



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 2 998 436 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
23.03.2016 Patentblatt 2016/12

(51) Int Cl.:  
**D21H 27/00** (2006.01)      **B31F 1/07** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 15184727.4

(22) Anmeldetag: 10.09.2015

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA**

(30) Priorität: 16.09.2014 DE 102014013414

(71) Anmelder: **Metsä Tissue Oyj**  
**02100 Espoo (FI)**

(72) Erfinder:  

- SCHARFENSTEIN, Gerd**  
57639 Rodenbach-Udert (DE)
- KLINGAUF, Lutz**  
56316 Raubach (DE)
- SCHÜTZ, Jürgen**  
56593 Horhausen (DE)

(74) Vertreter: **Geskes, Christoph**  
**Geskes Patent- und Rechtsanwälte**  
**Gustav-Heinemann-Ufer 74b**  
**50968 Köln (DE)**

### (54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON MINDESTENS DREILAGIGEN FLÄCHENPRODUKTEN, DREILAGIGES FLÄCHENPRODUKT

(57) Zur Lösung der Aufgabe, ein Verfahren zur Herstellung von mindestens dreilagigen Flächenprodukten zur Verfügung zu stellen, mit welchem Flächenprodukte mit guter Haptik und kostengünstig herstellbar sind, wird eine Vorrichtung, umfassend mindestens eine erste und eine zweite Prägewalze, vorgeschlagen, wobei die erste und die zweite Prägewalze eine Vielzahl mit einer im Wesentlichen identischen Geometrie ausgebildeter erster Prägeerhebungen umfasst, wobei jeder Prägeerhebung eine Kopffläche zugeordnet ist, und die einen zwischen den ersten und zweiten Prägewalzen angeordneten Spalt umfasst, in dem die ersten Prägeerhebungen der ersten und zweiten Prägewalzen mit ihren Kopfflächen im Wesentlichen einander gegenüberliegend angeordnet sind und eine erste Lage über die erste Prägewalze und eine zweite Lage über die zweite Prägewalze zu und durch den Spalt geführt und durch die ersten Prägeerhebungen mit im Wesentlichen identisch ausgebildeten ersten Vertiefungen versehen werden, deren erste Gründen miteinander verbunden sind, und wobei zwischen den ersten Gründen erste Verbindungsflächen angeordnet sind, wobei das solchermaßen erhaltene zweilagige Produkt anschließend auf einer Seite desselben mit mindestens einer dritten Lage verbunden wird, wobei die dritte Lage mit einer Vielzahl zweiter Vertiefungen versehen wird, so dass mindestens ein zweiter Grund der mindestens einen dritten Lage zumindest teilweise mit einer der ersten Verbindungsflächen des zweilagigen Produktes verbunden wird.

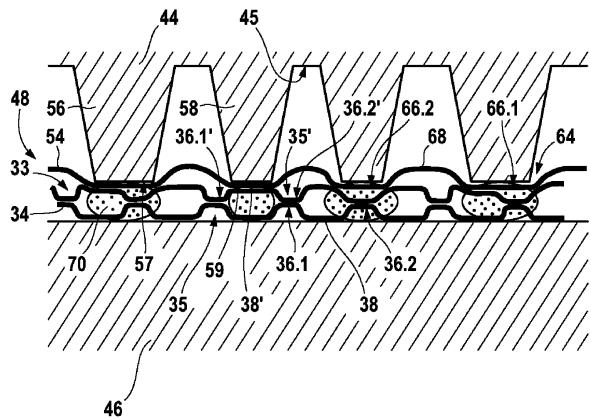


Fig.2

**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Herstellung von mindestens dreilagigen Flächenprodukten, insbesondere aus Tissue und/oder Tissue-ähnlichem Materialien, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, ein mindestens dreilagiges Flächenprodukt, hergestellt mit dem erfindungsgemäßen Verfahren bzw. erfindungsgemäßen Vorrichtung als auch dessen Verwendung.

**[0002]** Verfahren und Vorrichtungen zur Herstellung von Flächenprodukten, insbesondere aus Tissue und/oder Tissue-ähnlichen Materialien, sind vielfältig aus dem Stand der Technik bekannt. So offenbar beispielsweise DE 699 31 631 T2 eine Vorrichtung, mit welcher ein dreilagiges saugfähiges Papierprodukt hergestellt werden kann. Dort werden zwei Walzenpaare, bestehend jeweils aus einer Prägewalze und einer Glatt- bzw. Gummigegenwalze eingesetzt, wobei die Prägewalzen Prägerhebungen aufweisen, auf welchen ein Leim mittels eines Leimwerkes aufbringbar ist. Die Prägerhebungen beider Walzen sind im Wesentlichen gleich hoch. Das mittels der Vorrichtung hergestellte Papierprodukt weist eine Verbindung der Lagen über Kopfflächen von zumindest teilweise gegenüber liegend angeordneten Prägpunkten auf, erzeugt durch entsprechende Prägerhebungen auf den Prägewalzen, wobei eine Synchronisation der Prägewalzen erfolgt. Dabei ist eine Mittellage ohne jede Prägung vorgesehen. Mittels der dort offenbarten Vorrichtung wird ein Papierprodukt erzeugt, welches gleichzeitig eine notwendige Weichheit und Dicke zur Verfügung stellen soll.

**[0003]** Nachteilig bei diesen aus dem Stand der Technik bekannten geprägten Flächenprodukten ist, dass, soweit diese mit Designmustern versehen sind, die Designmuster nicht besonders scharf ausgebildet sind, und das die Weichheit und das Volumen/Dicke Verbesserungswürdig erscheint, damit die Haptik beim Anwender des Flächenproduktes verbessert ist. Auch der Herstellungsprozess, insbesondere die Aufwicklung des erzeugten Flächenproduktes, ist insbesondere bei größeren Rollendurchmessern Verbesserungswürdig.

**[0004]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung, ein Verfahren als auch ein Flächenprodukt zur Verfügung zu stellen, welches gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Eigenschaften aufweist.

**[0005]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung von mindestens dreilagigen Flächenprodukten mit einer Vorrichtung, umfassend mindestens eine erste und eine zweite Prägewalze, umfassend eine Vielzahl mit einer im Wesentlichen identischen Geometrie ausgebildeter erster Prägerhebungen, wobei jeder Prägerhebung eine Kopffläche zugeordnet ist, und einen zwischen diesen ersten und zweiten Prägewalzen angeordneten Spalt, in dem die ersten Prägerhebungen der ersten und zweiten Prägewalzen mit ihren Kopfflächen im Wesentlichen einander gegenüberliegend angeordnet sind und eine erste Lage eines bahnförmigen Materials über die erste Prägewalze und eine zweite Lage eines bahnförmigen Materials über die zweite Prägewalze zu und durch den Spalt geführt und durch die ersten Prägerhebungen mit im Wesentlichen identisch ausgebildeten ersten Vertiefungen versehen werden, deren erste Gründe miteinander verbunden sind, und wobei zwischen den ersten Gründen erste Verbindungsflächen angeordnet sind, wobei das solchermaßen erhaltene zweilagige Produkt anschließend auf einer Seite desselben, bevorzugt nur auf einer Seite desselben, mit mindestens einer dritten Lage eines bahnförmigen Materials verbunden wird, wobei die dritte Lage mit zweiten, bevorzugt unterschiedlich ausgebildeten Vertiefungen, bevorzugt einer Vielzahl zweiter Vertiefungen, versehen wird, so dass mindestens ein zweiter Grund, bevorzugt eine Mehrzahl zweiter Gründe, der mindestens einen dritten Lage zumindest teilweise mit einer der ersten Verbindungsflächen des zweilagigen Produktes verbunden wird. In einer alternativen Ausgestaltung kann auch vorgesehen sein, dass die dritte Lage oder weitere Lage ohne jegliche Prägung mit den ersten Verbindungsflächen des zweilagigen Produktes verbunden wird.

**[0006]** Das mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens herstellbare Flächenprodukt kann aus Tissue, Tissue-ähnlichem Material, Baumwollfasern und/oder Non-Woven Materialen und deren Kombination hergestellt sein. Unter Non-Woven Materialen werden im Sinne der vorliegenden Erfindung insbesondere solche verstanden, die aus natürlichen Fasern, dabei vorzugsweise aus Papierfasern, und/oder synthetischen Fasern hergestellt werden. Als synthetische Fasern werden vorzugsweise Polymerfasern und/oder Kombinationen aus naturähnlichen oder synthetischen Fasern eingesetzt.

**[0007]** Im Sinne der vorliegenden Erfindung wird unter Tissue ein Erzeugnis verstanden, welches der DIN 6730 entspricht. Demnach ist Tissue ein Erzeugnis, welches eine flächenbezogene Masse von etwa 10 g/m<sup>2</sup> bis etwa 50 g/m<sup>2</sup> aufweist, bezogen auf ein einlagiges Material.

**[0008]** Im Sinne der vorliegenden Erfindung wird unter Tissue-ähnlichem Material ein Material verstanden, welches im Unterschied zu Tissue-Material durch Veränderungen im Trockenvorgang hergestellt wird. Als Ausgangsmaterial für die Herstellung von Tissue und/oder Tissue-ähnlichem Material kann beispielsweise Zellstoff, Altpapier, Bambus und/oder Stroh eingesetzt werden.

**[0009]** Soweit in der vorliegenden Erfindung der Begriff "etwa" oder "im Wesentlichen" in Bezug auf Merkmale, insbesondere Werte oder Wertebereiche, verwendet wird, ist hierunter dasjenige zu verstehen, was der Fachmann in den gegebenen Zusammenhang als fachmännisch üblich ansehen wird. Insbesondere sind Abweichungen der angegebenen Werten von +- 10 %, bevorzugt +- 5 %, von dem Begriff "etwa" bzw. "im Wesentlichen" umfasst. Solang im Sinne der vorliegenden Erfindung der Begriff "im Wesentlichen" im Zusammenhang mit der Geometrie von Prägerhebungen oder

aber der Ausbildung des Flächenproduktes mit Vertiefungen, Gründen und Verbindungsflächen oder der Begriff "zumindest" im Zusammenhang mit einer teilweisen Verbindung der ersten Verbindungsflächen mit den zweiten Gründen verwendet wird, ist hierunter ebenfalls dasjenige zu verstehen, was der Fachmann in dem gegebenen Zusammenhang als fachmännisch üblich ansehen wird. So werden bei der Herstellung von Prägewalzen Prägeerhebungen mittels Laser-

5 Verfahren, Ätzverfahren, Moletierverfahren oder Kombinationen dieser erzeugt, wobei die dann fertiggestellte Walze nachfolgend gereinigt und gebürstet werden kann. Beim Bürsten und Reinigen können beispielsweise Kanten im Übergang der Kopfflächen zu den Seitenflächen bzw. Flanken von Prägeerhebungen gebrochen oder abgerundet werden, was dazu führt, dass die Geometrie auch benachbarter Prägeerhebungen nicht notwendigerweise 100 % identisch ist. Eine (nur) teilweise Verbindung der ersten Verbindungsflächen mit den zweiten Gründen, also keine vollflächige Ver-  
10 bindung derselben miteinander, bezogen auf erste Verbindungsflächen, ist bevorzugt. Unter Umständen kann jedoch je nach Geometrie der ersten und zweiten Prägeerhebungen und insbesondere der Abmessung derer Kopfflächen es in der Produktion auch zu vollflächigen Verbindungen der ersten Verbindungsflächen mit den zweiten Gründen, in der Regel in geringem Umfang von nicht mehr als 20 %, bevorzugt nicht mehr als 10 %, noch weiter bevorzugt nicht mehr als 5 %, bezogen auf die Gesamtzahl der ersten Verbindungsflächen.

15 [0010] Soweit im Sinne der vorliegenden Erfindung der Begriff "mit einer im Wesentlichen identischen Geometrie ausgebildeter" im Zusammenhang mit Prägeerhebungen verwendet wird, ist hierunter zu verstehen, dass die Geometrie der Prägeerhebungen, die beispielsweise kegelstumpfförmig oder pyramidenstumpfförmig ausgebildet sein können, ohne Berücksichtigung der möglichen Abweichungen, wie vorstehend im Zusammenhang mit dem Begriff "im Wesentlichen" beschrieben, gleich sein können, jedoch deren Höhe oder Volumen unterschiedlich sein kann. Der in Rede stehende Begriff bezieht sich daher auf die geometrische Grundform der Prägeerhebungen. Damit kann im Sinne der vorliegenden Erfindung beispielsweise die erste Prägewalze kegelstumpfförmige erste Prägeerhebungen mit einer Höhe von 1,2 mm und die zweite Prägewalze kegelstumpfförmige erste Prägeerhebungen mit einer Höhe von 0,9 mm aufweisen.

20 [0011] Das Flächengewicht einer einzelnen Lage des mindestens dreilagigen Flächenproduktes, hergestellt mit dem erfindungsgemäßen Verfahren, liegt vorzugsweise in einem Bereich von etwa 6 g/m<sup>2</sup> bis 100 g/m<sup>2</sup>, bevorzugt in einem Bereich von 9 g/m<sup>2</sup> bis etwa 35 g/m<sup>2</sup>. Das Flächengewicht eines mittels des Verfahrens hergestellten dreilagigen Flächenproduktes liegt vorteilhafterweise in einem Bereich von etwa 25 g/m<sup>2</sup> bis etwa 150 g/m<sup>2</sup>. Entsprechend höher sind dann die Flächengewichte für vierlagige Flächenprodukte oder noch mehrlagiger Flächenprodukte.

25 [0012] Die erste und die zweite Prägewalze sind vorteilhafterweise über ihre gesamte Prägefäche gleichmäßig mit ersten Prägeerhebungen versehen. Die Prägewalzen sind bevorzugt aus Stahl gefertigt. Die Oberfläche der Prägewalzen wird vorzugsweise mittels Laser-Verfahren, Ätzverfahren, Moletierverfahren oder Kombinationen dieser hergestellt. Der zwischen der ersten und der zweiten Prägewalze angeordnete Spalt weist eine Höhe in einem Bereich von etwa 0,005 mm bis etwa 0,8 mm auf.

30 [0013] Soweit in der vorliegenden Erfindung von ersten und zweiten Gründen in den ersten, zweiten, dritten, vierten bzw. weiteren Lagen gesprochen wird, können diese auch als Böden bezeichnet werden, zwischen welchen Lagenabschnitte angeordnet sind, welche erste und zweite Verbindungsflächen zur Verfügung stellen. Die Verbindung der ersten Gründe erfolgt über eine jeweilige Außenfläche derselben, die einander zugewandt sind. Die ersten Verbindungsflächen des zweilagigen Produktes sind, soweit die dritte, vierte und jede weitere Lage nur auf einer Seite des zweilagigen Produktes, was bevorzugt ist, aufgebracht wird, gebildet durch Lagenabschnitte zwischen ersten Gründen der ersten bzw. zweiten Lage. Die Verbindungsfläche dieser Lagenabschnitte des zweilagigen Produktes ist bezogen auf eine einzelne erste oder zweite Lage gegenüberliegend der Außenfläche der ersten Gründe angeordnet, und ist zumindest teilweise gegenüberliegend einem zweiten Grund einer dritten, vierten oder jeder weiteren Lage zugeordnet, so dass über eine Außenfläche dieser zweiten Gründe der dritten, vierten oder jeder weiteren Lage dann eine Verbindung mit der ersten Verbindungsfläche, gebildet durch den Lagenabschnitt zwischen zwei Gründen der ersten und/oder zweiten Lage, erfolgen kann.

35 [0014] Durch die ersten Prägeerhebungen werden in der ersten und zweiten Lage letztendlich Prägepunkte erzeugt und damit ein Prägemuster, wobei die Prägepunkte unterschiedlich ausgebildet sein können, was abhängig ist von der Form der Kopffläche der ersten Prägeerhebungen. Dabei bilden die Prägepunkte ein Mikro- und/oder Makromuster, wobei ein Mikromuster in der ersten oder zweiten Lage im Sinne der vorliegenden Erfindung mindestens dreifig Prä-  
40 gepunkte pro cm<sup>2</sup> aufweist, bevorzugt mehr als 40 Prägepunkte pro cm<sup>2</sup>, besonders bevorzugt etwa 30 bis etwa 50 Prägepunkte pro cm<sup>2</sup>, wohingegen ein Makromuster weniger als 30 Prägepunkte pro cm<sup>2</sup>, bevorzugt etwa 10 bis etwa 25 Prägepunkte pro cm<sup>2</sup>, aufweist. Aus dem Vorstehenden folgt, dass die erste und zweite Prägewalze auch erste Prägeerhebungen aufweisen können, die in bestimmten Bereichen ein Mikromuster, und in anderen Bereichen ein Makromuster bilden. Wesentlich ist im Sinne der vorliegenden Erfindung insofern nur, dass die ersten Prägeerhebungen im Bereich der zu bildenden Mikro- bzw. Makromuster eine im wesentlichen identische Geometrie aufweisen, und die Zuordnung derer Kopfflächen wie vorstehend beschrieben erfolgt. Die ersten Prägeerhebungen können auf der ersten und der zweiten Prägewalze über den gesamten Prägebereich derselben gleichmäßig verteilt angeordnet sein. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die ersten Prägeerhebungen nicht gleichmäßig über die Prägeoberfläche der ersten

und der zweiten Prägewalze verteilt sind, sondern auch unregelmäßig. Es können beispielsweise auch Bereiche gebildet sein, in welchen erste Prägeerhebungen weggelassen sind, wobei diese Auslassungsbereiche dann auch die Form beispielsweise eines Designs wie einem Blatt, einem Tier oder ähnlichem annehmen können. Es kann auch vorgesehen sein, dass gewisse Bereiche der ersten Prägeerhebungen mit einer geringeren Höhe oder aber einer größeren Höhe als eine zweite Gruppe von Prägeerhebungen aufweisen. Besonders bevorzugt können bis zu 25 %, weiter bevorzugt bis zu 20 %, noch weiter bevorzugt bis zu 15 % der ersten Prägeerhebungen eine von sonstigen ersten Prägeerhebungen unterschiedliche Höhe oder Geometrie aufweisen, insbesondere in Bereichen, die der Bildung eines Designmusters dienen. Die erste und die zweite Prägewalze sind dabei derart zueinander zu synchronisieren, dass eine möglichst große Zahl an Tip-to-Tip-Verbindungen der ersten Gründe beider Lagen erzielt wird. Es kann dabei vorzugsweise vorgesehen sein, dass die Prägung der ersten Lage und der zweiten Lage als reine "Tip-to-Tip"-Verbindung, bei der alle ersten Gründe beider Lagen miteinander verbunden werden, mit einem oder mehreren Designs durchgeführt wird, oder aber auch als sogenannte "random Tip-to-Tip"-Prägung mit einem oder mehreren Designs, bei der z. B. eine Walze eine diagonale Anordnung von ersten Prägeerhebungen aufweist und eine zweite Prägewalze eine entgegengesetzte diagonal verlaufende Anordnung von ersten Prägeerhebungen. Bevorzugt sind bei

[0015] einem "random Tip-to-Tip"-Verfahren über etwa 50 % der Kopfflächen der ersten Prägeerhebungen der ersten und zweiten Prägewalze im Wesentlichen einander gegenüberliegend angeordnet. Das zweilagige Produkt, erhalten nach Prägung durch die erste und zweite Prägewalze, weist im Wesentlichen eine "Tip-to-Tip"-Struktur auf. Als solches dient es als voluminöse Grundlage, die dann mit einer Auflage, das heißt der dritten Lage, vierten Lage oder jeder weiteren Lage, bevorzugt nur auf einer Seite, versehen wird. Durch die Verbindung des zweilagigen Produktes als Grundlage mit der mindestens einlagigen Auflage durch die dritte Lage und teilweise Verbindung zweiter Gründe der dritten Lage mit den ersten Verbindungsflächen der Grundlage insbesondere dann, wenn die mindestens eine dritte Lage mit einem Designmuster versehen ist, weist das erhaltene Flächenprodukt auf einer Seite ein sehr klares optisches Muster in Form eines Designmusters auf und ist gleichzeitig recht voluminös bei hoher Weichheit. Besonders bevorzugt ist die Ausbildung eines vierlagigen Produktes, wobei die dritte Lage und vierte Lage auf einer Seite des zweilagigen Produktes angeordnet werden, und bevorzugt zusammen, bevorzugt über eine dritte Prägewalze, mit dem zweilagigen Produkt verbunden werden. Die aus zwei Lagen gebildete, im Wesentlichen Tip-to-Tip verbundene voluminöse Grundlage weist bevorzugt ein Mikro- und/oder Makromuster, wie vorstehend beschrieben, auf.

[0016] Die Höhe der ersten Prägeerhebungen, gemessen ausgehend vom Grund der ersten beziehungsweise zweiten Prägewalze, liegen in einem Bereich von etwa 0,5 mm bis etwa 1,7 mm. Der Durchmesser der Kopffläche der ersten Prägeerhebungen, soweit die Kopffläche rund ausgebildet ist, was bevorzugt ist, liegt in einem Bereich zwischen etwa 0,35 mm bis etwa 1,7 mm.

[0017] Das mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens hergestellte Flächenprodukt weist weiterhin eine im Vergleich zu sonstigen aus dem Stand der Technik bekannten vergleichbaren gerollten Produkten sehr gute Wickelhärte auf, so dass das erfindungsgemäß hergestellte voluminöse Flächenprodukt bis zu einem definierten Rollendurchmesser zu einer fester gewickelten Rolle führt, wodurch dann letztendlich der Herstellungsprozess stabiler läuft. Die Wickelhärte berechnet sich nach folgender Formel:

$$40 \quad ((\text{Rollendurchmesser in mm} - \text{Hülsendurchmesser in mm}) / 1.000) /$$

$$45 \quad (\text{Produktdicke in } \mu\text{m}/1.000.000 \times \text{Anzahl Blätter pro Rolle} \times \text{Blattlänge in mm}/1.000)$$

[0018] Je niedriger der Wert für die solchermaßen bestimmte Wickelhärte, desto fester ist die Rollenwicklung, desto stabiler läuft die Produktion, insbesondere der Wickelprozess. Für eine Toilettenpapierrolle, die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren als vierlagiges Flächenprodukt hergestellt wurde, die 150 Blätter aufweist mit einer Blattlänge von 135 mm und mit einer Dicke des vierlagigen Toilettenpapiers von 625  $\mu\text{m}$  liegt die Wickelhärte in einem Bereich von etwa 6,7. Dem gegenüber ist bei einem aus dem Stand der Technik bekannten vierlagigen Toilettenpapier mit 150 Blättern und einer Blattlänge von 135 mm, welches eine Dicke von 500  $\mu\text{m}$  aufwies, und welches insbesondere keinen "Tip-to-Tip"-Verbund als Grundlage aufwies, die Wickelhärte in einem Bereich von etwa 7,4 bestimbar. Dabei betrug der Rollendurchmesser 120 mm und der Durchmesser der Hülse, auf welcher das vierlagige Toilettenpapier gewickelt wurde, 45 mm. Beim erfindungsgemäß hergestellten vierlagigen Toilettenpapier betrug der Rollendurchmesser 130 mm, wohingegen der Hülsendurchmesser ebenfalls 45 mm betrug.

[0019] Zweite Vertiefungen mindestens einer dritten, vierten etc. Lage eines bahnförmigen Materials werden bevorzugt

erzeugt über eine dritte Prägewalze mit zweiten, bevorzugt einer Vielzahl zweiter Prägeerhebungen, die die zweiten Vertiefungen ausbilden. Die mindestens eine dritte, vierte etc. Lage wird dabei über die dritte Prägewalze geführt. Besonders bevorzugt erfolgt dann unter Einsatz der dritten Prägewalze eine Verbindung mit dem zweilagigen Produkt, also der voluminösen Grundlage. Die Verbindung erfolgt vorteilhafterweise durch eine Führung des zweilagigen Produktes mit der mindestens einen dritten, vierten etc. Lage in einen Verbindungsreich zwischen der dritten Prägewalze und einer diesen zugeordneten sogenannten Verheiratungs- oder Verbindungswalze (marrying roll). Wenn die Verbindungswalze z.B. als Stahlwalze mit Gummiummantelung ausgebildet ist, dringt die dritte Prägewalze dabei über ihre zweiten Prägeerhebungen in das Gummimaterial der Verbindungswalze ein.

**[0020]** Besonders bevorzugt sind die zweiten Prägeerhebungen auf der dritten Prägewalze anders angeordnet und/oder ausgebildet als die ersten Prägeerhebungen auf ersten und zweiten Prägewalze. Besonders bevorzugt ist dabei, wenn die mittels den zweiten Prägeerhebungen erzeugten zweiten Vertiefungen ein Mikromuster, ein Makromuster und/oder ein Designmuster bilden, bevorzugt sowohl ein Mikromuster und/oder Makromuster als auch ein Designmuster. Dabei ist das Mikromuster und das Makromuster für die zweiten Prägeerhebungen identisch in Hinblick auf die Abmessungen und Geometrie definiert, wie dies im Zusammenhang mit den ersten Prägeerhebungen weiter oben erläutert ist. Besonders bevorzugt können die zweiten Prägeerhebungen in der dritten, vierten oder jeder weiteren Lage entweder ein Mikromuster und ein Designmuster oder aber ein Makromuster und ein Designmuster bilden. Dabei können die zweiten Prägeerhebungen unterschiedliche Höhen aufweisen, wobei bevorzugt die Höhen für das Mikro- und/oder Makromuster geringfügig niedriger sind als die Höhen für das Designmuster, wobei die Höhen bestimmt werden zwischen dem Walzengrund und der Kopffläche der zweiten Prägeerhebungen. So sind bevorzugt die zweiten Prägeerhebungen, die ein Mikro- und/oder Makromuster zur Verfügung stellen, etwa 0,15 mm bis etwa 1,5 mm, bevorzugt etwa 0,2 mm bis etwa 0,7 mm, noch weiter bevorzugt etwa 0,3 mm bis etwa 0,6 mm, niedriger ausgebildet als diejenigen der zweiten Prägeerhebungen, die ein Designmuster ausbilden. Dementsprechend weisen die zweiten Vertiefungen der dritten, vierten oder jeder weiteren Lage eine unterschiedliche Tiefe auf. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass ein Designmuster dadurch erzeugt wird, dass zweite Prägeerhebungen in einem oder mehreren Bereichen der dritten Prägewalze ausgelassen werden, so dass dann um den ausgelassenen Bereich herum zweite Prägeerhebungen, bevorzugt identisch ausgebildet, angeordnet sind, die ein Mikro- und/oder Makromuster bilden. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Höhen der ein Designmuster erzeugenden zweiten Prägeerhebungen um die vorstehend genannten Werte bzw. Bereiche niedriger ausgebildet sind als die ein Mikro- und/oder Makromuster auszubildenden zweiten Prägeerhebungen der dritten Prägewalze.

**[0021]** Ein Querschnitt durch eine ein Designmuster erzeugende zweite Prägeerhebung kann bevorzugt größer sein als ein Querschnitt einer zweiten Prägeerhebung, die ein Mikro- oder Makromuster bildet, insbesondere etwa 1,4-fach bis etwa 4-fach so groß wie bei einer Mikro- oder Makromuster bildenden zweiten Prägeerhebung. Dementsprechend ändert sich auch die Verbindung zwischen den zweiten Gründen mit den ersten Verbindungsflächen in der Art, dass bevorzugte erste Verbindungsflächen durch einen zweiten Grund der dritten, vierten etc. Lage überbrückend einen ersten Grund in der tip-to-tip Doppellage verbunden werden. Hierdurch wird die Festigkeit des Produktes positiv beeinflusst.

**[0022]** Die zweiten Prägeerhebungen können dann, wenn diese ein Designmuster erzeugen, beispielsweise auch als geschlossene Linien, gerade oder gebogene Liniensegmente mit offenen Enden oder ähnlich ausgebildet sein. Sie können beispielsweise die Form eines Tieres, einer Blume oder eines sonstigen Motivs einnehmen. Um die zweiten Prägeerhebungen, die ein Designmuster bilden, herum können dann zweite Prägeerhebungen, die ein Mikro- und/oder Makromuster bilden, angeordnet sein, wobei zwischen den Designmuster bildenden zweiten Prägeerhebungen und den ein Mikro- und/oder Makromuster bildenden zweiten Prägeerhebungen auch ein Abstand vorgesehen sein kann, wodurch das Designmuster stärker hervortritt. Werden zweite Prägeerhebungen mit unterschiedlichen Höhen verwendet, werden voneinander verschiedene zweite Vertiefungen in der mindestens einen dritten Lage ausgebildet, so dass dann eine Verbindung zwischen den ersten Verbindungsflächen und den zweiten Gründen bevorzugt nur über diejenigen zweiten Gründe erfolgt, die durch die zweiten Prägeerhebungen mit größerer Höhe, beispielsweise den ein Designmuster erzeugenden zweiten Prägeerhebungen, erzeugt wurden.

**[0023]** Die Kopfflächen der ersten Prägeerhebungen und auch der zweiten Prägeerhebungen, soweit diese ein Mikro- und/oder Makromuster bilden, betragen mindestens  $0,05 \text{ mm}^2$ , und liegen vorteilhafterweise in einem Bereich von etwa  $0,06 \text{ mm}^2$  bis etwa  $5 \text{ mm}^2$ , bevorzugt etwa  $0,1 \text{ mm}^2$  bis etwa  $1,0 \text{ mm}^2$ . Die Kopfflächen der zweiten Prägeerhebungen, soweit diese ein Designmuster bilden, betragen hingegen mindestens  $1 \text{ mm}^2$ , und liegen bevorzugt in einem Bereich von etwa  $1,2 \text{ mm}^2$  bis etwa  $5,1 \text{ mm}^2$ , weiter bevorzugt bis etwa  $8 \text{ mm}^2$ . Ausgehend vom jeweiligen Grund der ersten, zweiten bzw. dritten Prägewalze können die Prägeerhebungen in einem Öffnungswinkel von etwa  $5^\circ$  bis etwa  $85^\circ$  ausgebildet sein, vorteilhafterweise in einem Winkel in einem Bereich von etwa  $20^\circ$  bis etwa  $50^\circ$ . Die Seitenflächen der Prägeerhebungen müssen nicht identisch ausgebildet sein, und auch nicht einen identischen Öffnungs- und/oder Flankenwinkel aufweisen. Sie können vielmehr auch unterschiedlich, insbesondere asymmetrisch, ausgebildet sein. Bevorzugt im Sinne der vorliegenden Erfindung sind sämtliche Prägeerhebungen, die auf der Oberfläche der ersten, zweiten und dritten Prägewalze angeordnet sind, soweit im Hinblick auf die dritte Prägewalze diese ein Mikro- und/oder Makro-

muster zur Verfügung stellen, welches bevorzugt punktförmig auf den Lagen ausgebildet ist, kegel- oder pyramidenstumpfförmig ausgebildet, bevorzugt symmetrisch, das heißt auch mit identischen Flankenwinkeln. Die ersten Vertiefungen und zweiten Vertiefungen weisen in der ersten, zweiten, dritten etc. Lage Gründe auf, die etwa den Kopfflächen der ersten bzw. zweiten Prägerhebungen entsprechen. Insbesondere die Kopfflächen der zweiten Prägerhebungen, die ein Designmuster bilden, können hingegen anders ausgebildet sein, und weisen bevorzugt auch eine andere Geometrie, zum Beispiel eine linienförmige statt eine punktförmige, auf, und sind vorteilhafterweise im Querschnitt gesehen trapezoidal ausgebildet.

**[0024]** Die Verbindung der dritten Lage erfolgt über deren zweiten Grund erfindungsgemäß zumindest teilweise mit einer der ersten Verbindungsflächen des zweilagigen Produktes. Dabei ist es im Sinne der vorliegenden Erfindung nicht notwendig, dass jeder zweite Grund der dritten Lage mit einer der ersten Verbindungsflächen zumindest teilweise verbunden ist. Vielmehr kann es durchaus auch sein, dass nur jeder zweite oder dritte zweite Grund der mindestens einen dritten Lage zumindest teilweise mit einer der ersten Verbindungsflächen des zweilagigen Produktes verbunden wird. Teilweise Verbindung der dritten Bahn über mindestens einen zweiten Grund mit einer der ersten Verbindungsflächen des zweilagigen Produktes bedeutet, dass vorzugsweise etwa 1 % bis etwa 85 %, bevorzugt etwa 3 % bis etwa 20 % der Fläche des zweiten Grundes der dritten Lage oder einer weiteren Lage mit einer der ersten Verbindungsflächen des zweilagigen Produktes verbunden wird.

**[0025]** In einer bevorzugten Ausführungsform wird die mindestens eine dritte und vierte Lage, bevorzugt ungeprägt, aber auch mit Prägung wäre möglich, zusammen über die dritte Prägewalze geführt, so dass in der mindestens einen dritten und vierten Lage durch die zweiten Prägerhebungen auf der dritten Prägewalze zweite Vertiefungen gebildet werden. Diese zweiten Vertiefungen sind dabei vorteilhafterweise ineinander angeordnet, und können auch als ineinander geschachtelte zweite Vertiefungen in einer bevorzugten Ausführungsform angesprochen werden. Es kann erfindungsgemäß auch vorgesehen sein, dass die vierte Lage getrennt von der dritten Lage von einem weiteren Prägewerk, bestehend aus einer Prägewalze einer Glattwalze, zugeführt wird, und nachfolgend eine Verbindung der dritten und der vierten Lage mit der voluminösen, zweilagigen Grundlage im Verbindungsreich mit der Verbindungswalze erfolgt. Die vierte oder jede weitere Lage, welche ebenfalls auch von einem getrennten Prägewerk geführt sein kann, kann dann unmittelbar in den Verbindungsreich zwischen dritter Prägewalze und Verbindungswalze geführt werden.

**[0026]** Sämtliche Lagen eines bahnförmigen Materials, die im Sinne der vorliegenden Erfindung im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung eingesetzt werden, können den Prägewalzen auch in einer geprägten, bevorzugt aber in einer ungeprägten Form zugeführt werden. Der Vorteil der Zuführung in einer ungeprägten Form liegt darin, dass es nicht zu Überprägungen kommt, so dass letztendlich ein schärferes und verbessertes optisches Erscheinungsbild, insbesondere bei Einsatz eines Designmusters, erzielbar ist. Zudem führt eine Überprägung zu nicht gewünschten Festigkeitsverlusten.

**[0027]** Besonders bevorzugt werden die zweiten Vertiefungen der mindestens einer dritten Lage gebildet durch zweite Prägerhebungen der dritten Prägewalze, die eine identische oder eine unterschiedliche Höhe aufweisen, gemessen zwischen einem Grund der Walze und den zweiten Kopfflächen der zweiten Prägerhebungen, wie bereits vorstehend beschrieben.

**[0028]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird die mindestens eine dritte Lage vor Verbindung mit dem zweilagigen Produkt mit einem Leim versehen. Der Leim kann dabei farbig sein, so dass hierdurch optische Effekte erzielbar sind. Der Leim wird vorteilhafterweise über ein Leimwerk mit einer Leimauftragswalze auf die mindestens eine dritte Lage im Bereich der zweiten Prägerhebungen der dritten Prägewalze übertragen. Soweit die dritte Prägewalze dabei zweite Prägerhebungen aufweist, die eine unterschiedliche Höhe aufweisen, wobei beispielsweise bei zweiten Prägerhebungen zur Erzeugung eines Designmusters selbige eine größere Höhe aufweisen als die ein Mikro- und/oder Makromuster bildenden zweiten Prägerhebungen, wird der vorteilhafterweise farbige Leim so gut wie ausschließlich auf die mindestens eine dritte Lage im Bereich dieser zweiten Prägerhebungen, die das Designmuster erzeugen, aufgetragen, so dass selbiges optisch hervorgehoben auf dem fertigen Flächenprodukt erscheint. Hierzu ist die Auftragswalze des Leimwerks so eingestellt, dass der Leimauftrag eben ausschließlich auf diejenigen Prägerhebungen erfolgt, welche eine größere Höhe aufweisen. Bei Führung z. B. einer dritten und vierten Lage über die dritte Prägewalze penetriert der Leim zumindest teilweise durch die vierte Lage bzw. umgekehrt, wenn der Leim auf der vierten Lage aufgebracht wird, penetriert dieser zumindest teilweise in die dritte Lage, so dass insgesamt ein guter Verbund aller Lagen geschaffen wird. Selbiges gilt bei Vorsehung von einer fünften, sechsten etc. Lage.

**[0029]** Auch bei der Herstellung des zweilagigen Produktes, der Grundlage, wird vorteilhafterweise Leim eingesetzt, wobei dieser über ein Leimwerk, zugeordnet der ersten oder der zweiten Prägewalze, auf die ersten Prägerhebungen gleichmäßig übertragen wird. Dabei kann der Leim wiederum farbig ausgebildet sein, so dass beispielsweise ein farbiges gleichförmiges Punktmuster mit farbigen Prägemarken dem zweilagigen Produkt mitgegeben wird. Dabei kann die Farbe dieses Leims, der im zweilagigen Produkt eingesetzt wird, unterschiedlich sein zu der Farbe desjenigen Leims, der auf die zweiten Prägerhebungen der dritten Prägewalze zumindest teilweise aufgetragen wird.

**[0030]** Die mindestens eine dritte Lage wird bevorzugt mit dem zweilagigen Produkt zwischen die dritte Prägewalze und einer Verbindungswalze (marrying roll) geführt. Der Prägedruck zwischen der dritten Prägewalze und der Verbin-

dungswalze liegt in einem Bereich von etwa 4 Bar bis etwa 8,2 Bar, bevorzugt in einem Bereich von etwa 5,7 Bar bis etwa 6,3 Bar. Der Prägedruck wird dabei durch Einstellung der Verbindungswalze, die als Stahlwalze oder als Gummiwalze mit Stahlkern oder Gummiwalze mit Stahlkern und mit Stahlmantel ausgebildet ist, im Verhältnis zu der Prägewalze eingestellt, wobei entweder die Verbindungswalze oder aber die Prägewalze beweglich in der Prägevorrichtung angeordnet ist. Dabei wird der Prägedruck im Hinblick auf das eingesetzte Material und das zu erzielende Prägemuster, insbesondere, wenn dieses ein Designmuster aufweist, ausgewählt.

**[0031]** Vorzugsweise liegt ein Liniendruck bei der Prägung zwischen dritter Prägewalze und Verbindungswalze in einem Bereich von etwa 15 N/mm bis etwa 25 N/mm, und liegt bevorzugt in einem Bereich um etwa 20 N/mm herum. Der Liniendruck wird dabei errechnet aus dem anliegenden Druck an den Pneumatikzylindern der Walzenpaare in Multiplikation mit der Länge des Hebelarmes und dividiert durch die Prägebreite, welche durch die Breite der Prägefläche der Prägewalze bestimmt ist.

**[0032]** Die vorliegende Erfindung betrifft des Weiteren eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit einer ersten und einer zweiten Prägewalze und einem zwischen diesen angeordneten Spalt, wobei die erste und zweite Prägewalze eine Vielzahl im Wesentlichen mit einer identischen Geometrie ausgebildete erster Prägeerhebungen aufweisen mit ersten Kopfflächen, die im Spalt im Wesentlichen gegenüberliegend angeordnet sind, wobei in den Spalt zwei Lagen eines bahnförmigen Materials führbar sind zur Bildung eines zweilagigen Produktes mit ersten Vertiefungen und ersten Gründen und ersten Verbindungsflächen, und nachfolgend dem Spalt eine dritte Prägewalze mit zweiten Prägeerhebungen mit zweiten Kopfflächen vorgesehen ist, über die mindestens eine dritte Lage eines bahnförmigen Materials führbar ist, wobei die dritte Prägewalze derart angeordnet ist, dass mindestens eine zweite Kopffläche der zweiten Prägeerhebungen zumindest teilweise mindestens einer ersten Verbindungsfläche des zweilagigen Produktes zuordbar ist. Die ersten Kopfflächen der ersten Prägeerhebungen weisen bei dem erfindungsgemäßen Verfahren der erfindungsgemäßen Vorrichtung bevorzugt eine im Wesentlichen identische Fläche, auch eine identische Flächenform, auf, so dass die Kopfflächen im Wesentlichen deckungsgleich aufeinander zu liegen kommen. Dabei können gleichwohl die Höhe der ersten Prägeerhebungen als auch deren Volumen unterschiedlich ausgestaltet sein, so dass beispielsweise die erste Prägewalze erste Prägeerhebungen mit einer ersten Höhe und die zweite Prägewalze erste Prägeerhebungen mit einer zweiten Höhe aufweist. Auch können die sich gegenüber liegenden ersten und zweiten Prägewalzen erste Prägeerhebungen unterschiedlicher Höhe aufweisen, wobei dann die gegenüberliegenden Walze komplementär in Hinblick auf ihre ersten Prägeerhebungen ausgebildet ist.

**[0033]** Bevorzugt sind der ersten, zweiten und/oder dritten Prägewalze eine Glattwalze zugeordnet. Die Glattwalze ist dabei vorzugsweise als Walze mit einem Kern aus Stahl und einer Gummiummantelung gefertigt. Die Härte der Glattwalze beträgt etwa 30 bis etwa 80 ShoreA, bevorzugt etwa 40 bis etwa 65 ShoreA. Hierdurch werden erfindungsgemäß mindestens drei Walzenpaare gebildet. Wie bereits vorstehend erwähnt, ist zwischen der dritten Prägewalze und einer Verbindungswalze (marrying roll) ein Verbindungsreich gebildet, durch welchen das mindestens dreilagige Flächenprodukt führbar ist. Dabei ist dieser Verbindungsreich derart ausgebildet, dass dort nicht eine übermäßige Komprimierung insbesondere des zweilagigen Produktes, welches die voluminöse Grundlage darstellt, erfolgt, so dass dessen Voluminösität nach Durchführung durch diesen Verbindungsreich im Wesentlichen derjenigen entspricht vor dem Verbindungsreich. Einfluss hierauf hat auch das Material der Verbindungswalze, die bevorzugt einen Stahlkern aufweist und mit einem Gummimantel beschichtet ist, oder aber zusätzlich noch eine Stahlummantelung aufweist.

**[0034]** Weiter bevorzugt ist bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung der dritten Prägewalze zugeordnet ein erstes Leimwerk, mittels welchem Leim auf die mindestens eine dritte Lage im Bereich der zweiten Kopfflächen mindestens eines Teils der zweiten Prägeerhebungen und damit im Bereich zweiter Gründe der mindestens einen dritten Lage aufbringbar ist. Hierzu wird im Übrigen auf die diesbezüglichen Ausführungen im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren oben verwiesen.

**[0035]** Weiter ist bevorzugt bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen, dass die zweiten Prägeerhebungen der dritten Prägewalze eine gleiche oder ungleiche Höhe aufweisen, gemessen ausgehend von einem Grund der Walze und der zweiten Kopffläche der zweiten Prägeerhebungen. Hierdurch können, wie bereits vorstehend im Zusammenhang mit dem Verfahren beschrieben, insbesondere neben einem Mikro- und/oder Makromuster auch Designmuster erzeugt werden. Dabei kann insbesondere auch vorgesehen sein, dass die zweiten Prägeerhebungen, die eine größere Höhe aufweisen im Vergleich zu weiteren zweiten Prägeerhebungen, die eine niedrigere Höhe aufweisen und das Mikro- und/oder Makromuster bilden, verantwortlich sind für die Ausbildung eines Designmusters, wobei diese dann auch beispielsweise mit einem farbigen Leim versehen werden können, wodurch das Designmuster stärker hervortritt. Besonders bevorzugt weisen die zweiten Prägeerhebungen der dritten Prägewalze unterschiedliche Geometrien auf. Hierdurch kann die Ausbildung eines Mikro- und/oder Makromusters neben einem Designmuster erreicht werden.

**[0036]** Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin ein mindestens dreilagiges Flächenprodukt, hergestellt gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren und/oder mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Das mindestens dreilagige Flächenprodukt weist vorteilhafterweise eine Dicke von mindestens 400 µm auf. Ist es ein genau dreilagiges Flächenprodukt, liegt die Dicke vorteilhafterweise in einem Bereich von etwa 400 µm bis etwa 550 µm, ist es ein vierlagiges Flächenprodukt, liegt die Dicke vorteilhafterweise in einem Bereich von etwa 550 µm bis etwa 750 µm.

[0037] Schließlich betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung eines mindestens dreilagigen Flächenproduktes als Toilettenpapier, Küchenpapier, Reinigungstuch, Kosmetiktuch, Taschentuch, Serviette oder Papierhandtuch.

[0038] Diese und weitere Vorteile der vorliegenden Erfindung werden an Hand der nachfolgenden Figuren näher erläutert:

- 5 Fig.1: eine schematische Ansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;  
 Fig.2: eine schematische Darstellung der Zuordnung der dritten Prägewalze zu der Verbindungswalze im Verbindungsreich 48 betreffend ein mit der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung erzeugtes dreilagiges Flächenprodukt;  
 10 Fig.3: eine schematische Ansicht einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung eines vierlagigen Flächenproduktes;  
 Fig.4: eine schematische Darstellung der Zuordnung der dritten Prägewalze zu der Verbindungswalze im Verbindungsreich 48 für ein mittels der in der Fig. 3 gezeigten Vorrichtung hergestelltes vierlagiges Flächenprodukt.

15 [0039] Zunächst sei vorausgeschickt, dass die in den Abbildungen dargestellten Ausführungsformen lediglich beispielhaft und nicht einschränkend auszulegen sind. Insbesondere können die dort beschriebenen Merkmale untereinander mit den weiter oben in der Beschreibung der vorliegenden Erfindung beschriebenen weiteren Merkmalen zu weiteren Ausgestaltungen kombiniert werden. Des Weiteren sei auch darauf hingewiesen, dass die in der Figurenbeschreibung und die in den Ansprüchen angegebenen Bezugszeichen den Schutzbereich der vorliegenden Erfindung nicht beschränken, sondern lediglich auf die in den Figuren bezeichneten Ausführungsbeispiele verweisen. Insbesondere ist die Ausgestaltung der zweiten Prägerhebungen gemäß den Figuren 2 und 4 eine beispielhafte Ausgestaltung, ebenso wie die Figuren beispielhaft die Herstellung eines dreilagigen und vierlagigen Flächenproduktes zeigen, jedoch nach der vorliegenden Erfindung auch fünf- oder sechslagige, etc. Flächenprodukte herstellbar sind. Auch kann vorgesehen sein, dass bereits vorgeprägte Bahnen eingesetzt werden, wobei jedoch besonders bevorzugt ist, wovon auch die Ausführungsbeispiele ausgehen, dass ungeprägtes bahnförmiges Material für die Lagen des Flächenproduktes eingesetzt ist. Insbesondere ist auch darauf hinzuweisen, dass die zweiten Prägerhebungen in den Fig. 2 und 4 anders als dort gezeigt auch eine unterschiedliche Höhe und unterschiedliche Geometrien aufweisen können. Darüber hinaus ist darauf hinzuweisen, dass in den Fig. 2 und 4 der Leim lediglich zur Verdeutlichung vergrößert dargestellt ist. Wie aus dem anhand den Fig. 1 und 2 beschriebenen Verfahren verdeutlicht ist, wird der Leim im Bereich der Kopfflächen der zweiten Prägerhebungen 56 bzw. 58 der dritten Prägewalze 44 auf die dritte bzw. vierte Lage aufgebracht, und nicht auf die erste und zweite Lage.

30 [0040] Fig.1 zeigt nun eine insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnete erfindungsgemäße Vorrichtung, bei welcher zwei Materialbahnen als erste Lage 30 und zweite Lage 32 zusammengeführt werden zur Bildung eines zweilagigen Produktes 34. Als bahnförmiges Material wird dabei ein Tissue-Material eingesetzt, und zwar sowohl für die erste Lage 30 und zweite Lage 32 als auch für eine dritte Lage 54.

35 [0041] Die erste Lage 30 wird über eine erste Glattwalze 13 einer ersten Prägewalze 14, die zusammen ein erstes Walzenpaar 12 bilden, zugeführt. Der ersten Prägewalze 14 zugeordnet ist ein zweites Leimwerk 24 mit einer Leimauftragsrolle 26. Über diese kann insbesondere farbloser oder farbiger Leim auf der Prägewalze 14 angeordnete erste Prägerhebungen aufgetragen werden.

40 [0042] Die zweite Lage 32 wird über eine zweite Glattwalze 20 der zweiten Prägewalze 18, die zusammen ein zweites Walzenpaar 16 bilden, zugeführt. In einem Spalt 22 zwischen der ersten Prägewalze 14 und der zweiten Prägewalze 18 wird die erste Lage 30 und die zweite Lage 32 zu dem zweilagigen Produkt 34 verbunden. Das zweilagige Produkt 34 ist dabei Tip-to-tip verbunden. Die ersten Prägerhebungen sowohl auf der ersten Prägewalze 14 als auch auf der zweiten Prägewalze 18 waren dabei identisch ausgebildet mit einer kegelstumpfförmigen Geometrie mit identischen Höhen und Volumen.

45 [0043] Das zweilagige Produkt 34 wird einer dritten Prägewalze 44 zugeführt und nachfolgend zu einem dreilagigen Produkt 60 mit dieser verbunden. Hierzu wird die dritte Lage 54 über eine dritte Glattwalze 42 der dritten Prägewalze 44, die zusammen ein drittes Walzenpaar 40 bilden, zugeführt. Diese weist zweite Prägerhebungen 56, 58 mit gleicher Höhe auf, die jedoch unterschiedlich ausgebildet sind, wie Fig.2 zu entnehmen ist. Alternativ können sie auch identisch ausgebildet sein. Dabei ist zur Erzeugung eines Designmusters vorgesehen, dass zweite Prägerhebungen 56 eine größere Kopffläche 57 aufweisen als zweite Prägerhebung 58 mit einer Kopffläche 59. Insbesondere können dabei die zweiten Prägerhebungen 56 linienartig ausgebildet sein auf der Oberfläche der dritten Prägewalze 44. Mittels eines ersten Leimwerks 50 wird über eine Leimauftragsrolle 52 farbloser oder farbiger Leim auf die dritte Lage 54 aufgetragen, der dort gleichmäßig im Bereich der Kopfflächen 57, 59 der zweiten Prägerhebungen 56, 58 (siehe Figur 2) der dritten Prägewalze 44 aufgetragen wird.

55 [0044] Nachfolgend wird die dritte Lage 54 mit einer Seite 33 des zweilagigen Produktes 34 in einem Verbindungsreich 48 verbunden, wobei der Verbindungsreich 48 gebildet ist zwischen der dritten Prägewalze 44 und einer Verbindungswalze 46, die einen Stahlkern mit einer Gummiummantelung aufweist. In Maschinenrichtung 62 wird dann das dreilagige Flächenprodukt 60 der Vorrichtung 10 entnommen.

**[0045]** Fig. 2 zeigt die Verhältnisse im zweiten Verbindungsreich 48 zwischen dritter Prägewalze 44 und Verbindungsralze 46 der Vorrichtung 10 gemäß Fig. 1. Wie bereits vorstehend erläutert, weist die dritte Prägewalze 44 zweite Prägerhebungen 56 und 58 auf, wobei die zweite Prägerhebung 56 eine größere Kopffläche 57 aufweist als die zweite Prägerhebung 58 mit der Kopffläche 59. Im Bereich der Kopfflächen 57 und 59 auf der dritten Lage 54 ist Leim 70 schematisch angedeutet. Die zweiten Prägerhebungen 56 und 58 sind ausgehend von einem Walzengrund 45 auf der Prägewalze 44 angeordnet.

**[0046]** Das zweilagige Produkt 34 weist erste Vertiefungen 35 beziehungsweise 35' auf der gegenüberliegenden Seite als auch erste Gründe 36.1 und 36.2 bzw. gegenüberliegend 36.1' und 36.2' auf, zwischen welchen Verbindungsflächen 38 und 38' für die beiden Lagen des zweilagigen Produktes 34 gebildet sind, wobei eine Verbindung nur über erste Verbindungsflächen 38' auf der Seite 33 des zweilagigen Produktes 34 erzeugt wird.

**[0047]** Die dritte Lage 54 weist eine Vielzahl von Vertiefungen 64, geformt von den zweiten Prägerhebungen 56 und 58, auf. Die dritte Lage 54 weist weiterhin Erhebungen 68 zwischen zwei Vertiefungen 64 auf, und die Vertiefungen 64 weisen zweite Gründe 66.1 und 66.2 auf. Diese zweiten Gründe 66.1 und 66.2 werden über deren dem zweilagigen Produkt 34 zugewandten Oberflächen zumindet teilweise mit Verbindungsflächen 38' der dritten Lage 54 zugewandten Lage des zweilagigen Produktes 34 auf dessen Seite 33 durch Prägung als auch durch den Leim 70 verbunden. Wie gut in Fig. 2 zu erkennen, erfolgt dabei die Verbindung der dritten Lage 54 mit dem zweilagigen Produkt 34 ungleichmäßig. Dies hat seinen Grund auch in den unterschiedlichen Abständen der zweiten Prägerhebung 56 und 58 voneinander. Die Kopfflächen 57 und 59 der zweiten Prägerhebungen 56 bzw. 58 sind zumindet teilweise der ersten Verbindungsflächen 38' des zweilagigen Produktes 34 zugeordnet, so dass dort eben über die zweiten Gründe 66.1 und 66.2, erzielt durch die Prägung der dritten Lage 54 mittels der Prägewalze 44, im Bereich der Kopfflächen 57 und 59 zumindet teilweise eine Verbindung mit den ersten Verbindungsflächen 38' erzielbar ist.

**[0048]** Fig. 3 zeigt eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung eines vierlagigen Flächenproduktes 90. Die Herstellung und der Aufbau des zweilagigen Produktes 34 erfolgt dabei identisch wie in der Ausführungsform gemäß Fig. 1 beschrieben. Im Unterschied zu der dort beschriebenen Herstellung wird nicht nur eine dritte Lage 54 über eine Prägewalze 44 mit dem zweilagigen Produkt 34 verbunden, sondern zusätzlich eine vierte Lage 80, die zusammen mit der dritten Lage 54 über die dritte Glattwalze 42 der dritten Prägewalze 44 zugeführt und verprägt werden, so dass eine ineinander verschachtelte Prägung der dritten Lage 54 und der vierten Lage 80 erfolgt. Die dritte Prägewalze 44 wies dabei wiederum zweite Prägerhebungen 56 und 58 auf, die ausgebildet sind wie in Fig. 2 beschrieben. Da diese eine gleiche Höhe aufwiesen, wurde auch Leim über das erste Leimwerk 50 gleichmäßig im Bereich sämtlicher Kopfflächen 57 bzw. 59 der zweiten Prägerhebung 56, 58 auf der dritten Lage 54 übertragen, und nachfolgend dann die beiden Lagen 54 und 80 mit dem zweilagigen Produkt 34 dem Verbindungsreich 48 zwischen dritter Prägewalze 44 und Verbindungsralze 46 zugeführt. Nachfolgend wurde dann das vierlagige Flächenprodukt 90 der Vorrichtung 10 entnommen.

**[0049]** Fig. 4 zeigt die Verhältnisse im Verbindungsreich 48 zwischen dritter Prägewalze 44 und der gummiarmierten Verbindungsralze 46. Zusätzlich zu den Gründen 66 der dritten Lage 54 treten nun im Vergleich zu dem Zustand gemäß der Fig. 2 Gründe 82 der vierten Lage 80 hinzu, die zusammen eine Verbindung mit ersten Verbindungsflächen 38' des zweilagigen Produktes 34 durch Prägung als auch zusätzlich durch einen Leim 70 erfahren. Der Leim 70 wird dabei auf die vierte Lage 80 im Bereich der Kopfflächen der zweiten Erhebungen 56 bzw. 58 der dritten Prägewalze 44 übertragen und penetriert dabei zumindet teilweise in die dritte Lage 54. Zwischen Vertiefungen 64, gebildet durch die dritte Lage 54 und die vierte Lage 80, sind Erhöhungen 68 der dritten Lage 54 und Erhöhungen 81 der vierten Lage 80 erkennbar. Wie durch Linie 92 verdeutlicht, liegen sämtliche Kopfflächen der zweiten Prägerhebungen 56 und 58 auf einer gemeinsamen Höhe, so dass sämtliche zweite Prägerhebungen 56 und 58 mit Leim 70 versehen sind.

**[0050]** Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren ist es möglich erfindungsgemäße Flächenprodukte, die mindestens dreilagig ausgestaltet sind, zur Verfügung zu stellen, die eine hervorragende Voluminösität bei gleichzeitig sehr guter Haptik und Weichheit für den Verbraucher aufweist. Zudem läuft der Produktionsprozess für die erfindungsgemäßen Flächenprodukte stabiler, da insbesondere die Wicklung derselben verbessert ist.

## 50 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von mindestens dreilagigen Flächenprodukten (60, 90) mit einer Vorrichtung (10), umfassend mindestens eine erste und eine zweite Prägewalze (14, 18), umfassend eine Vielzahl mit einer im Wesentlichen identischen Geometrie ausgebildeter erster Prägerhebungen, wobei jeder Prägerhebung eine Kopffläche zugeordnet ist, und einen zwischen diesen ersten und zweiten Prägewalzen (14, 18) angeordneten Spalt (22), in dem die ersten Prägerhebungen der ersten und zweiten Prägewalzen (14, 18) mit ihren Kopfflächen im Wesentlichen einander gegenüberliegend angeordnet sind und eine erste Lage (30) über die erste Prägewalze (14) und eine zweite Lage (32) über die zweite Prägewalze (18) zu und durch den Spalt (22) geführt und durch die ersten

Prägeerhebungen mit im Wesentlichen identisch ausgebildeten ersten Vertiefungen (35, 35') versehen werden, deren erste Gründe (36, 36') miteinander verbunden sind, und wobei zwischen den ersten Gründen (36, 36') erste Verbindungsflächen (38, 38') angeordnet sind, wobei das solchermaßen erhaltene zweilagige Produkt (34) anschließend auf einer Seite (33) desselben mit mindestens einer dritten Lage (54, 80) verbunden wird, wobei die dritte Lage (54, 80) mit zweiten Vertiefungen (64) versehen wird, so dass mindestens ein zweiter Grund (66) der mindestens einen dritten Lage (54, 80) zumindest teilweise mit einer der ersten Verbindungsflächen (38, 38') des zweilagigen Produktes (34) verbunden wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine dritte Lage (54, 80) über eine dritte Prägewalze (44) mit zweiten Prägeerhebungen (56, 58), die die zweiten Vertiefungen (64) ausbilden, geführt wird zur Verbindung mit dem zweilagigen Produkt (34).
3. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Prägeerhebungen (56, 58) auf der dritten Prägewalze anders angeordnet und/oder ausgebildet sind als die ersten Prägeerhebungen auf der ersten und zweiten Prägewalze.
4. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Vertiefungen (64) ein Mikromuster, ein Makromuster und/oder ein Designmuster bilden.
5. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine dritte und eine vierte Lage (54, 80) auf einer Seite (33) des zweilagigen Produktes (34) angeordnet werden.
6. Verfahren gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine dritte und vierte Lage (54, 80) zusammen über die dritte Prägewalze (44) geführt werden, so dass in der mindestens einen dritten und vierten Lage (54, 80) durch die zweiten Prägeerhebungen (56, 58) auf der dritten Prägewalze (44) zweite Vertiefungen (64) gebildet werden.
7. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine dritte Lage (54, 80) vor Verbindung mit dem zweilagigen Produkt (34) mit einem Leim (70) versehen wird.
8. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine dritte Lage (54, 80) mit dem zweilagigen Produkt (34) zwischen die dritte Prägewalze (44) und eine Verbindungswalze (46) geführt wird.
9. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Vertiefungen (64) der mindestens einen dritten Lage (54, 80) gebildet werden durch zweite Prägeerhebungen (56, 58) der dritten Prägewalze (44), die eine identische oder eine unterschiedliche Höhe aufweisen, gemessen zwischen einem Walzengrund (45) und zweiten Kopfflächen (57) der zweiten Prägeerhebungen (56, 58).
10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9 mit einer ersten und einer zweiten Prägewalze (14, 18) und einem zwischen diesen angeordneten Spalt (22), wobei die erste und zweite Prägewalze (14, 18) eine Vielzahl mit einer im Wesentlichen identischen Geometrie ausgebildete erste Prägeerhebungen aufweisen mit ersten Kopfflächen, die im Spalt (22) im Wesentlichen gegenüberliegend angeordnet sind, wobei in den Spalt (22) zwei Lagen eines bahnförmigen Materials führbar sind zur Bildung eines zweilagigen Produktes (34) mit ersten Vertiefungen (35, 35') und ersten Gründen (36, 36') und ersten Verbindungsflächen (38, 38'), und nachfolgend dem Spalt (22) eine dritte Prägewalze (44) mit zweiten Prägeerhebungen (56, 58) mit zweiten Kopfflächen (57) vorgesehen ist, über die mindestens eine dritte Lage (54, 80) eines bahnförmigen Materials führbar ist, wobei die dritte Prägewalze (44) derart angeordnet ist, dass mindestens eine zweite Kopffläche (57) der zweiten Prägeerhebungen (56, 58) zumindest teilweise mindestens einer ersten Verbindungsfläche (38, 38') des zweilagigen Produktes (34) zuordbar ist.
11. Vorrichtung gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ersten, zweiten und/oder dritten Prägewalze (14, 18, 44) jeweils eine Glattwalze (13, 20, 42) zugeordnet ist.
12. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der dritten Prägewalze (44) und einer Verbindungswalze (46) ein Verbindungsbereich (48) gebildet ist, durch welchen das mindestens dreilagige Flächenprodukt (60, 90) führbar ist.

13. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dritten Prägewalze (44) zugeordnet ein erstes Leimwerk (50) ist, mittels welchem Leim (70) auf die mindestens eine dritte Lage (54, 80) im Bereich der zweiten Kopfflächen (57) mindestens eines Teils der zweiten Prägeerhebungen (56, 58) aufbringbar ist.
- 5 14. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Prägeerhebungen (56, 58) der dritten Prägewalze (44) eine gleiche oder ungleiche Höhe aufweisen, gemessen ausgehend von einem Walzengrund (45) und der zweiten Kopffläche (57) der zweiten Prägeerhebungen (56, 58).
- 10 15. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Prägeerhebungen (56, 58) der dritten Prägewalze (44) unterschiedliche Geometrien aufweisen.
16. Mindestens dreilagiges Flächenprodukt (60, 90), hergestellt mit einem Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9 und/oder einer Vorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 15.
- 15 17. Verwendung eines mindestens dreilagigen Flächenproduktes (60, 90) gemäß Anspruch 16 als Toilettenpapier, Küchenpapier, Reinigungstuch, Kosmetiktuch, Taschentuch, Serviette oder Papierhandtuch.

20

25

30

35

40

45

50

55

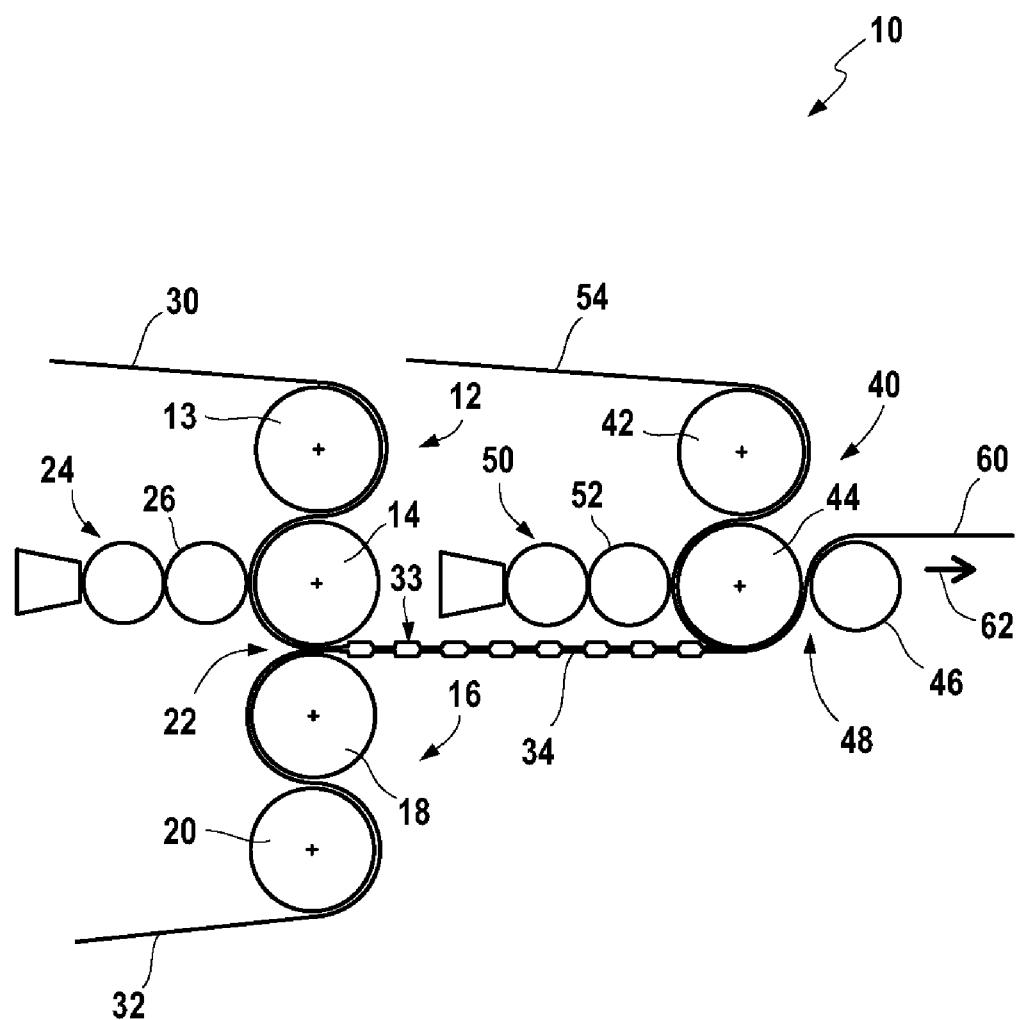
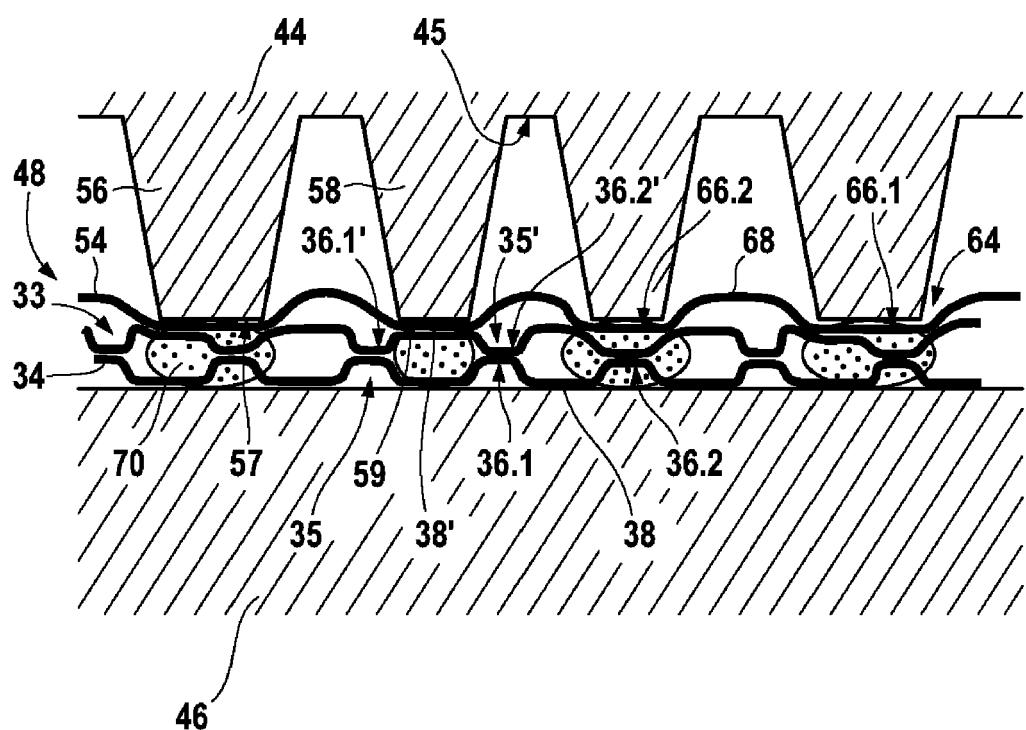


Fig.1



**Fig.2**

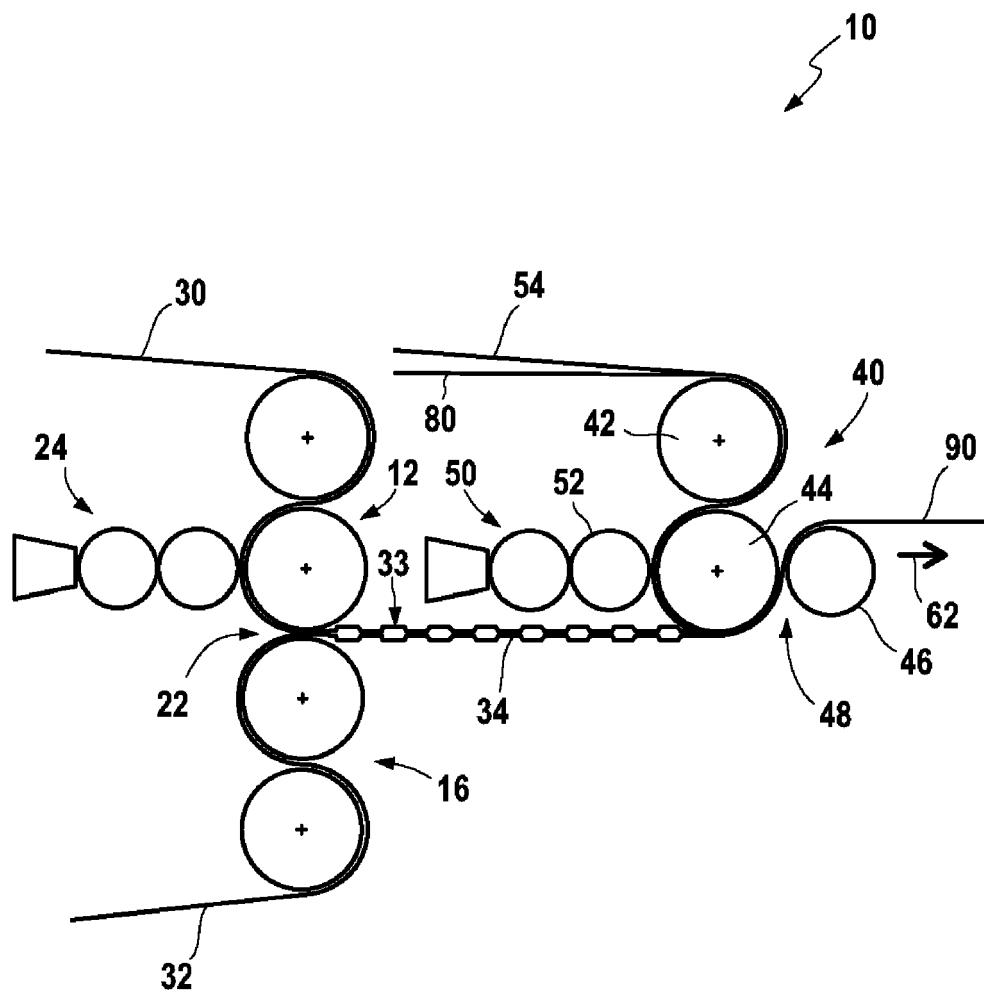
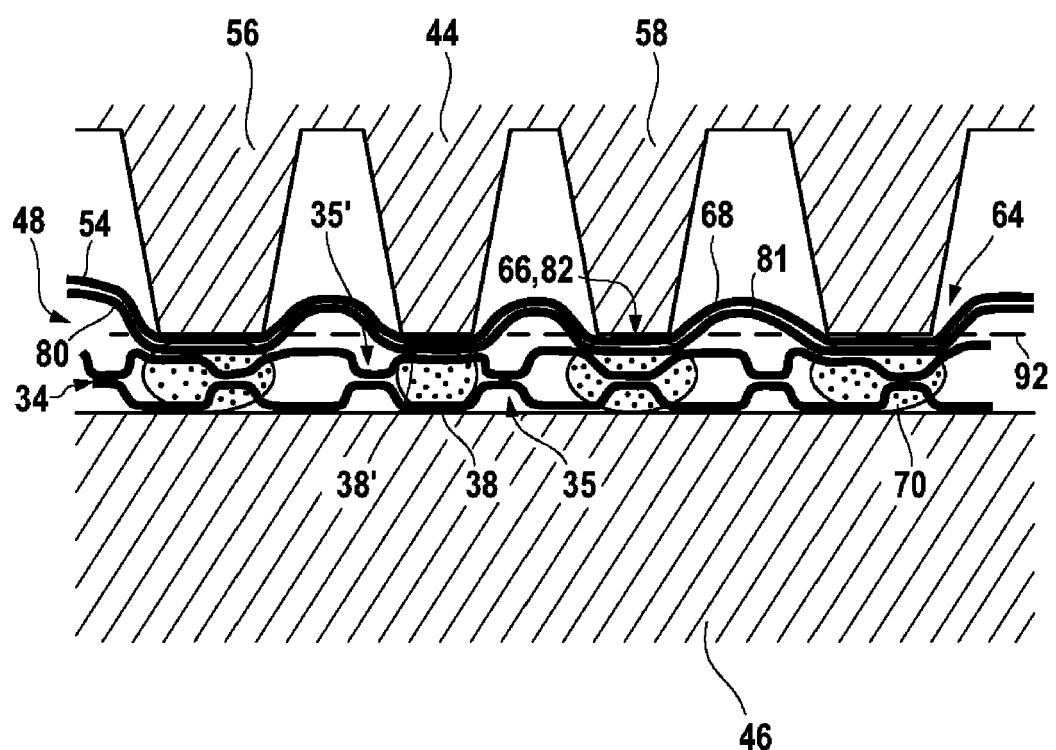


Fig.3



**Fig.4**



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 15 18 4727

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betriefft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
E	DE 10 2014 009320 A1 (METSÄ TISSUE OYJ [FI]) 31. Dezember 2015 (2015-12-31) * das ganze Dokument *	1-17	INV. D21H27/00 B31F1/07
X	EP 1 911 574 A1 (DELICARTA SPA [IT]) 16. April 2008 (2008-04-16) * Absätze [0051] - [0063]; Abbildungen 14-23 *	1-17	
X	WO 2009/080103 A1 (SCA HYGIENE PROD GMBH [DE]; SCHINKOREIT WOLFRAM [DE]; SAUTER JUERGEN [DE]) 2. Juli 2009 (2009-07-02) * Seite 22, Zeile 28 - Seite 23, Zeile 25; Abbildung 8 *	16,17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			B31F D21H
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
	München	2. Februar 2016	Farizon, Pascal
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		
	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		
	A : technologischer Hintergrund		
	O : nichtschriftliche Offenbarung		
	P : Zwischenliteratur		
		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 18 4727

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten  
Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-02-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	DE 102014009320 A1	31-12-2015	DE 102014009320 A1		31-12-2015
			WO 2015197489 A1		30-12-2015
-----					
15	EP 1911574 A1	16-04-2008	AT 475532 T		15-08-2010
			CY 1110849 T1		10-06-2015
			DK 1911574 T3		01-11-2010
			DK 2228208 T3		10-03-2014
			EP 1911574 A1		16-04-2008
20			EP 2228208 A1		15-09-2010
			ES 2348382 T3		03-12-2010
			ES 2443142 T3		18-02-2014
			PT 1911574 E		11-10-2010
25			PT 2228208 E		24-02-2014
			SI 1911574 T1		30-11-2010
			SI 2228208 T1		28-02-2014
-----					
30	WO 2009080103 A1	02-07-2009	AT 517736 T		15-08-2011
			AU 2007362762 A1		02-07-2009
			BR PI0722300 A2		22-04-2014
			CN 101873927 A		27-10-2010
			EP 2227385 A1		15-09-2010
35			ES 2369160 T3		25-11-2011
			US 2010272965 A1		28-10-2010
			WO 2009080103 A1		02-07-2009
-----					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 69931631 T2 **[0002]**