



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 056 154 A1** 2006.05.11

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 056 154.0**

(22) Anmeldetag: **17.11.2004**

(43) Offenlegungstag: **11.05.2006**

(51) Int Cl.⁸: **D01G 25/00** (2006.01)
D04H 1/70 (2006.01)

(66) Innere Priorität:
10 2004 054 532.4 05.11.2004

(71) Anmelder:
Concert GmbH, 16928 Falkenhagen, DE

(74) Vertreter:
Eisenführ, Speiser & Partner, 10178 Berlin

(72) Erfinder:
Norgaard, Raymond, 16928 Neudorf, DE

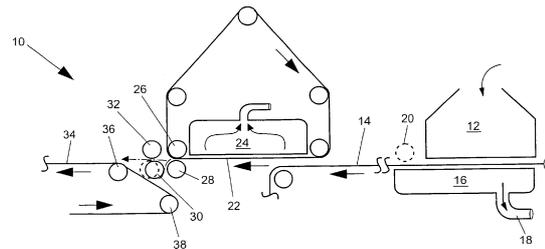
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 37 10 407 A1
DE 697 11 931 T2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Walzenanordnung für die Vlies-Produktion**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen von nicht-gewebten, vliesartigen Faserprodukten, wobei die Vorrichtung ein Transferband aufweist, welches ausgebildet ist, ein Zwischenprodukt auf einer Transferbandunterseite zu einer Walzenanordnung zu transportieren, wobei die Walzenanordnung vier drehbare Walzen umfasst, die angeordnet und ausgebildet sind in wahlweise veränderbaren Konstellationen paarweise zusammenzuwirken, wobei jede der vier Walzen jeweils eine Rotationsachse aufweist und die vier Rotationsachsen wenigstens annähern parallel zueinander verlaufen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung in Form einer Anordnung von Walzen, insbesondere Prägwalzen und wenigstens eines Transportbandes in Form eines Transferbandes für die Vlies-Produktion, insbesondere der Airlaid-Produktion. Unter Airlaid-Produktion soll das Herstellen von nicht-gewebten, vliesartigen Faserprodukten mit Faserlängen bis zu 50 Millimetern verstanden werden.

[0002] Solche Produkte sind häufig Zwischenprodukte, die für eine Vielfalt von Endprodukten benötigt werden, beispielsweise Damenbinden, Wischtücher oder Dämmmaterial für die Automobilindustrie. Die Faservliese werden aus Natur- oder Kunstfasern unterschiedlichen Materials und unterschiedlicher Stapellänge hergestellt. Zur Bindung der Fasern aneinander kann ein Bindemittel wie beispielsweise Latex vorgesehen sein. Bei Kunststofffasern kann die Bindung auch durch teilweises Aufschmelzen und miteinander Verschmelzen der Fasern geschehen. Das herzustellende Faservlies – auch das Zwischenprodukt – können mehrschichtig aufgebaut sein. Um dem herzustellenden Faservlies eine besonders hohe Flüssigkeitsaufnahmekapazität zu verleihen, können dem Faservlies superabsorbierende Polymere in Partikel- (SAP) oder Faserform (SAF) zugesetzt sein.

[0003] Geeignete Naturfasern sind zum Beispiel Zellulosefasern aus Baumwolle, Hanf, Flachs oder aus aufgelockerter, bereits mechanisch und/oder chemisch behandelter Holzzellulose (Fluff Pulp). Geeignete Kunststofffasern, insbesondere der Bindung des Vlieses dienende synthetische Matrix-Fasern können beispielsweise Polyester, Polypropylen oder Viskose enthalten. Besonders geeignete synthetische Bindefasern sind sogenannte Bikomponentenfasern, die einen Kern aus einem ersten Material haben, der von einem Mantel aus einem Kunststoff, beispielsweise Polyethylen umgeben ist, der ein Verschmelzen der Fasern miteinander und mit Natur- und Matrixfasern erlaubt.

[0004] Die Bandbreite der gewünschten Dichte des Produktes hängt dabei stark von dem Endprodukt zusammen, für das das Faservlies verwendet werden soll. Die Bandbreite der gewünschten Faservliesdichte ist somit sehr hoch. Ebenso ist die Bandbreite des zu verarbeitenden Materials (siehe oben) wie auch die Bandbreite der Stapellängen der Einzelfasern sehr groß.

[0005] Die Herstellung eines luftgelegten Faservlieses der hier betroffenen Art schließt üblicherweise das Mischen der Fasern in einem Formkopf ein, der oberhalb eines Formbandes in Form eines luftdurchlässigen Transportbandes angeordnet ist und der die aufbereiteten gemischten Fasern auf dem Formband

möglichst gleichmäßig ablegt. Unterhalb des Formbandes sind Saugboxen angeordnet, mit denen die auf dem Formband abgelegten Fasern auf das Formband gesogen werden. Üblicherweise ist dem Formkopf in Laufrichtung des Formbandes (auch Formsieb genannt) eine Verdichterwalze nachgeordnet, die von oben auf das auf dem Formband abgelegte Faser-Luft-Gemenge einwirkt und dieses Gemenge vorkomprimiert. Hierbei wird aus dem Faser-Luft-Gemenge Luft herausgepresst, sodass die Dicke des Gemenges abnimmt und dessen Dichte zunimmt. Das derart vorverdichtete Faser-Luft-Gemenge wird anschließend von einem Formband an ein Transferband übergeben, welches oberhalb des vorverdichteten Faser-Luft-Gemenges angeordnet und luftdurchlässig ist, sodass das Faser-Luft-Gemenge von unten mittels einer oberhalb des Transferbandes angeordneten Saugbox an das Transferband gesaugt und von dem Formband abgenommen wird. Das Transferband dient dazu, das vorverdichtete Faser-Luft-Gemenge der hier interessierenden Walzenanordnung für die weitere Verdichtung des Faser-Luft-Gemenges zu einem Vlies zuzuführen.

[0006] Die hier interessierende Walzenanordnung dient dazu, das Faser-Luft-Gemenge soweit zu verdichten und in einer bevorzugten Ausführungsvariante durch Heizen des Faser-Luft-Gemenges ein Verschmelzen einzelner Fasern zu bewirken – bei eventuell gleichzeitig gewünschtem Aufprägen einer Struktur- das ein Faservlies als Zwischenprodukt mit gewünschten Eigenschaften entsteht.

[0007] Die hier betroffene Vorrichtung soll zur Herstellung einer großen Bandbreite von Produkten geeignet sein, die sich in ihrer Zusammensetzung wie eingangs beschrieben erheblich unterscheiden können und die entsprechend auch eine unterschiedliche Behandlung erfordern. So ist die eventuell erforderliche Wärmemenge zum Verschmelzen der Fasern je nach Zusammensetzung des Faser-Luft-Gemenges sowie nach gewünschter Dicke und Dichte des Ausgangsmaterials sehr unterschiedlich. Gleichzeitig soll, wenn möglich, immer sichergestellt sein, dass das vom Transferband gelieferte Faser-Luft-Gemenge möglichst im Takt bleibt und gleichmäßig weiterverarbeitet, insbesondere weiterverdichtet wird. Beim Verdichten gilt es insbesondere wellenartige Dichteschwankungen in Transportrichtung des Faservlieses zu vermeiden, die beispielsweise entstehen können, in dem sich das zu verdichtende Fasermaterial vor einem jeweiligen, die Verdichtung bewirkenden Walzenpaar periodisch staut. Ein Problem in diesem Zusammenhang besteht beispielsweise darin, dass die während des Verdichtens aus dem Faser-Luft-Gemenge herauszupressende Luft entgegen der Transportrichtung entweichen muss. Im ungünstigsten Fall entsteht ein Luftpolster, welches sogar zu einer unerwünschten Faltenbildung in dem Faservlies führt.

[0008] Es besteht somit ein Bedürfnis nach einer Vorrichtung die für die Herstellung einer großen Bandbreite von Produkten geeignet ist.

[0009] Dieses Bedürfnis wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung der eingangs genannten Art erzielt, bei der eine Walzenanordnung vorgesehen ist, die vier Walzen mit jeweils annähernd parallel zueinander ausgerichteten Rotationsachsen umfassen. Eine erste dieser vier Walzen dient dabei als Umlenkwalze für ein Transferband. Eine zweite Walze ist unterhalb der ersten Walze angeordnet und bildet mit dieser zusammen ein erstes, übereinander angeordnetes Walzenpaar. Eine dritte Walze ist in Laufrichtung des Transferbandes gesehen hinter der zweiten Walze angeordnet und eine vierte Walze ist in Laufrichtung des Transferbandes gesehen hinter der ersten Walze angeordnet. Die Walzen sind relativ zueinander quer zu ihrer Rotationsachse derart verschieblich angeordnet, dass ein Walzspalt für die Behandlung eines Faservlieses wahlweise zwischen der zweiten und der dritten Walze oder zwischen der dritten und der vierten Walze einstellbar ist, sodass im ersten Fall die zweite und die dritte Walze ein nebeneinander angeordnetes Walzenpaar bilden und einen Walzspalt für einen im wesentlichen vertikalen Vliestransport anschließen, während im zweiten Fall die dritte und die darüber angeordnete vierte Walze ein zweites übereinander angeordnetes Walzenpaar bilden (neben dem ersten übereinander angeordneten Walzenpaar in Form der ersten und zweiten Walze) und einen Walzspalt für einen im wesentlichen horizontalen Vliestransport zwischen sich einschließen.

[0010] Der Erfindung liegt der Gedanke zu Grunde, eine möglichst große Bandbreite herzustellender Produkte durch eine besondere Gestaltung der dem Transferband unmittelbar nachgeordneten Walzenanordnung zu ermöglichen. Es hat sich herausgestellt, dass der gewählte Ansatz, gerade diese Walzenanordnung besonders zu gestalten, gegenüber alternativen Lösungsansätzen wie beispielsweise dem Vorsehen weiterer, vom Transferband weiter entfernter Walzenanordnungen besonders vielversprechend ist.

[0011] Insbesondere erlaubt es die erfindungsgemäße Walzenanordnung, je nach Art des herzustellenden Faservlieses einen unterschiedlichen Transportweg einzustellen, nämlich zum einen Transportweg zwischen der ersten und zweiten Walze und anschließend der zweiten und dritten Walze hindurch oder einen Transportweg zwischen der ersten und zweiten Walze und anschließend zwischen der dritten und vierten Walze hindurch. Das dem ersten übereinander angeordneten Walzenpaar nachgeschaltete Walzenpaar ist somit entweder ein (im Wesentlichen horizontal) nebeneinander angeordnetes Walzenpaar oder ein (im Wesentlichen vertikal) übereinander angeordnetes Walzenpaar. Auf diese Weise

können alternativ die spezifischen Vorteile der einen oder der anderen Walzenanordnung genutzt werden.

[0012] Ein Vorteil des erstgenannten Transportweges besteht darin, dass das Faservlies durch die zweite Walze über einen relativ großen Umfangswinkel von beispielsweise 90° unterstützt wird. Dadurch kann insbesondere ein lockeres Faservlies zur Herstellung eines Produktes mit geringer Reißfestigkeit von beispielsweise bis zu 5N/50mm gemäß EDANA Recommended Test Method „Tensile Strength“ 20.2-89 wirksam beisammengehalten werden. Außerdem ergibt sich in dem Fall, in dem die zweite Walze beheizt ist, eine große Fläche für die Wärmeübertragung von der zweiten Walze auf das Vlies.

[0013] Der alternative, zweitgenannte Transportweg bietet sich an, wenn das von dem ersten, übereinander angeordneten Walzenpaar gelieferte Vlies ausreichend fest ist, sodass es keiner ausgeprägten Unterstützung dieses Faservlieses bedarf. Der Vorteil des zweitgenannten Transportweges besteht dann darin, dass ein Entweichen von Luft während des Verdichtens des Faservlieses in dem von der dritten und vierten Walze gebildeten zweiten übereinander angeordneten Walzenpaar leicht möglich ist. Die Gefahr einer Faltenbildung ist dabei insgesamt geringer.

[0014] Für die Konfiguration gemäß zweitem Transportweg können unterhalb oder oberhalb des Transportweges zwischen dem ersten und dem zweiten übereinander angeordneten Walzenpaar Luftdüsen für Druck- oder Saugluft vorgesehen sein, die eine nach oben gerichtete, über die gesamte Breite des Transportweges reichende Luftströmung erzeugen können, um das lockere Faservlies auf dem zweiten Transportweg zwischen dem ersten und dem zweiten übereinander angeordneten Walzenpaar zu unterstützen oder zu führen oder zu lenken.

[0015] Die jeweiligen Walzenpaare übernehmen in diesen Konfigurationen die Funktion solcher Walzenpaare, die auch als Embosser bezeichnet werden.

[0016] Die beschriebene Anordnung von Walzenpaaren erlaubt es unter Umständen, auf eine dem Formkopf nachgeschaltete Verdichterwalze, wie sie eingangs erwähnt ist, zu verzichten.

[0017] Der zwischen jeweils zwei Walzen eines Walzenpaares gebildete Walzspalt ist vorzugsweise in verschiedener Hinsicht einstellbar.

[0018] Zum einen kann in einer Ausführungsvariante vorgesehen sein, dass jeweils eine der Walzen eines Walzenpaares eine geringe relative Schrägstellung von deren Rotationsachse gegenüber der Rotationsachse der jeweils anderen Walze des jeweiligen Walzenpaares erlaubt, sodass sich ein Walzspalt ergibt, der in der Mitte der Walzen enger geschlossen

ist oder einen höheren Pressdruck bewirkt, als in den jeweiligen Längsenden der Walzen.

[0019] Ein ähnlicher Effekt lässt sich in einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante dadurch erzielen, dass vorzugsweise die dritte Walze als durchbiegungssteuerbare Walze oder als eine Walze mit veränderlicher Balligkeit oder Bombierung ausgebildet ist. Eine solche, an sich bekannte durchbiegungssteuerbare Walze erlaubt es insbesondere einen über die gesamte Bahnbreite des Faservlieses gleichmäßigen Liniendruck zu erzeugen. Unter Liniendruck wird hierbei der Verlauf des Pressdrucks in Längsrichtung des Walzenspalt parallel zu den Rotationsachsen der Walzen verstanden.

[0020] Wenn gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante die dritte Walze als durchbiegungssteuerbare Walze ausgebildet ist, ist es vorteilhaft wenn die Richtung der lateralen Durchbiegung so eingestellt werden kann, dass die Durchbiegung wahlweise in einer horizontalen Ebene oder in einer vertikalen Ebene einzustellen ist. Eine Durchbiegung in horizontaler Richtung ist dann wünschenswert, wenn die dritte Walze mit der zweiten Walze als nebeneinander angeordnetes Walzenpaar zusammenwirkt, während eine Durchbiegung in vertikaler Richtung wünschenswert ist, wenn die dritte Walze mit der vierten Walze als zweites übereinander angeordnetes Walzenpaar zusammenwirkt.

[0021] Weitere, vorzugsweise vorgesehene Einstelloptionen betreffen die Breite eines jeweiligen Walzenspalt bzw. die Größe des jeweils herrschenden Press- oder Liniendrucks (englisch „nip“ = Walzenspalt). Letzterer liegt zwischen 0 und 150 N/mm, vorzugsweise zwischen 0.01 und 100 N/mm. Da es sich um einen Liniendruck handelt, ist die Maßangabe längen- und nicht flächenbezogen.

[0022] Um eine entsprechende Einstellung zu ermöglichen, ist der Abstand der Rotationsachse der ersten Walze von der Rotationsachse der zweiten Walze vorzugsweise dadurch einstellbar, dass die erste Walze in einer vorzugsweise im wesentlichen vertikalen Ebene quer zur Rotationsachse verschieblich angeordnet ist. Da die erste Walze auch als Umlenkwalze für das Transferband dient, kann es vorteilhaft sein, wenn die Ebene, innerhalb der die erste Walze querverschieblich ist, gegenüber der vertikalen geringfügig derart geneigt ist, dass beim Verschieben der ersten Walze eine wenigstens teilweiser Bandlängenausgleich erfolgt.

[0023] Unter „querverschieblich“ wird hier durchgehend eine Verschiebung einer Walze quer zur Ausrichtung der jeweiligen Rotationsachse verstanden.

[0024] Ähnlich wie die erste Walze bezüglich der zweiten Walze querverschieblich angeordnet ist, ist

in einer bevorzugten Ausführungsvariante die dritte Walze bezüglich der zweiten Walze querverschieblich angeordnet, sodass sich der Abstand der beiden Rotationsachsen voneinander bzw. ein entsprechender Liniendruck zwischen der zweiten und dritten Walze in gewünschter Weise einstellen lässt, wenn die zweite und dritte Walze als nebeneinander angeordnetes Walzenpaar zusammenwirken. Vorzugsweise ist hierzu die dritte Walze in einer im wesentlichen horizontalen Ebene querverschieblich.

[0025] Schließlich ist vorzugsweise auch die vierte Walze in einer bevorzugt wenigstens annähernd senkrechten Ebene querverschieblich angeordnet, sodass sich der Abstand der vierten Walze von der dritten Walze bzw. der Liniendruck zwischen diesen beiden Walzen in der Konfiguration einstellen lässt, in der die dritte und die vierte Walze als zweites übereinander angeordnetes Walzenpaar zusammenwirken. In jenem Fall wird die in horizontaler Ebene querverschiebliche dritte Walze vorzugsweise in eine Position gebracht, bei der die dritte Walze einen größeren Abstand von der zweiten Walze hat, als in jener Konfiguration, in der die zweite und die dritte Walze als nebeneinander angeordnetes (horizontales) Walzenpaar zusammenwirken.

[0026] Sämtliche der vier Walzen können als Glattwalzen mit einer glatten Manteloberfläche ausgebildet sein. Die Manteloberfläche wird jeweils vorzugsweise von einem Mantel aus Metall, vorzugsweise Stahl gebildet.

[0027] Je nach herzustellendem Produkt können einzelne der Walzen als Prägwalzen ausgebildet sein und entsprechend eine Manteloberfläche besitzen, die dem gewünschten Pragemuster entsprechend mit Vertiefungen bzw. Erhebungen versehen ist. Dabei ist regelmäßig nur eine der beiden Walzen eines Walzenpaares als Prägwalze ausgebildet, während die jeweils andere Walze als Gegenwalze dient. Die jeweilige Gegenwalze kann dabei anstelle einer metallischen Manteloberfläche eine Kunststoffoberfläche besitzen, die von einem Kunststoffbelag auf einem metallischen Walzengrundkörper gebildet ist.

[0028] Die Erhebungen der Prägwalzen bewirken, dass das zu verdichtende Vlies im Bereich der Erhebungen der Prägwalzen stärker verdichtet wird, als in dazwischenliegenden Bereichen. Je nach Anordnung der Walzen und Art des das Faservlies bildenden Fasergemisches werden die Fasern besonders in den Bereichen miteinander verschmolzen, die durch die Erhebungen der Prägwalze vorgegeben sind. Die Erhebungen der Prägwalzen haben vorzugsweise ein gleichmäßiges Muster, beispielsweise in Form eines Noppenmusters, welches eine jeweils punktförmige Verdichtung des Faservlieses bewirkt. Andere Oberflächenstrukturen der Prägwalze kön-

nen beispielsweise in rautenförmigen Vertiefungen der Manteloberfläche mit dazwischenliegenden Stegen bestehen.

[0029] Als Prägwalzen mit einer entsprechend strukturierten Manteloberfläche kommen vorzugsweise die zweite und/oder die vierte Walze in Frage, sodass entsprechend die erste Walze und die dritte Walze als Glattwalzen oder als kunststoffummantelte Gegenwalzen ausgebildet sind. Insbesondere die erste Walze ist vorzugsweise als Walze mit einer elastischen Manteloberfläche (Gummiwalze) ausgebildet.

[0030] Weiterhin können einige der Walzen, vorzugsweise insbesondere die zweite, die dritte und/oder die vierte Walze beheizbar sein, sodass sie einen Wärmeeintrag in das jeweils mit der entsprechenden Walze im Kontakt befindliche Faservlies erlauben. Auf diese Weise kann das eingangs bereits erwähnte thermische Binden der Fasern durch Verschmelzen einzelner Kunststofffasern miteinander und mit Natur- und Matrixfasern bewirkt werden.

[0031] Schließlich ist zu der beschriebenen Walzenanordnung vorzugsweise ein Transportband zur Aufnahme und zum Weitertransport des von der Walzenanordnung behandelten Faservlieses vorgesehen, welches das Faservlies entweder im Falle des ersten Transportweges unterhalb des von der zweiten und dritten Walze gebildeten Walzspaltes aufnimmt oder im Falle des zweitgenannten Transportweges in Transportrichtung gesehen hinter dem von der dritten und vierten Walze gebildeten Walzspalt.

[0032] Dazu kann das Transportband einen in Transportrichtung ansteigenden Bandabschnitt aufweisen, der das Faservlies unterhalb des von der zweiten und dritten Walze gebildeten Walzspaltes mit vertikaler Förderrichtung aufnimmt.

[0033] In einer optionalen Ausführungsvariante kann das Transportband zwei alternative Konfigurationen annehmen, nämlich die vorgenannte Konfiguration und alternativ dazu eine Konfiguration, bei der eine Umlenkwalze des Transportbandes in Transportrichtung gesehen unmittelbar hinter der dritten Walze angeordnet ist, wenn die dritte Walze zusammen mit der vierten Walze ein zweites übereinander angeordnetes Walzenpaar bildet, so dass in diesem Fall durch den zweiten Walzspalt mit horizontaler Förderichtung geförderte Faservlies auf kürzesten Wege und vorzugsweise auf gleicher Horizontalebene wie der zweite Walzspalt auf das Transportband gelangt.

[0034] Die Erfindung soll nun anhand eines Ausführungsbeispiels mit Bezug auf die Figuren näher erläutert werden. Diese zeigen in

[0035] [Fig. 1](#): eine schematische Seitenansicht ei-

nes Ausschnitts einer Vorrichtung zur Herstellung von nicht-gewebten, vliesartigen Faserprodukten; und

[0036] [Fig. 2](#): einen Ausschnitt der Vorrichtung aus [Fig. 1](#) und schematisch perspektivischer Darstellung.

[0037] Die in [Fig. 1](#) dargestellte schematische Wiedergabe eines Teils einer Vorrichtung **10** zur Herstellung von nicht-gewebten vliesartigen Faserprodukten dient der Erläuterung des hier interessierenden Teils der Faserprodukt-Herstellung. Die Förderichtung ist dabei wie durch Pfeile angedeutet im Wesentlichen von rechts nach links.

[0038] Ein von der Vorrichtung **10** zu verarbeitendes Gemenge von Fasern – eventuell verschiedener Art – und möglichen weiteren Bestandteilen des gewünschten Vlieses wird in bereits dosierter Form einem Formkopf **12** zugeführt. Der Formkopf **12** dient dazu, einen möglichst hohen Vereinzelungsgrad der Fasern und eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Fasern und möglicher weiterer Vliesbestandteile auf einem Formband oder auch Formsieb **14** zu erzielen.

[0039] Das Formband **14** ist siebartig ausgebildet und daher luftdurchlässig. Es transportiert die möglichst gleichmäßig auf dem Formband **14** abgelegten Fasern als Faser-Luft-Gemenge in der durch den Pfeil angedeuteten Transportrichtung von rechts nach links. Die Fasern bzw. das Faser-Luft-Gemenge wird dabei durch eine unterhalb des Formbandes **14** angeordnete Saugbox **16** gegen das Formband **14** gesaugt. Die Saugbox **16** ist somit nach oben offen und mit einem Anschluss **18** zum Absaugen von Luft versehen.

[0040] In Transportrichtung gesehen hinter dem Formkopf **12** kann eine Verdichtungswalze **20** vorgesehen sein, die dazu dient, das Faser-Luft-Gemenge auf dem Formband **14** vorzuverdichten, in dem ein Teil der Luft aus dem Faser-Luft-Gemenge verdrängt wird.

[0041] Im Bereich des linken Endes des Formbandes **14** ist knapp oberhalb des Formbandes **14** ein Transferband **22** angeordnet. Das Transferband **22** ist ähnlich wie das Formband **14** siebartig ausgebildet und dient dazu, das Faser-Luft-Gemenge vom Formband **14** zu übernehmen. Um dazu das Faser-Luft-Gemenge vom Formband **14** abzunehmen, ist oberhalb des Transferbandes **22** eine zweite Saugbox **24** angeordnet, die es ermöglicht, das Faser-Luft-Gemenge mittels des Transferbandes **22** quasi über Kopf zu transportieren.

[0042] Das Transferband **22** fördert das Faser-Luft-Gemenge zu einer vier Walzen **26**, **28**, **30** und **32** aufweisenden Walzenanordnung, von denen

eine erste Walze **26** auch als Umlenkwalze für das Transferband **22** dient und zusammen mit einer unterhalb der ersten Walze **26** angeordneten zweiten Walze **28** ein erstes, übereinander angeordnetes Walzenpaar bildet.

[0043] Das erste, übereinander angeordnete Walzenpaar **26, 28** bildet zwischen sich einen ersten Walzspalt mit horizontaler Förderrichtung, in dem das Faser-Luft-Gemenge weiter verdichtet wird.

[0044] Der von dem ersten übereinander angeordneten Walzenpaar **26, 28** gebildete Walzspalt ist hinsichtlich der Spaltbreite bzw. hinsichtlich des in dem Spalt herrschenden Liniendrucks einstellbar. Dazu ist die erste Walze **26** in zumindest annähernd vertikaler Richtung verstellbar angeordnet.

[0045] Die als Umlenkwalze dienende erste Walze **26** ist vorzugsweise als Walze mit einer elastischen Manteloberfläche (Gummiwalze) ausgebildet. Die zweite Walze **28** kann dann als Prägwalze mit einer glatten oder strukturierten Stahloberfläche ausgebildet sein.

[0046] Bezüglich des weiteren Transportes des Faservlieses bzw. Faser-Luft-Gemenges, welches aus dem ersten Walzspalt austritt, bietet die Walzenanordnung **26, 28, 30** und **32** zwei Alternativen.

[0047] Ein erster Transportweg ist in [Fig. 1](#) durch eine gestrichelte Linie dargestellt und führt vom ersten Walzspalt ausgehend zwischen der zweiten Walze **28** und der dritten Walze **30** hindurch zu einem Transportband **34**. Die zweite Walze **28** und die dritte Walze **30** bilden dabei zusammen ein nebeneinander angeordnetes Walzenpaar, welches zwischen sich einen Walzspalt mit vertikaler Förderrichtung einschließt.

[0048] Der Vorteil dieses ersten Transportweges besteht darin, dass das aus dem ersten Walzspalt austretende Faser-Luft-Gemenge relativ großflächig über einen Winkelbereich von etwa 90° von der Manteloberfläche der zweiten Walze **28** unterstützt wird. Dies ist insbesondere bei Faser-Luft-Gemengen mit geringer Reißfestigkeit von Vorteil.

[0049] Außerdem kann die zweite Walze **28** beheizbar sein. In diesem Falle ergibt sich aus der relativ großen Auflagefläche des Faser-Luft-Gemenges auf der zweiten Walze **28** im Falle des ersten Transportweges eine große Fläche für einen Wärmeübergang von der zweiten Walze **28** auf das Faser-Luft-Gemenge.

[0050] In dem von dem nebeneinander angeordneten Walzenpaar **28** und **30** gebildeten Walzspalt wird das Faser-Luft-Gemenge weiter verdichtet und anschließend auf einem ansteigenden Abschnitt des

Transportbandes **34** abgelegt. Hierbei wird das Faser-Luft-Gemenge vorzugsweise in einem großen Winkelbereich um die dritte Transportwalze **30** herumgeführt, sodass ein weiterer auf Grund großer Berührungsfläche effizienter Wärmeübergang von der dritten Walze **30** auf das Faser-Luft-Gemenge möglich wird.

[0051] Die dritte Walze **30** ist somit vorzugsweise ebenfalls beheizbar.

[0052] Alternativ oder zusätzlich kann die dritte Walze **30** auch als durchbiegungssteuerbare Walze ausgebildet sein. Bei einer an sich bekannten, durchbiegungssteuerbaren Walze lässt sich eine gewisse Durchbiegung der Rotationsachse einstellen, um auf diese Weise einen entsprechenden Walzspalt bzw. einen entsprechenden Verlauf des Liniendrucks einzustellen. Auf Grund der Lagerung einer Walze im Bereich ihrer beiden Längsenden stellt sich bei solchen Walzen, die nicht durchbiegungssteuerbar sind auf Grund der vom Liniendruck bewirkten Biegemomente eine Durchbiegung der Rotationsachse ein, die einen Walzspalt ergibt, welcher in der Mitte der Walze zwischen den Lagern am breitesten ist.

[0053] Um einen gleichmäßig breiten Walzspalt bei Anliegen eines vorgegebenen Liniendrucks zu erzielen, kann wenigstens eine der Walzen eines Walzenpaares anstelle durchbiegungsgesteuert auch ballig ausgeführt sein, das heißt, einen von den Längsenden zur Mitte hin zunehmenden Durchmesser aufweisen. Im Längsschnitt einer solchen Walze zeigt die Manteloberfläche somit eine schwach gewölbte Kontur. Derart ballige bzw. bombierte Walzen sind somit eine Alternative zu durchbiegungssteuerbaren Walzen, um auch bei einem größeren Liniendruck einen Walzspalt mit durchgehend gleicher Breite zu erzielen.

[0054] Da im Falle des ersten Transportweges die Walzen **28** und **30** ein nebeneinander angeordnetes Walzenpaar bilden dessen Rotationsachsen in etwa in einer horizontalen Ebene liegen, sollte die durchbiegungssteuerbare Walze in diesem Falle eine Durchbiegung in einer horizontalen Ebene erlauben, wie sie in [Fig. 2](#) gestrichelt dargestellt ist.

[0055] Um das Faservlies punkt- oder linienweise stärker zu verdichten und auf diese Weise dem Faservlies eine Bindungsstruktur aufzuprägen, kann die zweite Walze als Prägwalze mit einer strukturierten Manteloberfläche ausgebildet sein, die entsprechende Erhebungen bzw. Vertiefungen aufweist. Im Bereich der Erhebungen der Manteloberfläche der zweiten Walze **28** wird dann das Faservlies stärker komprimiert was bei gleichzeitigem Wärmeeintrag zur Folge hat, dass das Faservlies in den stärker komprimierten Bereichen stärker verdichtet und stärker gebunden wird.

[0056] Ein zweiter, alternativer Transportweg ist in **Fig. 1** strichpunktiert dargestellt und führt das aus dem ersten Walzspalt austretende Faser-Luft-Gemenge direkt zu einem zweiten Walzspalt, der sich zwischen der dritten und vierten Walze als Walzspalt mit horizontaler Förderrichtung ergibt, wenn die dritte und vierte Walze als zweites, übereinander geordnetes Walzenpaar zusammenwirken. Je nach herzustellendem Produkt kann der zweite Transportweg vorteilhaft sein. Insbesondere kann die vierte Walze als Prägwalze ausgebildet sein und eine andere Struktur der Manteloberfläche aufweisen, als beispielsweise die zweite Walze **28**.

[0057] Auch in Bezug auf den zweiten Transportweg ist es vorteilhaft, wenn die dritte Walze **30** als durchbiegungssteuerbare Walze ausgebildet ist. Da in jenem Falle die dritte Walze **30** und die vierte Walze **32** ein übereinander angeordnetes Walzenpaar bilden, ist die Ebene der Durchbiegung der Rotationsachse der dritten Walze vorzugsweise vertikal orientiert.

[0058] Da die Walzenanordnung mit den Walzen **26**, **28**, **30** und **32** den ersten und den zweiten Transportweg alternativ erlauben soll, ist es vorteilhaft, wenn die Ebene der Durchbiegung im Falle einer durchbiegungssteuerbaren dritten Walze **30** wahlweise so einstellbar ist, dass diese Ebene horizontal (erster Transportweg) oder vertikal (zweiter Transportweg) orientiert ist.

[0059] Um im Falle des zweiten Transportweges einen guten Wärmeintrag in das Faservlies zu ermöglichen ist vorzugsweise auch die vierte Walze **32** beheizbar.

[0060] Um das gewünschte Umkonfigurieren zwischen ersten und zweiten Transportweg zu ermöglichen, ist die dritte Walze **30** horizontal, bezüglich ihrer Rotationsachse querverschieblich gelagert. Auf diese Weise kann die dritte Walze **30** von der zweiten Walze **28** abgerückt werden, wenn die dritte Walze **30** zusammen mit der vierten Walze **32** ein übereinander angeordnetes Walzenpaar bilden soll. In diesem Falle dürften die zweite und dritte Walze auf Grund des dann für die dritte Walze erforderlichen Rotationssinnes nicht miteinander kämmen.

[0061] Für die Konfiguration gemäß zweitem Transportweg können unterhalb oder oberhalb des Transportweges zwischen dem ersten übereinander angeordneten Walzenpaar **26**, **28** und dem zweiten übereinander angeordneten Walzenpaar **32**, **30** Luftdüsen vorgesehen sein, die eine nach oben gerichtete, über die gesamte Breite des Transportweges reichende Luftströmung erzeugen können, um das lockere Faservlies auf dem zweiten Transportweg zwischen dem ersten übereinander angeordneten Walzenpaar **26**, **28** und dem zweiten übereinander ange-

ordneten Walzenpaar **32**, **30** zu unterstützen.

[0062] Eine derartige horizontale Verschieblichkeit der dritten Walze erlaubt es außerdem, einen geeigneten Walzspalt bzw. Liniendruck zwischen der zweiten Walze **28** und der dritten Walze **30** einzustellen, wenn diese im Falle des ersten Transportweges als nebeneinander angeordnetes Walzenpaar zusammenwirken.

[0063] Schließlich ist die vierte Walze **32** vorzugsweise in vertikaler Richtung bezüglich ihrer Rotationsachse querverschieblich, um den Walzspalt bzw. den Liniendruck in dem Fall einzustellen, in dem die dritte und die vierte Walze als zweites, übereinander angeordnetes Walzenpaar zusammenwirken (zweiter Transportweg).

[0064] Schließlich kann auch das Transportband **34** umkonfigurierbar gestaltet sein, sodass eine obere Umlenkwalze **36** nahe an die dritte Walze **30** herangeschoben werden kann, wenn der zweite Transportweg gewählt wird. Dazu wird es in der Regel erforderlich sein, auch eine untere Umlenkwalze **38** für das Transportband **34** zu verschieben, damit das Transportband **34** nicht die dritte Walze **30** berührt und gleichzeitig gespannt bleibt. Da der ansteigende Bandabschnitt des Transportbandes **34** in jenem Falle beispielsweise senkrecht verläuft, wäre er nicht geeignet, Faservlies unterhalb eines zwischen der zweiten Walze **28** und der dritten Walze **30** gebildeten Walzspaltes aufzunehmen, wenn der erste Transportweg gewählt wird. Daher ist es vorteilhaft, wenn der Verlauf des Transportbandes **34** zwischen zwei Konfigurationen umkonfigurierbar ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen von nicht-gewebten, vliesartigen Faserprodukten, wobei die Vorrichtung ein Transferband aufweist, welches ausgebildet ist, ein Zwischenprodukt auf einer Transferbandunterseite zu einer Walzenanordnung zu transportieren, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Walzenanordnung vier Walzen mit jeweils wenigstens annähernd parallel zueinander ausgerichteten Rotationsachsen umfasst, von denen eine erste Walze als Umlenkwalze für das Transferband dient, von denen eine zweite Walze unterhalb der ersten Walze angeordnet ist und mit dieser zusammen ein erstes übereinander angeordnetes Walzenpaar bildet, von denen eine dritte Walze in Laufrichtung des Transferbandes gesehen hinter der zweiten Walze angeordnet ist und von denen eine vierte Walze in Laufrichtung des Transferbandes gesehen hinter der ersten Walze angeordnet ist, wobei die Walzen relativ zueinander quer zu ihrer Ro-

tationsachse derart verschieblich sind, dass ein Walzspalt für die Behandlung eines Faservlies wahlweise zwischen der zweiten und der dritten Walze einstellbar ist, so dass die zweite und die dritte Walze ein nebeneinander angeordnetes Walzenpaar bilden und einen Walzspalt für einen im wesentlichen vertikalen Vliestransport einschließen, oder zwischen der dritten und der vierten Walze, so dass die dritte Walze und die darüber angeordnete vierte Walze ein zweites übereinander angeordnetes Walzenpaar bilden und einen Walzspalt für einen im wesentlichen horizontalen Vliestransport einschließen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der Walzspalte durch eine geringe relative Schrägstellung der Rotationsachsen der Walzen des den jeweiligen Walzspalt bildenden Walzenpaares einstellbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der von dem ersten übereinander angeordneten Walzenpaar gebildete Walzspalt durch Einstellen des Abstandes zwischen den Rotationsachsen der ersten und zweiten Walzen veränderbar ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein in dem vom ersten übereinander angeordneten Walzenpaar gebildeten Walzspalt herrschender Liniendruck („nip“) zwischen 0 und 150 N/mm, vorzugsweise zwischen 0.01 und 100 N/mm einstellbar ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein gegebenenfalls von dem nebeneinander angeordneten Walzenpaar aus zweiter und dritter Walze gebildeter Walzspalt durch Verändern des Abstandes zwischen den Rotationsachsen der zweiten und dritten Walze einstellbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotationsachse der dritten Walze in einer wenigstens annähernd horizontal verlaufenden Ebene querverschieblich ist

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der Rotationsachse der vierten Walze von der Rotationsachse der dritten Walze einstellbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotationsachse der vierten Walze in einer wenigstens annähernd vertikal verlaufenden Ebene querverschieblich ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der Walzen als durchbiegungssteuerbare Walze oder als Walze mit veränderlicher Balligkeit (Bombierung) ausgebildet ist, so dass die Form des Walzspaltes

oder der Verlauf des Liniendrucks in Längsrichtung des Walzspaltes zwischen dem ersten übereinander angeordneten Walzenpaar veränderlich ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Walze als durchbiegungssteuerbare Walze derart ausgebildet ist, dass die Durchbiegung wahlweise in einer horizontalen Ebene oder in einer vertikalen Ebene möglich ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass entweder die zweite oder die vierte oder beide Walzen als Prägwalzen ausgebildet sind und eine entsprechend dem gewünschten Pragemuster mit Vertiefungen bzw. Erhebungen versehene Manteloberfläche besitzen.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine oder mehrere der Walzen eine Manteloberfläche von einem Mantel aus Metall, vorzugsweise Stahl gebildet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste oder die dritte Walze oder beide Walzen als Glattwalzen mit einer glatten Manteloberfläche ausgebildet sind.

14. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste oder die dritte Walze oder beide Walzen einen Kunststoffbelag aufweisen, der die Manteloberfläche bildet.

15. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite, die dritte oder die vierte Walze oder mehrere dieser Walzen eine beheizbare Manteloberfläche besitzen.

16. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der dritten Walze in Laufrichtung des Transferbandes gesehen ein Transportband nachgeordnet ist, welches ausgebildet ist, ein Zwischenprodukt entweder unterhalb eines zwischen der zweiten und dritten Walze gebildeten Walzspaltes oder hinter einem zwischen der dritten und vierten Walze gebildeten Walzspalt zu übernehmen.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

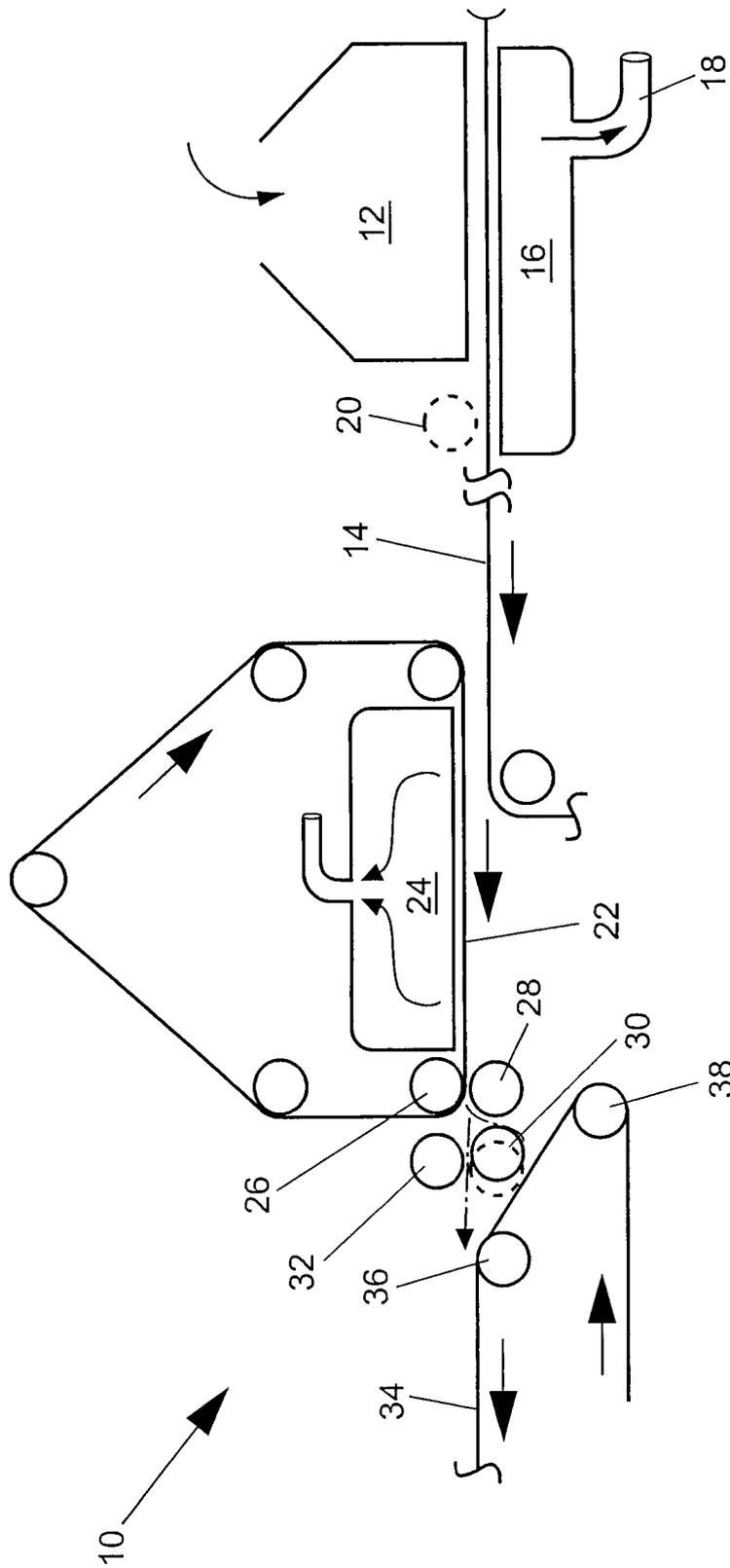


Fig.1

