der Figur 4 beschriebene Ausführungsform der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung 20 arbeitet wie folgt:

Die erste Tissuelage 13 wird mittels des Prägewalzenpaares 1' und 5' zunächst geprägt, während die Tissuelage 12 mittels der Prägewalzenpaare 1 und 5 ebenfalls getrennt von der Tissuelage 13 geprägt wird, wobei die jeweiligen Walzenpaare hierzu einen entsprechenden Walzenspalt ausbilden. Nach erfolgter Prägung wird auf die durch die Prägung erzeugten Erhöhungen 18 der Tissuelage 12 mittels der Auftragsvorrichtung 14 der flüssige Klebstoff aufgetragen, wobei die Tissuelage 12 bis zu einem Punkt A, der als vergrößerte Teilansicht der Gravur mit aufliegender Tissuelage 12 in Figur 4 eingezeichnet ist, durch die gravierte Gegenwalze 5 transportiert wird.

Die durch die Walzenpaare 1' und 5' getrennt geprägte Tissuelage 13 wird ebenfalls bis zu dem Punkt A transportiert, wobei hier dieser Transport durch die gravierte Walze 1' erfolgt. An diesem Punkt A besteht ein Walzenspalt zwischen den gravierten Walzen 1 und 1'. An diesem Walzenspalt erfolgt die Verklebung der beiden Tissuelagen 12 und 13 unter Ausbildung eines fertigen Tissueartikels, wie dies die vergrößerte Detailabbildung B in Figur 4 als Querschnitt durch die verklebten Tissuelagen 12 und 13 abbildet.

Die in Figur 5 abgebildete dritte Ausführungsform der insgesamt mit 20 bezeichneten Prägewalzenanordnung weist ein erstes Prägewalzenpaar zum Prägen einer ersten Tissuelage 12 sowie ein zweites Prägewalzenpaar zum Prägen einer zweiten Tissuelage 13 auf, wobei das erste Prägewalzenpaar durch die gravierte Stahlwalze 1 und durch die gravierte Gegenwalze 5 und das zweite Prägewalzenpaar durch die gravierte Stahlwalze 1' und die gravierte Gegenwalze 5' ausgebildet wird. Beide Gegenwalzen 5 bzw. 5' bestehen ebenfalls aus einer Stahlwalze, wobei die gravierten Walzen und die Gegenwalzen eine aufeinander angepaßte positiv/negativ-Gravur aufweisen, wie diese vorstehend beispielhaft anhand der Figuren 1 und 2 beschrieben sind.

[0046] Desweiteren weist die Prägewalzenanordnung 20 gemäß Figur 5 ein weiteres Prägewalzenpaar auf, wobei das weitere Prägewalzenpaar die gravierte Stahlwalze 1'' und die gravierte Gegenwalze 5'' umfaßt.

[0047] Der gravierten Walze 1'' ist eine insgesamt mit 14 bezeichnete Auftragsvorrichtung für einen Klebstoff zugeordnet, wobei diese Auftragsvorrichtung ein Reservoir 15 zur Aufnahme eines flüssigen Klebstoffes, eine teilweise in das Reservoir eintauchende Mitnehmerwalze 16 und eine hiermit in Kontakt befindliche Auftragswalze 17 aufweist.

[0048] Sowohl das Prägewalzenpaar, bestehend aus den Walzen 1' und 5', und das Prägewalzenpaar, bestehend aus den Walzen 1 und 5, als auch das weitere Prägewalzenpaar, bestehend aus den Walzen 1'' und 5'', weisen, wie bereits vorstehend beschrieben, eine positiv/negativ-Gravur auf. Die Gravuren der Walzen 1'' und 5'' des weiteren Walzenpaares sind im Vergleich zu den Gravuren der Walzenpaare 1, 5 und 1', 5' bezüglich der Gravurhöhen (gravierte Walze 1'') bzw. der Gravurtiefen der Vertiefungen (gravierte Gegenwalze 5'') größer und bezüglich der Dichte der Prägeelemente geringer ausgebildet.

[0049] Die vorstehend in Verbindung mit der Figur 5 beschriebene Ausführungsform der erfindungsgemäßen Prägewalzenanordnung 20 arbeitet wie folgt:

Die erste Tissuelage 13 wird mittels des Prägewalzenpaares 1' und 5' zunächst geprägt, während die Tissuelage 12 mittels der Prägewalzenpaare 1 und 5 ebenfalls getrennt von der Tissuelage 13 geprägt wird, wobei die jeweiligen Walzenpaare hierzu einen entsprechenden Walzenspalt ausbilden.

Die Teilansicht C und die Teilansicht D bilden jeweils einen Querschnitt der geprägten Tissuelage 12 bzw. der geprägten Tissuelage 13 ab.

[0050] Nach erfolgter Prägung der Tissuelage 12 mittels der Walzenpaare 1 und 5 wird die Tissuelage 12 mit Hilfe des weiteren Prägewalzepaares, bestehend aus den Walzen 5'' und 1'' ein zweites Mal geprägt, wobei der gravierten Walze 1'' die Auftragsvorrichtung 14 für den flüssigen Klebstoff zugeordnet ist.

[0051] Die zweite Tissuelage 13 wird nach einmaliger Prägung mittels der Walzen 5' und 1' der gravierten Walze 1'' an einem Punkt zugeführt, an dem die gravierte Walze 1'' mit einer Vereinigungswalze 19 einen Walzenspalt ausbildet. An diesem Punkt A erfolgt die Verklebung der beiden Tissuelagen 12 und 13 unter Ausbildung des fertigen Tissueartikels, wie dies die vergrößerte Detailabbildung E in Figur 5 als Querschnitt durch die verklebten Tissuelagen 12 und 13 abbildet. Hierbei sind die beiden Tissuelagen 12 und 13 nur an den mit 21 bezeichneten Klebestellen miteinander verklebt, so daß sich dieser fertige Tissueartikel im Vergleich zu den nach den Ausführungsformen gemäß der Figuren 3 und 4 hergestellten Tissueartikeln dadurch unterscheidet, daß er eine verringerte Anzahl von Klebestellen aufweist, was zu

einer erwünschten Erhöhung der Weichheit ohne Einbuße der mechanischen Festigkeit führt.

Patentansprüche

1. Prägewalzenanordnung zur Herstellung von mehrlagigen Tissueartikeln, insbesondere zur Herstellung von Toilettenpapier, Papiertaschentüchern, Hygieneartikeln, Küchentüchern oder Servietten, mit mindestens einem ersten Prägewalzenpaar zum Prägen einer ersten Tissuelage und mindestens einem zweiten Prägewalzenpaar zum Prägen einer zweiten Tissuelage und einer Einrichtung zum Verbinden der mindestens beiden, getrennt voneinander geprägten Tissuelagen, wobei jedes Prägewalzenpaar jeweils eine einen Prägespalt ausbildende gravierte Walze und eine hiermit zusammenwirkende Gegenwalze umfaßt, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gegenwalze (5) des ersten Prägewalzenpaares (1, 5) und/oder die Gegenwalze (5') des zweiten Prägewalzenpaares (1', 5') als gravierte Gegenwalze (5, 5') ausgebildet ist und daß jeweils die gravierte Walze (1, 1') und die zugehörige gravierte Gegenwalze (5, 5') eine aufeinander angepaßte positiv/negativ-Gravur aufweisen.

2. Prägewalzenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gegenwalzen des ersten und des zweiten Prägewalzenpaares (1, 5; 1', 5') als gravierte Gegenwalzen (5, 5') ausgebildet sind.

3. Prägewalzenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** jede gravierte Walze (1, 1', 1'') eine solche Gravur besitzt, die radial nach außen weisende Vorsprünge (2, 3) aufweist, die mit einer planaren Prägefläche (4) versehen sind.

4. Prägewalzenanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorsprünge (2, 3) kegelstumpfförmig ausgebildet sind und die Deckflächen (4) der kegelstumpfförmigen Vorsprünge (2, 3) die Prägeflächen (4) ausbilden.

5. Prägewalzenanordnung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gravur der gravierten Walze (1, 1', 1'') mindestens zwei Gruppen von Vorsprüngen (2 oder 3) umfaßt, die sich in ihrer Höhe unterscheiden, und daß innerhalb einer Gruppe alle Vorsprünge (2 oder 3) eine einheitliche Höhe aufweisen.

6. Prägewalzenanordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gravur der gravierten Walze (1, 1', 1'') mindestens zwei Gruppen von Vorsprüngen (2 oder 3) umfaßt, die sich in der Größe der Prägeflächen (4) und/oder ihrer Form unterscheiden.

7. Prägewalzenanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** innerhalb einer Gruppe alle Vorsprünge (2 oder 3) eine einheitliche Größe und/oder Form der Prägeflächen (4) aufweisen.

8. Prägewalzenanordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Summe aller planar verlaufender Prägeflächen (4) der gravierten Walze (1, 1', 1'') eine Fläche einnimmt, die zwischen 1 % und 20 % der Oberfläche der gravierten Walze (1, 1', 1'') ausmacht.

9. Prägewalzenanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** jede gravierte Gegenwalze (5, 5', 5'') eine solche Gravur besitzt, die als sich von der Oberfläche (7) der Gegenwalze (5, 5', 5'') radial nach innen erstreckende Vertiefungen (6) ausgebildet ist, wobei die Summe aller an der Oberfläche der Gegenwalze (5, 5', 5'') liegenden Vertiefungsflächen eine Gesamtfläche zwischen 1 % und 20 % der Gesamtoberfläche (7) der Gegenwalze ausmacht.

10. Prägewalzenanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die gravierte Gegenwalze (5, 5', 5'') radial nach innen weisende kegelstumpfförmige Vertiefungen (6) besitzt, wobei der Grundkreis (9) eines jeden Kegelstumpfes (6) einen Teil der Gesamtoberfläche (7) der Gegenwalze (5, 5', 5'') bildet.

11. Prägewalzenanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die bei jedem Prägewalzenpaar (1, 5; 1', 5'; 1'', 5'') auf der gravierten Walze (1, 1', 1'') als Gravur vorgesehenen Vorsprünge (2, 3) geringfügig kleiner ausgebildet sind als die auf der gravierten Gegenwalze (5, 5', 5'') als Gravur vorgesehenen Vertiefungen (6).

12. Prägewalzenanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der gravierten Walze (1, 1', 1'') und/oder der gravierten Gegenwalze (5, 5', 5'') eine Vorrichtung zur Entfernung von Papierstaub zugeordnet ist.

13. Prägewalzenanordnung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorrichtung zur Entfernung von Papierstaub als mechanisch arbeitende Bürstvorrichtung und/oder als Ölauftragsvorrichtung ausgebildet ist.

14. Prägewalzenanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** sowohl die gravierte Walze (1, 1', 1'') als auch die gravierte Gegenwalze (5, 5', 5'') als Stahlwalze ausgebildet sind.

15. Prägewalzenanordnung nach einem der vorange-

henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Durchmesser der gravierten Walze (1, 1', 1'') und der gravierten Gegenwalze (5, 5', 5'') identisch sind.

16. Prägewalzenanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** einem Prägewalzenpaar (1, 5) eine Auftragsvorrichtung (14) für einen einseitig auf eine Tissuelage (12) aufzubringenden Klebstoff zugeordnet ist.

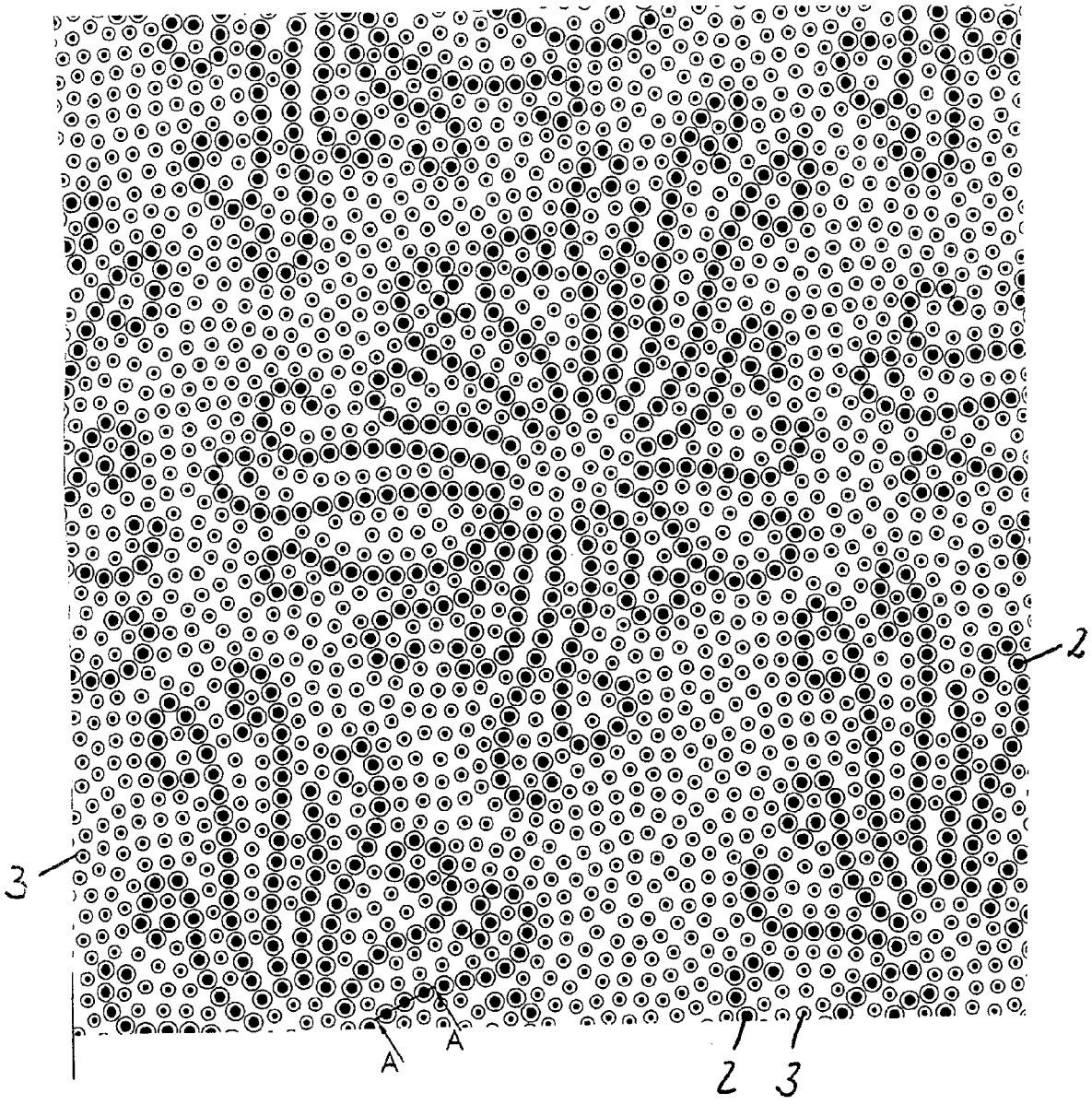
17. Prägewalzenanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung zum Verbinden der mindestens beiden, getrennt voneinander geprägten Tissuelagen (12, 13) einer der beiden Prägewalzenpaare (1, 5 oder 1', 5') zugeordnet ist und durch die gravierte Walze (1 bzw. 1') dieses Prägewalzenpaares und eine hiermit einen Walzenspalt ausbildenden Verbindungswalze (16) ausgebildet ist.

18. Prägewalzenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einrichtung zum Verbinden der mindestens beiden, getrennt voneinander geprägten Tissuelagen durch den Spalt eines Walzenpaares (1, 1') ausgebildet ist, das die beiden gravierten Walzen (1, 1') des ersten (1, 5) und zweiten (1', 5') Prägewalzenpaares umfaßt.

19. Prägewalzenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine der beiden Tissuelagen (12) einem weiteren Prägewalzenpaar (1'', 5'') zugeführt wird, wobei das weitere Prägewalzenpaar eine gravierte Walze (1'') und eine zugehörige gravierte Gegenwalze (5'') mit aufeinander angepaßter positiv/negativ-Gravur aufweist und daß die Einrichtung zum Verbinden der so geprägten Tissuelagen durch die gravierte Walze (1'') des weiteren Prägewalzenpaares (1'', 5'') und einer hiermit einen zusätzlichen Walzenspalt ausbildenden Vereinigungswalze (19) erfolgt.

20. Prägewalzenpaar zur Verwendung in einer Prägewalzenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedes Prägewalzenpaar (1, 5; 1', 5'; 1'', 5'') eine gravierte Walze (1, 1', 1'') und eine gravierte Gegenwalze (5, 5', 5'') umfaßt und daß jeweils die gravierte Walze (1, 1', 1'') und die zugehörige gravierte Gegenwalze (5, 5', 5'') eine aufeinander angepaßte positiv/negativ-Gravur aufweisen.

21. Gegenwalze zur Verwendung in einer Prägewalzenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Gegenwalze eine gravierte Gegenwalze (5, 5', 5'') ist und eine auf die positiv gravierte Walze (1, 1', 1'') angepaßte negativ-Gravur oder eine auf die negativ gravierte Walze angepaßte positiv-Gravur besitzt.



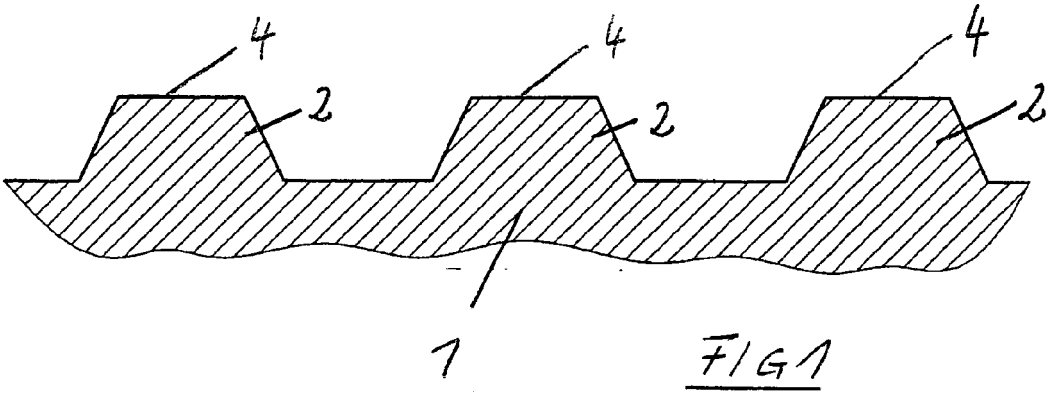
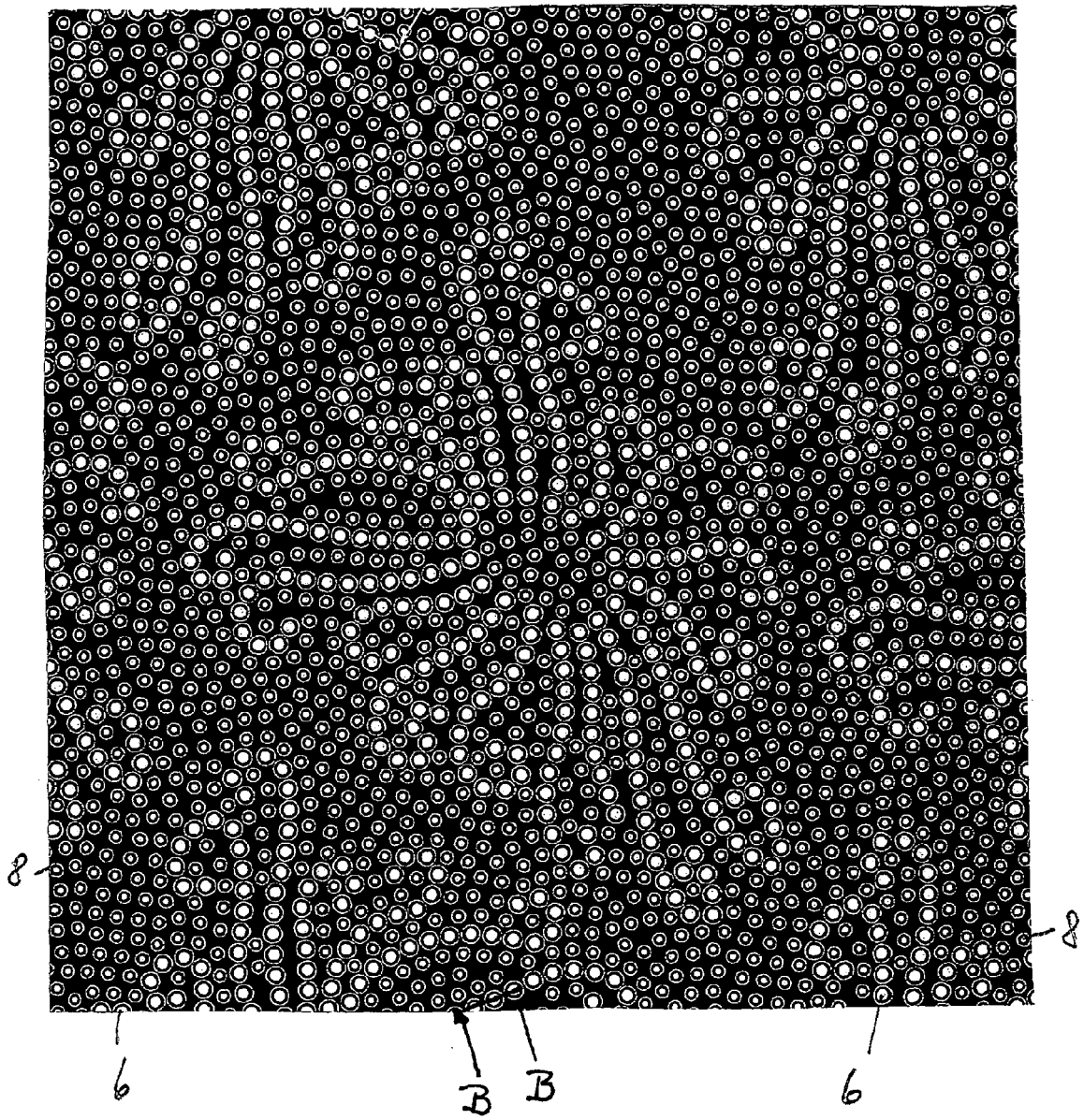


FIG 1



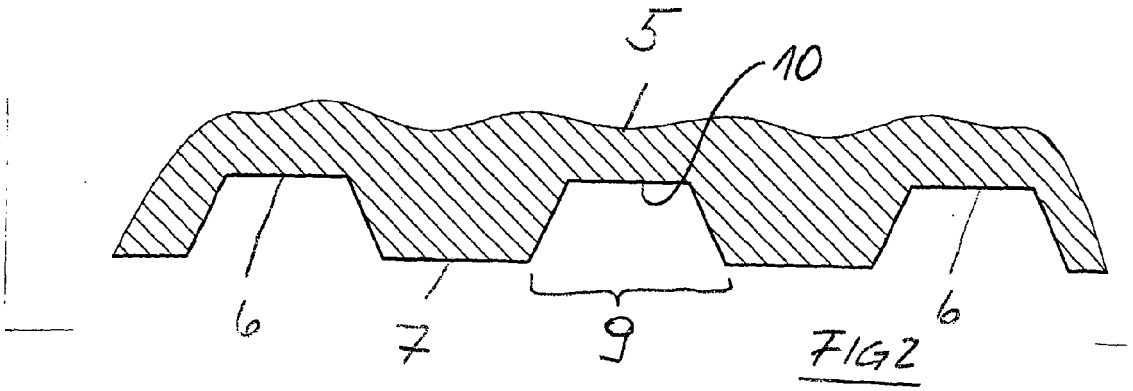


FIG2

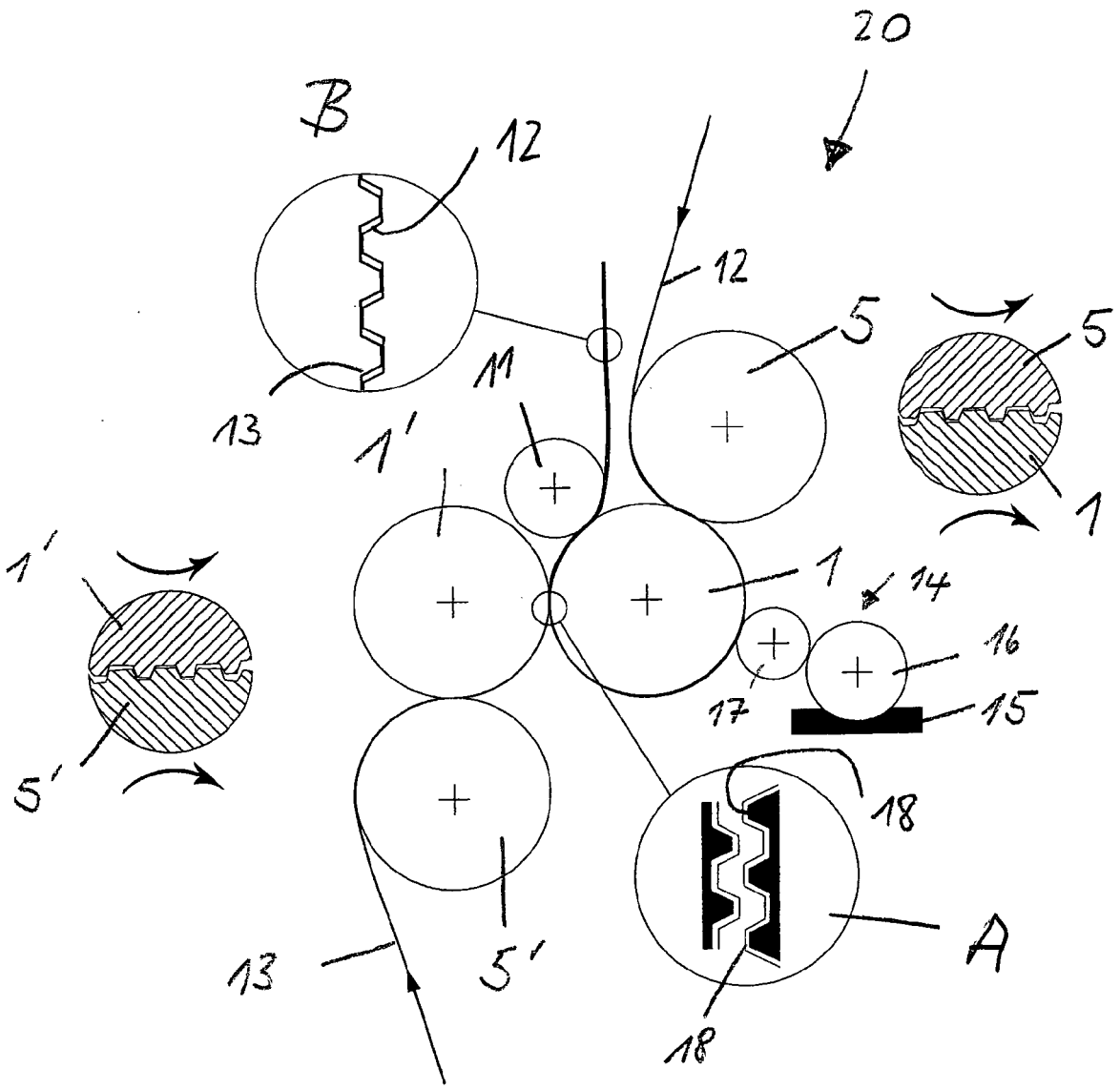


FIG.3

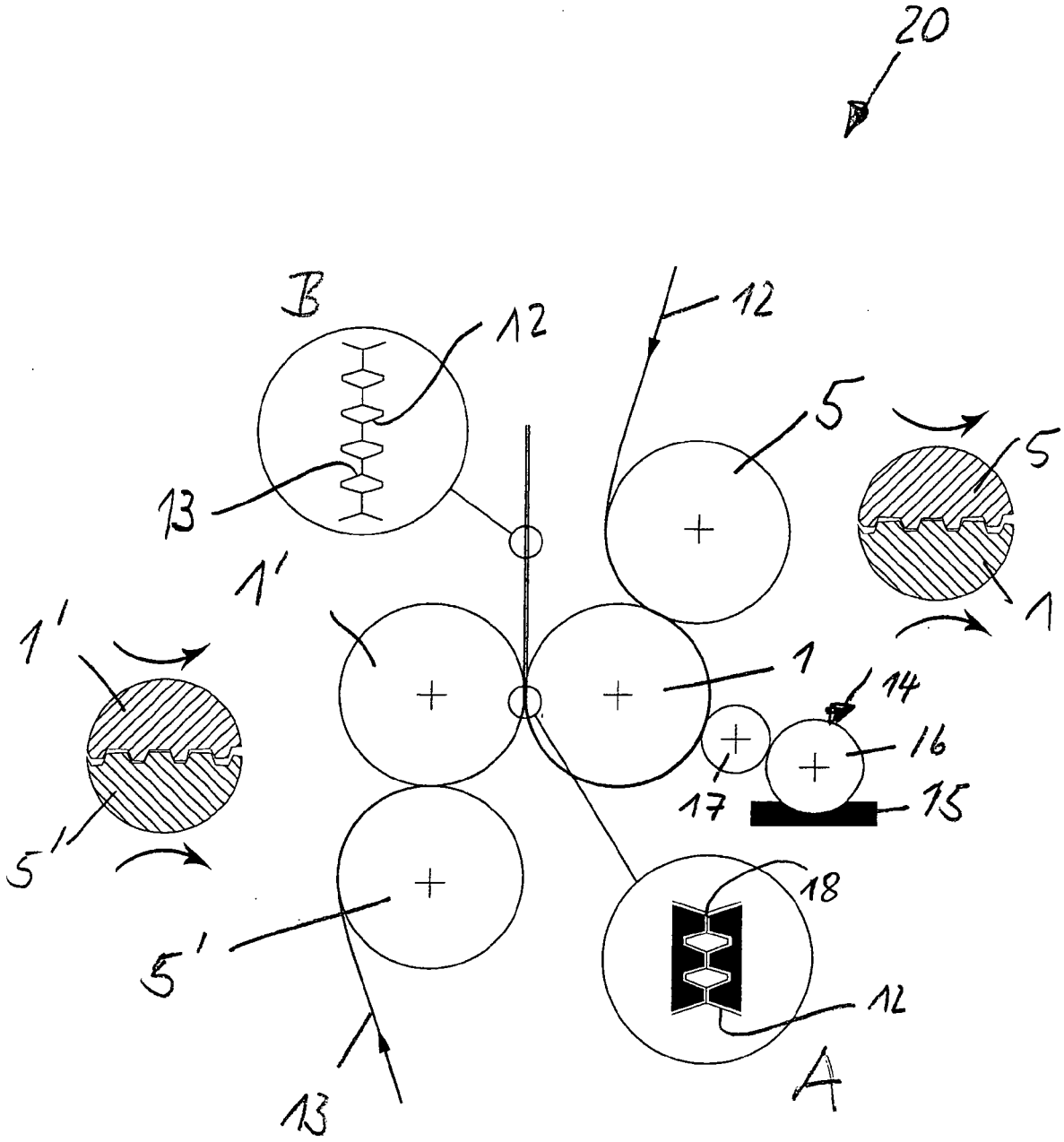


FIG.4

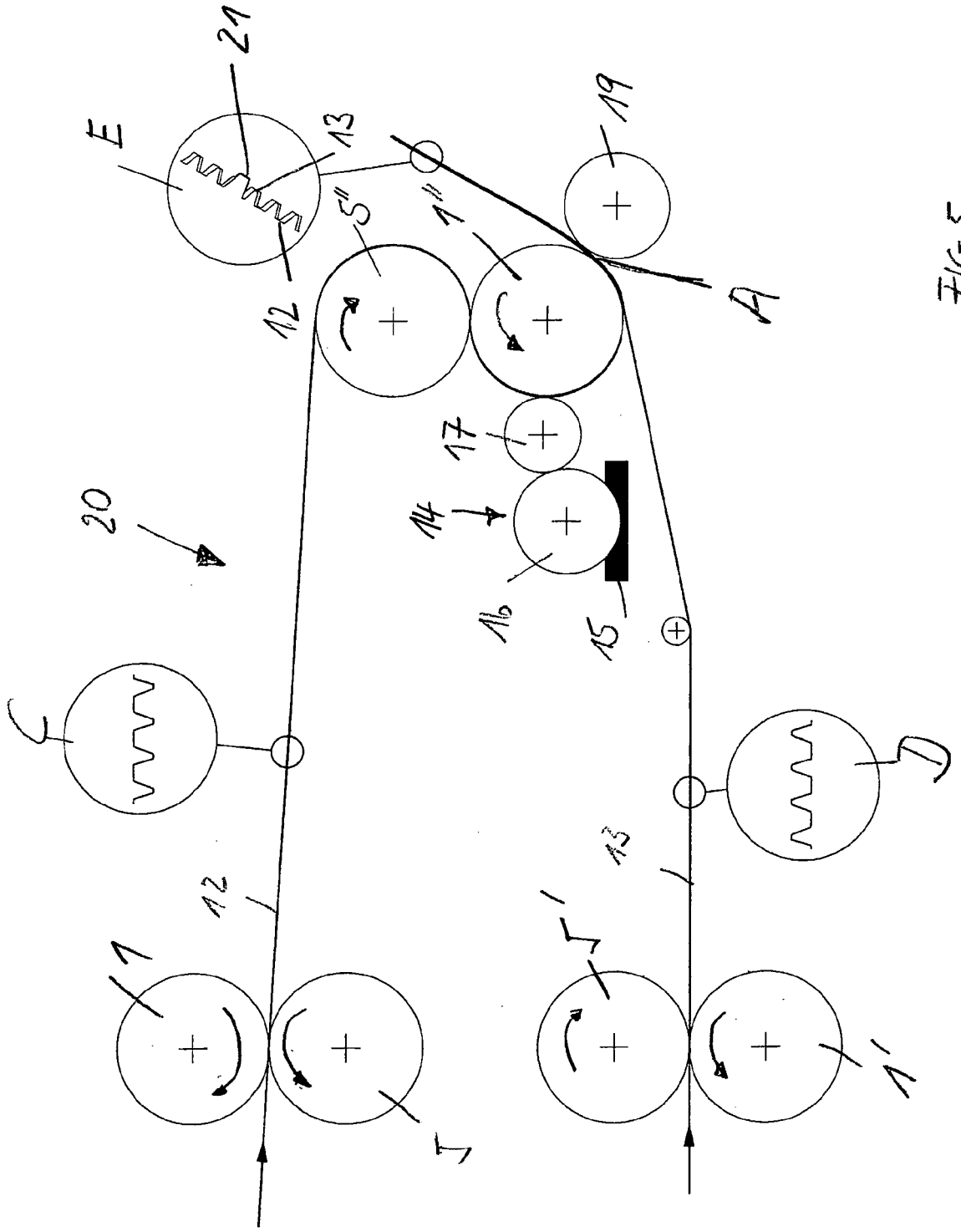


FIG.5