

(19)



(11)

EP 4 357 503 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.04.2024 Patentblatt 2024/17

(21) Anmeldenummer: **23198174.7**

(22) Anmeldetag: **19.09.2023**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D04H 1/425 (2012.01) **B27N 3/00** (2006.01)
D01G 11/00 (2006.01) **D04H 1/732** (2012.01)
D04H 1/736 (2012.01) **D21F 9/00** (2006.01)
D21G 9/00 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D04H 1/425; B27N 1/00; B27N 3/12; D04H 1/732;
D04H 1/736; D21F 9/00; D21G 9/0018; B27N 3/04;
D01G 11/00

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **18.10.2022 DE 102022127320**

(71) Anmelder: **McAirlaid's Vliesstoffe GmbH**
48565 Steinfurt (DE)

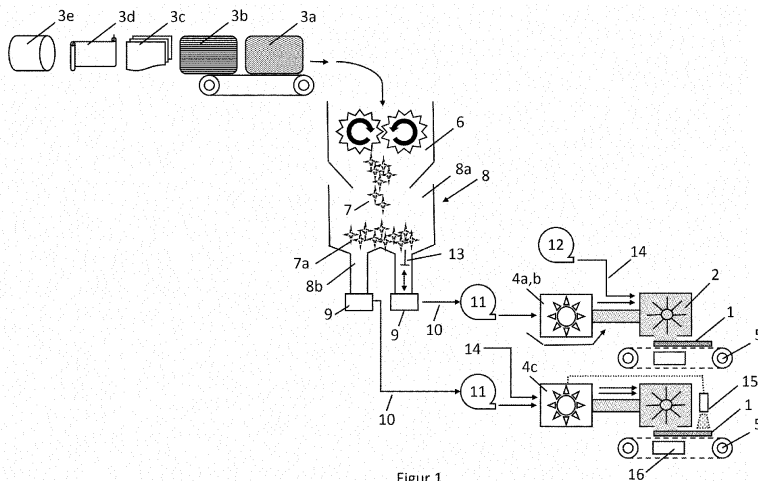
(72) Erfinder: **Andreas, Schmidt**
37115 Duderstadt (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz Hannig Borkowski Wißgott**
Patentanwaltskanzlei GbR
Schumannstraße 97-99
40237 Düsseldorf (DE)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES VLIESPRODUKTS UND HERGESTELLTES VLIESPRODUKT**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung eines Vliesproduktes (1) aus wirt im Luftstrom gelegten Fasern (2), insbesondere Zellulosefasern, bei dem ein Fasermaterial, welches Fasern (2) in gebundener Form umfasst, in wenigstens einer Mühle (4) zerkleinert wird und die hierdurch gebildeten Fasern (2) in einem Luftstrom von der wenigstens einen Mühle (4) zu wenigstens einem Ablegiesieb (5) gefördert werden und auf dem wenigstens einen Ablegiesieb (5) wirt abgelagert werden, wodurch sich auf dem jeweiligen Ablegiesieb (5) das jeweilige Vliesprodukt (1) ausbildet, wobei ein Fasermaterial (3) in einer Vorzerkleinerungs-

vorrichtung (6) in ein in einem Luftstrom förderfähiges vorzerkleinertes Fasermaterial (7) zerlegt wird und das vorzerkleinerte Fasermaterial (7) in einen Pufferspeicher (8) überführt wird zur Bildung eines vorzerkleinerten Fasermaterial-Vorrats (7a), wobei dem gebildeten Fasermaterial-Vorrat (7a) mit wenigstens einer Entnahmevorrichtung (9), vorzugsweise mehreren parallel betriebenen Entnahmevorrichtungen (9) vorzerkleinertes Fasermaterial (7) entnommen und im Luftstrom (9) der wenigstens einen Mühle (4) zugeführt wird. Die Erfindung betrifft auch ein so hergestelltes Vliesprodukt.



Figur 1

EP 4 357 503 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Vliesprodukts aus wirr im Luftstrom gelegten Fasern, insbesondere Zellulosefasern, bei dem ein Fasermaterial, welches Fasern in gebundener Form umfasst, in wenigstens einer Mühle zerfasert wird und die hierdurch gebildeten Fasern in einem Luftstrom von der wenigstens einen Mühle zu wenigstens einem Ablegiesieb gefördert werden und auf dem wenigstens einen Ablegiesieb wirr abgelagert werden, wodurch sich auf dem jeweiligen Ablegiesieb das jeweilige Vliesprodukt ausbildet.

[0002] Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Herstellung eines Vliesproduktes aus wirr im Luftstrom gelegten Fasern, insbesondere Zellulosefasern umfassend wenigstens eine Mühle, mittels der ein Fasermaterial, welches Fasern in gebundener Form umfasst, zerfaserbar ist und wenigstens ein Ablegiesieb und wenigstens einen Luftströmungskanal durch den die mit der Mühle gebildeten Fasern in einem Luftstrom von der wenigstens einen Mühle zu dem wenigstens einen Ablegiesieb förderbar sind, auf dem die Fasern wirr ablagerbar sind, wodurch auf dem jeweiligen Ablegiesieb das jeweilige Vliesprodukt ausbildbar ist,

[0003] Ein solches Verfahren und eine solche Vorrichtung sind z.B. bekannt aus der Publikation EP 0 159 618 A1 von MIRA LANZA SPA.

[0004] Das Ablegen von Fasern stromabwärts einer Mühle in einem Luftstrom auf einem Ablegiesieb kann dabei im Stand der Technik, wie auch bei der Erfindung mittels wenigstens eines sogenannten Formkopfes erfolgen, mit dem die im Luftstrom ankommenden Fasern auf das Ablegiesieb verteilt werden. Jedem Ablegiesieb - sofern mehrere gleichzeitig betrieben werden - kann wenigstens ein eigener Formkopf zugeordnet sein. Ein Luftstrom mit darin geförderten Fasern kann auch auf mehrere Formköpfe aufgeteilt werden.

[0005] Z.B. kann ein jeweiliger Formkopf im Stand der Technik, wie auch bei der Erfindung vorzugsweise wenigstens einen Mischraum umfassen, in dessen Inneres der Luftstrom mit den transportierten Fasern eingeleitet wird.

[0006] Im Mischraum kann im Stand der Technik und ebenso bei der Erfindung wenigstens ein Mischwerk angeordnet sein, vorzugsweise um eine weitere Vergleichmäßigung der Faserdichte oder eine weitere Faservereinzelung im inneren Volumen des Mischraums zu erreichen. Ein solches Mischwerk kann z.B. durch wenigstens eine Nadelwalze ausgebildet sein, die im Mischraum rotierend angetrieben ist.

[0007] Ein Mischraum kann auch als rotierende Walze ausgebildet sein, deren Mantelfläche eine Vielzahl von Durchgängen aufweist aus denen heraus die Fasern in Richtung zum Ablegiesieb geleitet werden. Ein Formkopf mit einem solchen Mischraum wird auch als Drum-Former bezeichnet.

[0008] Ein Formkopf hat vorzugsweise einen Aus-

gang, mit wenigstens einem Durchgang, vorzugsweise einer Vielzahl von Durchgängen, wobei die Luft mit den transportierten Fasern aus dem Ausgang in Richtung zum Ablegiesieb austritt.

[0009] Die Breite des Ausgangs kann hierbei vorzugsweise an die Breite des Ablegiesiebes angepasst sein. Ebenso kann allgemein der Querschnitt des Ausgangs an die Form des Ablegiesiebs angepasst sein.

[0010] Ein Formkopf kann auch selbst ein ortsfestes oder bewegtes Ablegiesieb umfassen, welches die Fasern aus dem Luftstrom herausfiltert, insbesondere kann ein Formkopf auch direkt die Form des herzustellenden Vliesproduktes beeinflussen. Formkopf und Ablegiesieb können somit eine gemeinsame Einheit aber auch separate Einheiten ausbilden.

[0011] Unter einem Formkopf kann somit allgemein eine Vorrichtung verstanden werden, die dafür vorgesehen ist, die Fasern aus dem Luftstrom herauszufiltern und in eine vorbestimmte Form zu bringen. Es können so beispielsweise direkt fertig konturierte Vliesprodukte hergestellt werden.

[0012] Nach dem bekannten Stand der Technik und vorzugsweise auch bei der Erfindung ist es vorzugsweise vorgesehen, dass das jeweilige Ablegiesieb ortsfest oder bewegt ist. Das Ablegiesieb kann z.B. kontinuierlich, vorzugsweise mit gleichbleibender Laufgeschwindigkeit transportiert werden oder intermittierend weitertransportiert oder auch reziprozierend bewegt werden. Ein Ablegiesieb kann in einer möglichen Ausführung auch als Siebförderband ausgebildet sein, welches intermittierend, kontinuierlich oder reziprozierend bewegt werden kann.

[0013] Ein Ablagesieb kann auch durch eine Maske / Form überdeckt sein, um ein der Maske / Form entsprechend konturiertes Vliesprodukt herzustellen.

[0014] Mit einer Maske / Form oder entsprechend ausgelegtem Formkopf können z.B. direkt konturierte Vliesprodukte z.B. für Wundauflagen, Windeln, Inkontinenzprodukte oder Damen-Hygieneprodukte hergestellt werden.

[0015] Vorzugsweise kann das Ablegen der Fasern noch dadurch unterstützt sein, dass auf der der Ablegieseite gegenüberliegenden Seite des Ablegiesiebs eine Saugvorrichtung angeordnet ist, mit welcher die anströmende Luft abgesaugt wird, wobei sich die Fasern an der Ablegieseite des Ablegiesiebs ablageren und ein Vliesbett bilden, welches direkt oder nach Weiterverarbeitung ein Vliesprodukt bilden kann.

[0016] Aufgrund der Bewegung des als Siebförderband ausgebildeten Ablegiesiebs während des Ablegens der Fasern aus dem Luftstrom auf diesem kann eine Vliesbahn als Vliesprodukt aufgebaut werden.

[0017] Allgemein kann ein Vliesprodukt, insbesondere ein bahnförmiges Vliesprodukt, einer ggfs. folgenden Verarbeitung zugeführt werden kann, z.B. einer Bindung durch Kalandrieren zwischen zwei genoppten Kalandrierwalzen. Eine Bindung kann auch durch andere im Stand der Technik grundsätzlich etablierte Techniken er-

folgen, z.B. durch Latexbonding, Thermobonding, mechanische Verfestigung, Wasserstrahlvernadelung.

[0018] Allgemein kann ein Ablegiesieb als ein Element verstanden werden, welches zwar für die Luft durchlässig ist, nicht aber für die Fasern, zumindest nicht für einen überwiegenden Teil der Fasern.

[0019] Um eine fortwährend gleichbleibende Qualität, insbesondere gleichbleibende Grammatik des hergestellten Vliesprodukts, insbesondere eines bahnförmigen Vliesproduktes zu erreichen, muss gewährleistet werden, dass der Massenstrom an Fasern, insbesondere der einem jeweiligen Formkopf zugeführt wird, ebenso gleichbleibend ist.

[0020] Dies wird im Stand der Technik dadurch erreicht, dass das zu zerfasernde Ausgangs-Fasermaterial, welches Fasern in gebundener Form umfasst, durch ein im herstellungstechnischen Sinne endloses Fasermaterial gebildet wird. In diesem Sinne endlos ist dabei ein Fasermaterial, wenn es zwar faktisch endlich ist, aber eine vorbestimmte, insbesondere genügend lange, kontinuierliche Produktionsdauer der Vliesherstellung bis zum Wechsel des Fasermaterials erlaubt.

[0021] Vlieshersteller greifen daher bislang in bekannter Weise auf ein Ausgangs-Fasermaterial zurück, welches als Bahn in Rollenform vorliegt, so dass von einer solchen Rolle abwickelnd die Fasermaterial-Bahn der Mühle zugeführt werden kann. Zumindest über die Länge der aufgerollten Bahn ist diese Bahn im technischen Sinn als endlos zu bezeichnen, so dass die Vliesherstellung kontinuierlich bzw. zumindest quasi-kontinuierlich erfolgen kann. Die Länge einer solchen Bahn ist üblicherweise mehr als 100x länger als die Breite der Bahn.

[0022] Aufgrund der tatsächlichen Längenbegrenzung ist dabei vorgesehen, den Anfang einer neuen Bahn bereits an den Eingangsbereich einer Mühle zuzuführen, während noch eine andere Bahn verarbeitet, insbesondere zerfasernd wird, wobei vorgesehen ist, den Anfang der neuen Bahn zusammen oder unmittelbar folgend mit dem Ende einer vorherigen Bahn in die Mühle einzuziehen, so dass selbst zwischen zwei Bahnen keine Unterbrechung der Vliesproduktion erfolgen muss.

[0023] Im Bereich der Vliesherstellung aus Zellstoff sind solche rollenförmig aufgewickelten Zellstoffbahnen als sogenannter Fluff-Zellstoff bekannt, der von Zellstofflieferanten eigens für Vlieshersteller produziert wird, um einen solchen nötigen kontinuierlichen Herstellungsprozess zu ermöglichen.

[0024] Das Zerfasern der Fasermaterialbahn erfolgt dabei im Stand der Technik mit sogenannten Hammermühlen oder Scheibenmühlen. Solche Mühlen weisen eine Vielzahl von rotierenden Hammern oder Scheiben auf, denen die Kante der Fasermaterialbahn zugeführt wird und von welcher das Herauslösen von Fasern aus dem Verbund des bahnförmigen Fasermaterials erfolgt.

[0025] Das Problem bei dieser Vorgehensweise im Stand der Technik liegt darin, dass der gesamte Herstellungsprozess an die Zuführung von Fasermaterial als gerollte Bahn ausgerichtet ist und andere Formen von Fa-

sermaterial mit gebundenen Fasern aufgrund der speziellen Prozessanpassung nicht verarbeitet werden können, obwohl eine Menge anderer Formen von gebundenen Fasern am Markt erhältlich sind.

5 **[0026]** Es ist vor diesem Hintergrund eine Aufgabe der Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Vliesprodukten bereit zu stellen, das/die unabhängig von der Ausgangsform des zu zerfasernden Fasermaterials betrieben werden kann, insbesondere
10 welches ermöglicht auch nicht bahnenförmiges Fasermaterial zu verarbeiten.

[0027] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe im Verfahren dadurch gelöst, dass ein Fasermaterial, insbesondere ein Ausgangsfasermaterial, vorzugsweise ein industriell hergestelltes Ausgangsfasermaterial, welches gebundene Fasern umfasst, vorzugsweise Zellstofffasern, in einer Vorzerkleinerungsvorrichtung in ein in einem Luftstrom förderfähiges vorzerkleinertes Fasermaterial zerlegt wird und das vorzerkleinerte Fasermaterial
15 in einen Pufferspeicher überführt wird zur Bildung eines vorzerkleinerten Fasermaterial-Vorrats, wobei dem gebildeten vorzerkleinerten Fasermaterial-Vorrat mit wenigstens einer Entnahmevorrichtung, vorzugsweise mehreren parallel betriebenen Entnahmevorrichtungen
20 vorzerkleinertes Fasermaterial entnommen und im Luftstrom der wenigstens einen Mühle zugeführt wird.

[0028] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe auch mit einer Vorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, die weiterhin eine Vorzerkleinerungsvorrichtung aufweist, mit der ein Fasermaterial, insbesondere ein Ausgangsfasermaterial, vorzugsweise ein industriell hergestelltes Ausgangsfasermaterial, welches gebundene Fasern umfasst, in ein in einem Luftstrom förderfähiges vorzerkleinertes Fasermaterial zerlegbar ist, und die einen Pufferspeicher aufweist, in den das vorzerkleinerte Fasermaterial zur Bildung eines vorzerkleinerten Fasermaterial-Vorrats überführbar ist, und die wenigstens eine Entnahmevorrichtung, vorzugsweise mehrere parallel betriebene Entnahmevorrichtungen aufweist, mit der/denen aus dem Fasermaterial-Vorrat vorzerkleinertes Fasermaterial entnehmbar ist, und die wenigstens einen Luftströmungskanal aufweist, durch den im Luftstrom das entnommene vorzerkleinerte Fasermaterial der wenigstens einen Mühle zuführbar ist.

45 **[0029]** Diese erfindungsgemäße Vorgehensweise erschließt den Vorteil, dass Fasermaterial jeglicher Ausgangsform eingesetzt werden kann, insbesondere selbst wenn diese Ausgangsform im zuvor beschriebenen Sinn nicht mehr als endlos oder bahnförmig bezeichnet werden kann.

50 **[0030]** Die Erfindung erreicht vorzugsweise eine Transformation von einer evtl. nichtkontinuierlichen Eingabe des ursprünglichen Fasermaterials bzw. Ausgangsfasermaterials in den Herstellungsprozess zu einer bedarfsgerechten, vorzugsweise einer zumindest im Wesentlichen kontinuierlichen Zuführung von vorzerkleinertem Fasermaterial zu einer Mühle, welche die benötigte Zerfaserung erzielt, dadurch, dass in der Prozess-

kette zwischen der Eingabe des ursprünglichen Fasermaterials in das Herstellungsverfahren und der Zufuhr von vorzerkleinertem Fasermaterial zur Mühle ein Pufferspeicher zwischengeschaltet ist, so dass die Möglichkeit besteht, in den Pufferspeicher nicht-kontinuierlich, aber auch kontinuierlich das Fasermaterial zuzuführen, in jedem Fall aber Fasermaterial bedarfsgerecht, vorzugsweise zumindest im Wesentlichen kontinuierlich zu entnehmen, um das entnommene vorzerkleinerte Fasermaterial der wenigstens einen Mühle zuzuführen.

[0031] Es können so mit der Erfindung in der Prozesskette anschließend an eine Mühle sogar die im Stand der Technik etablierten Vorrichtungen, aber ggfs. auch für die Erfindung optimierte Vorrichtungen eingesetzt werden.

[0032] Unter "Fasermaterial" werden dabei aneinander gebundene Fasern verstanden, insbesondere, die noch nicht einen Zerfaserungsgrad erreicht haben, der für das Ablegen im Luftstrom auf einem Ablegesieb zur Bildung eines Vliesproduktes geeignet ist. Das Ausgangsfasermaterial bzw. ursprüngliche Fasermaterial, das anfänglich in der Erfindung genutzt wird und das hieraus gebildete vorzerkleinerte Fasermaterial im Pufferspeicher bilden somit Fasermaterial in diesem Sinne.

[0033] Das erfindungsgemäß mit der Vorzerkleinerungsvorrichtung vorzerkleinerte Fasermaterial gilt daher noch nicht als zerfasert, bildet somit quasi Fasercluster in denen Fasern noch gebunden sind, wobei die Fasercluster weniger Fasern als der Verbund des ursprünglichen Fasermaterials aber mehr als die nach einer Mühle erhaltenen Fasern enthält. Das vorzerkleinerte Fasermaterial bildet somit in der Durchführung der Zerfaserung ausgehend vom ursprünglichen Fasermaterial oder Ausgangsfasermaterial, welches in das erfindungsgemäße Verfahren eingegeben wird bis zu den Fasern, die im Luftstrom auf dem Ablegesieb abgelegt werden, eine Zwischenstufe.

[0034] Die Erfindung kann dabei vorsehen, dass eine Vorzerkleinerungsvorrichtung in der Höhe über dem Pufferspeicher angeordnet ist, so dass das vorzerkleinerte Fasermaterial schwerkraftbedingt in den Pufferspeicher hineinfällt, z.B. im freien Fall oder über eine Rutsche. Hierdurch werden weitere Fördervorrichtungen zwischen der Vorzerkleinerungsvorrichtung und dem Pufferspeicher entbehrlich. Allerdings bedingt dieses Vorgehen eine spezielle örtliche Anordnung der beiden Einheiten zueinander.

[0035] Die Erfindung kann vorzugsweise auch vorsehen, dass das vorzerkleinerte Fasermaterial von dem Ausgang der Vorzerkleinerungsvorrichtung bis zum Pufferspeicher aktiv gefördert wird. Dies kann z.B. mit einem Förderband erfolgen, auf welches das vorzerkleinerte Fasermaterial drauffällt.

[0036] Vorzugsweise kann die Überführung des vorzerkleinerten Fasermaterials von der Vorzerkleinerungsvorrichtung in den Pufferspeicher auch mit einem Luftstrom erfolgen, insbesondere, der - vorzugsweise wie in allen Luftstromanwendungen der Erfindung - in einem

Strömungskanal geführt ist.

[0037] Die Erfindung kann vorsehen, bei der Vorzerkleinerung eine Clustergröße von Fasermaterial zu erzielen, die im Luftstrom frei fliegend förderbar ist. Vorzugsweise weist das vorzerkleinerte Fasermaterial in diesem Fall eine Clustergröße von kleiner 10 Gramm, vorzugsweise kleiner 5 Gramm auf. In einer solchen Ausführung können die Vorzerkleinerungsvorrichtung und der Pufferspeicher auch örtlich separiert angeordnet werden.

[0038] Die Entnahme aus dem Pufferspeicher erfolgt mittels wenigstens einer Entnahmevorrichtung, vorzugsweise zumindest im Wesentlichen kontinuierlich. Die erzielte vom Idealfall ggfs. abweichenden Kontinuität ist vorzugsweise zumindest derart, dass in der nachfolgenden Prozesskette eine Vergleichmäßigung des Faser-massenstroms erfolgt, die geeignet ist eine zeitlich gleichmäßige Ablagerung auf dem Ablegesieb zu erzielen. Vorzugsweise weist der erfindungsgemäß erzielte Faser-massenstrom nach einer Mühle eine Fluktuation von kleiner 15%, vorzugsweise kleiner 7%, weiter bevorzugt kleiner 5% auf.

[0039] Die Erfindung erschließt es auch Entnahmevorrichtungen einzusetzen, die prinzipbedingt eine nicht ideal kontinuierliche Entnahme von vorzerkleinerten Fasermaterial aus dem Pufferspeicher vornehmen.

[0040] Die Erfindung kann vorsehen, dass in einem eingangs genannten Formkopf, der bei der Erfindung ebenso bevorzugt eingesetzt wird, aufgrund einer Verweilzeit der Fasern vor dem Austritt aus dem Formkopf eine Durchmischung und damit Homogenisierung der Faser-dichte im Formkopf erfolgt. Es kann somit vorgesehen sein, dass Volumen des Mischraumes des Formkopfes in Abhängigkeit der eingesetzten Entnahmevorrichtung, insbesondere von deren erzielter Quasi-Kontinuität zu wählen und so durch das Volumen vorzugsweise ein Vliesprodukt mit einer Grammaturfluktuation zu erzielen, welche vorzugsweise kleiner ist als 15%, weiter bevorzugt kleiner als 7%, noch weiter bevorzugt kleiner als 5 %.

[0041] Die Erfindung kann aber auch prozessual vor dem Formkopf eine Vergleichmäßigung des Faser-massenstroms erzielen. Z.B. kann hierfür die jeweilige Einzelentnahme mit einer Entnahmevorrichtung genügend schnell erfolgen, insbesondere um eine vorgenannte maximale Fluktuation zu unterschreiten.

[0042] Ein benötigter Massenstrom an Fasermaterial kann z.B. über die Entnahmemenge pro Entnahme gesteuert werden. Hierfür kann vorzugsweise die Entnahmemenge pro Entnahme einstellbar sein, z.B. durch eine Steuerung oder Regelung, insbesondere auch im laufenden Betrieb.

[0043] Die Erfindung kann auch vorsehen, mehrere Entnahmevorrichtungen, insbesondere solche, die individuell betrachtet nicht-ideal-kontinuierlich entnehmen, parallel zu betreiben. Vorzugsweise können die Entnahmevorrichtungen so gesteuert werden, dass diese untereinander phasenverschoben arbeiten, insbesondere so,

dass die individuelle Nichtkontinuierliche Forderung über alle Entnahmeverrichtungen zumindest im Wesentlichen ausgeglichen ist, vorzugsweise dass die zuvor genannte Fluktuation im Fasermassenstrom bzw. des Vliesprodukts unterschritten ist. Vorzugsweise fördern alle so gesteuerten Entnahmeverrichtungen das entnommene vorzerkleinerte Fasermaterial zu derselben Mühle.

[0044] Eine Entnahmeverrichtung kann in einer möglichen Ausführung z.B. eine Zellenradschleuse umfassen. Alternativ kann eine Entnahmeverrichtung eine Förderschnecke umfassen.

[0045] Die Erfindung kann allgemein vorsehen, die Entnahme von vorzerkleinerten Fasermaterial aus dem Pufferspeicher, bzw. aus dessen Entnahmebereich volumetrisch oder gravimetrisch vorzunehmen, insbesondere zu steuern oder zu regeln mit einer Steuerung/Regelung. Als Stellgröße zur Erzielung eines vorgegebenen Sollwertes der Entnahme kann z.B. die Drehzahl oder elektrische Leistung einer Entnahmeverrichtung beeinflusst werden.

[0046] Die Erfindung erschließt vorteilhaft, dass als Fasermaterial, welches ursprünglich in die Prozesskette der Herstellung eingegeben wird, insbesondere welches der Vorzerkleinerungsvorrichtung zugeführt wird, ebenso wie im Stand der Technik eine endlose Bahnenware genutzt werden kann, insbesondere eine von einer Rolle abgewickelte Fluff-Zellstoff-Bahn.

[0047] Das Fasermaterial kann auch allgemein als endlos gelten, wenn es n mal länger als breit ist mit z.B. $n > 10$, vorzugsweise $n > 100$.

[0048] Erfindungsgemäß wird eine solche Bahn demnach nicht wie im Stand der Technik unmittelbar einer Mühle zugeführt, sondern zunächst der Vorzerkleinerungsvorrichtung.

[0049] Dies erscheint zwar zunächst nicht nötig mit Blick auf den Stand der Technik, zeigt aber, dass die Erfindung nicht dazu führt, andere ursprüngliche Fasermaterialien einsetzen zu müssen, vielmehr können die bislang eingesetzten Fasermaterialien auch weiterhin eingesetzt werden.

[0050] Deutlich wird der Vorteil der Erfindung aber dadurch, dass vorzugsweise auch Bogenware, insbesondere vereinzelte Bögen, vorzugsweise Kraft-Zellstoff-Bögen, als Fasermaterial genutzt werden kann. Solche Bögen können auch genutzt werden, wenn diese eine herstellungsbedingte Prägung aufweisen, vorzugsweise weil es erfindungsgemäß nicht auf die Form ankommt, in welcher das Fasermaterial der Vorzerkleinerungsvorrichtung zugeführt wird.

[0051] Im eingangs genannten Stand der Technik ist es beispielsweise unmöglich einzelne Bögen einer Hammer- oder Scheibenmühle zuzuführen, weil der die Kontinuität bedingende Anschluß aufeinanderfolgender Bögen nicht realisierbar ist.

[0052] Es kann somit auch Fasermaterial zugeführt werden, welches eigentlich für die Naß-Herstellung von Papier eingesetzt wird.

[0053] Besonders vorteilhaft ist es, dass die Erfindung

auch erschließt als Blockware/Ballenware, insbesondere als durchgängig gebundene Blöcke/Ballen, vorzugsweise "Flash Dried Pulp" ausgebildetes Fasermaterial oder als aus mehreren Bögen gestapelter Block/Ballen oder als zu einer Rolle aufgewickelte Bahn ausgebildetes Fasermaterial zu nutzen.

[0054] Rollen und aus Bögen gestapelte Blöcke/Ballen müssen somit bei Einsatz der Erfindung nicht abgerollt oder vorvereinzelt werden, sondern können erfindungsgemäß auch als Ganzes der Vorzerkleinerungsvorrichtung zugeführt werden, ebenso wie durchgängig gebundene Blöcke / Ballen.

[0055] Vorteilhaft ist es, wenn die Vorzerkleinerungsvorrichtung eingerichtet bzw. geeignet ist, solche benannten ganzen Rollen, Blöcke oder Ballen von Fasermaterial zu verarbeiten und zu zerkleinern.

[0056] Insbesondere kann es vorgesehen sein, eine solche Vorzerkleinerungsvorrichtung in der Bauart eines "Reißwolf" auszubilden, insbesondere mit gegeneinander laufenden, vorzugsweise verzahnten Walzen.

[0057] Es können als Vorzerkleinerungsvorrichtung ebenso solche Vorrichtungen genutzt werden, mit denen Fasermaterial durch Fräsen oder Zerschneiden aus dem Verbund eines Ausgangsfasermaterials herausgelöst wird, z.B. aus Blöcken oder Ballen, wozu auch Rollen zählen.

[0058] Die Erfindung sieht vorzugsweise vor, dass das Fasermaterial, insbesondere als gesamte Blockware/Ballenware, nicht-kontinuierlich, insbesondere blockweise/ballenweise, der Vorzerkleinerungsvorrichtung zugeführt wird. Eine vorgenannte Rolle gilt dabei auch als Block.

[0059] Hierbei können erfindungsgemäß Zuführpausen zwischen zwei aufeinander folgenden Fasermaterial-Blöcken/Ballen vorhanden sein. Beispielsweise können solche Pausen dadurch entstehen, dass durch Personen die Blöcke / Ballen gehandhabt werden und z.B. auf ein Förderband aufgelegt werden müssen, welches die Blöcke / Ballen der Vorzerkleinerungsvorrichtung zugeführt. Die Pausen können also durch den sonstigen Arbeitsaufwand in Verbindung mit der Handhabung solcher Blöcke / Ballen entstehen, sind aber erfindungsgemäß unbedenklich. Vorzugsweise wird dennoch dem Pufferspeicher das vorzerkleinerte Fasermaterial zumindest im Wesentlichen kontinuierlich entnommen und der wenigstens einen Mühle zugeführt.

[0060] Die Erfindung kann dabei vorsehen, dass dem Pufferspeicher, insbesondere zumindest in einer Phase der Füllstandserhöhung, über einen vorbestimmten Zeitraum nicht-kontinuierlich oder auch kontinuierlich mehr Fasermaterial zugeführt wird als im gleichen Zeitraum aus dem Pufferspeicher zumindest im Wesentlichen kontinuierlich entnommen wird. So wird sichergestellt, dass der Pufferspeicher nicht leerläuft oder überfüllt wird. Weiterhin ist es erfindungsgemäß nicht nötig die Zufuhr von Fasermaterial zur Vorzerkleinerungsvorrichtung über die Zeit verteilt gleichmäßig vorzunehmen, wenngleich dies auch möglich ist. Der Pufferspeicher kann somit z.B. bis

zu einer unteren Mindestfüllmenge leerlaufen bis er wieder gefüllt werden muss. Das Befüllen kann vorzugsweise automatisiert erfolgen. Z.B. kann die Füllmenge /-höhe im Pufferspeicher meßtechnisch erfasst werden (z.B. optisch, gravimetrisch etc.) und in Abhängigkeit eines Messwertes, der die Füllmenge / -höhe repräsentiert, die Zufuhr von Ausgangsfasermaterial gesteuert werden. Z.B. kann hierfür automatisiert das Ausgangsfasermaterial einem Materialvorrat entnommen und in die Vorzerkleinerungsvorrichtung zugeführt werden. werden.

[0061] Die Ausbildung des Pufferspeichers kann vorzugsweise vorsehen, dass dieser einen oberen Zuführbereich aufweist, der in wenigstens einen unteren Entnahmebereich übergeht, vorzugsweise in mehrere parallel nebeneinander liegende, vorzugsweise in Höhenrichtung, vorzugsweise vertikal, erstreckte Entnahmebereiche übergeht. Der Pufferspeicher kann z.B. einen Boden aufweisen, der gemäß der Anzahl der Entnahmebereiche eine entsprechende Anzahl von Entnahmebereichsöffnungen aufweist. Die jeweilige Entnahmebereichsöffnung kann das untere Ende eines trichterförmigen Bodenbereichs bilden.

[0062] Es kann auch vorgesehen sein, dass im Pufferspeicher, insbesondere am Boden, vorzugsweise über der wenigstens einen Entnahmebereichsöffnung ein Fördersystem, insbesondere rotierend betriebenes Fördersystem angeordnet ist, mit dem vorzerkleinertes Fasermaterial aktiv in Richtung der wenigstens einen Entnahmebereichsöffnung gefördert wird. Ein solches Fördersystem kann mehrere um eine Achse drehende Förderarme umfassen. Insbesondere in einem solchen Fall kann ein Bodenbereich eines Pufferspeichers auch plan ausgebildet sein.

[0063] Z.B. kann vorgesehen sein, dass in einem Entnahmebereich das vorzerkleinerte Fasermaterial verdichtet wird, z.B. zumindest schwerkraftbedingt verdichtet wird. Dies kann z.B. dadurch erfolgen, dass von oben nachfolgendes vorzerkleinertes Fasermaterial über das im Entnahmebereich weiter unten liegende Fasermaterial aufliegt und mit seiner Gewichtskraft die Verdichtung bewirkt.

[0064] Alternativ bzw. ergänzend kann es vorgesehen sein, mittels wenigstens eines im Entnahmebereich vorgesehenen Aktors eine Verdichtung vorzunehmen. Z.B. kann ein solcher Akteur intermittierend, z.B. in der Art eines Stößels, bevorzugt von oben nach unten, in den Entnahmebereich bewegt werden und so das darin befindliche vorzerkleinerte Fasermaterial, vorzugsweise nach unten hin, aktiv verdichten.

[0065] Im Entnahmebereich kann auch eine rotierende Schnecke vorgesehen sein, die eine Verdichtung in Richtung zu einem ihrer Enden vornimmt, vorzugsweise in Richtung zu einem unteren Ende. Insbesondere bei einer aktiven Verdichtung kann der Entnahmebereich auch abweichend von einer vertikalen Erstreckung ausgebildet sein.

[0066] Durch die Verdichtung passt mehr vorzerkleinertes Fasermaterial in den Puffer, ist aber vorzugsweise

nur verdichtet und verbindet sich nicht erneut, bzw. ist allenfalls nach Verdichtung so lose verbunden, dass eine solche Verbindung durch die Entnahme aus dem Pufferspeicher oder im Luftstrom wieder gelöst wird.

5 **[0067]** Die Erfindung sieht vor, dass das verdichtete vorzerkleinerte Fasermaterial am Ende, vorzugsweise unteren Ende des Entnahmebereichs des Pufferspeichers mit der dem Entnahmebereich zugeordneten Entnahmevorrichtung entnommen und einem Luftstrom zugeführt wird, mit dem die Überführung des entnommenen vorzerkleinerten Fasermaterials zu der wenigstens einen Mühle erfolgt.

10 **[0068]** Die Erfindung kann mit verschiedenen Arten von Mühlen zur Zerkleinerung des vorzerkleinerten Fasermaterials genutzt werden.

15 **[0069]** Beispielsweise kann eine Hammermühle oder auch eine Scheibenmühle mit Mahlsegmenten eingesetzt werden, insbesondere die eigentlich dafür vorgesehen ist, eine Zerkleinerung von Fasermaterial an der zur Mühle weisenden Kante einer zugeführten Bahn vorzunehmen. Die Anmelderin hat jedoch festgestellt, dass zu solchen Mühlen das Fasermaterial auch in einer vorzerkleinerten Form zugeführt werden kann, vorzugsweise mit einem Luftstrom zugeführt werden kann.

25 **[0070]** Vorzugsweise wird hierfür das vorzerkleinerte Fasermaterial mit dem Luftstrom durch einen in den Eingangsbereich der Mühle mündenden Strömungskanal vor die Hammer- bzw. Scheibenanordnung der Mühle geblasen. Sofern sich dort ein Fasermaterialbett aus vorzerkleinerten Fasermaterial bildet, werden aus dem Fasermaterialbett oder sofern das nicht der Fall ist aus dem vorzerkleinerten Fasermaterial die Fasern durch die Hämmer oder Scheiben herausgelöst. Es kann dabei vorgesehen werden einen Luftbypass auszubilden, mit dem die zugeführte Luft, insbesondere wenn sich ein die Luftströmung behinderndes Fasermaterialbett bildet, um die Mühle herumgeleitet wird, insbesondere um die Luft weiterhin zur Förderung der mit der Mühle freigesetzten Fasern zu nutzen.

30 **[0071]** Die Erfindung erschließt es somit trotz einer von der vorgesehenen Betriebsart abweichenden Zuführung die bislang im Stand der Technik etablierten Mühlen einzusetzen.

35 **[0072]** Es können somit Produktionsketten nach den Mühlen auch gemäß dem Stand der Technik ausgebildet sein, was eine Umrüstung von Bestandsanlagen auf die Erfindung vereinfacht, da diese durch Inkludierung eines Pufferspeichers in der Produktionskette vor der Mühle erfolgen kann und nur die Zuführung zur Mühle auf eine Luftstromzuführung umzurüsten ist.

40 **[0073]** Die Erfindung kann vorzugsweise auch vorsehen, eine Wirbelstrommühle zum Zerkleineren des vorzerkleinerten Fasermaterials einzusetzen.

45 **[0074]** Eine solche Wirbelstrommühle beruht auf dem Prinzip in einem Mühlengehäuse einen Luftwirbel zu erzeugen, z.B. durch eine sich drehende Rotoreinheit in einem Mühlengehäuse und in den Wirbel das vorzerkleinerte Fasermaterial einzuleiten, wobei dieses durch In-

teraktion mit der Rotoreinheit und durch Interaktion mit sich selbst, also Zusammenstoßen von Faserclustern untereinander zerfasert wird.

[0075] Es kann dabei vorgesehen sein, den Luftstrom, mit dem vorzerkleinerten Fasermaterial zur Wirbelstrommühle zugeführt wird auch vollständig durch die Wirbelstrommühle hindurchzuführen und nach dieser weiterhin zur Förderung der freigesetzten Fasern, in Richtung zu dem wenigstens einen Formkopf, zu nutzen.

[0076] Die Erfindung kann allgemein vorzugsweise vorsehen, die Luftströmung, mit der das vorzerkleinerte Fasermaterial vom Pufferspeicher zu einer Mühle zugeführt wird auch zu nutzen, um die von der Mühle freigesetzten Fasern zu einem Formkopf zu führen.

[0077] Die Zuführung von vorzerkleinertem Fasermaterial in die Wirbelstrommühle kann dabei radial nahe an der Rotorachse oder im radialen Zentrum erfolgen, wobei die Fasern nach Zerfasern des vorzerkleinerten Fasermaterials radial außen aus dem Gehäuse der Wirbelstrommühle ausgeblasen werden.

[0078] Es kann hierbei vorgesehen sein, den Luftstrom, der das vorzerkleinerte Fasermaterial vom Pufferspeicher zur Wirbelstrommühle führt, nicht nur durch diese hindurchzuführen, sondern vorzugsweise die Wirbelstrommühle selbst auch als Fördervorrichtung für den Luftstrom zu betreiben bzw. zu nutzen.

[0079] Eine mögliche Ausführung, insbesondere in Verbindung mit einer Wirbelstrommühle, aber auch mit anderen Mühlenarten kann vorsehen, dass der Luftförderstrom, mit dem Fasern von der wenigstens einen Mühle zur Siebförderbahn gefördert werden, größer ist als der Luftförderstrom, mit dem vorzerkleinertes Fasermaterial vom Pufferspeicher zu der wenigstens einen Mühle gefördert wird.

[0080] Beispielsweise kann es dafür vorgesehen sein, dass zu dem Luftstrom, der durch die Mühle hindurchgeführt oder an dieser vorbeigeführt wird, und zur Zuführung von Fasermaterial zur Mühle dient, insbesondere vor oder nach der Mühle, ein weiterer Luftstrom hinzugefügt wird.

[0081] Eine solche Erhöhung des Luftförderstromes kann z.B. nötig werden, wenn eine sehr große Vliesproduktbreite hergestellt werden soll, für die der Luftstrom, mit dem das vorzerkleinerte Fasermaterial der Mühle zugeführt wird, nicht ausreichend wäre.

[0082] Zur Erhöhung des Luftförderstroms (Massenstrom der Luft) kann z.B. ein zusätzliches Gebläse eingesetzt werden, mit dem ein Luftstrom erzeugt wird, der vorzugsweise nach der Mühle zu dem Luftstrom hinzugefügt wird, der durch die Mühle oder an dieser vorbeigeführt.

[0083] Insbesondere in Verbindung mit dem Einsatz einer Wirbelstrommühle kann es auch vorgesehen sein, dass mit dieser der Luftförderstrom erhöht wird, insbesondere indem eingangsseitig der Wirbelstrommühle eine Ansaugöffnung vorgesehen ist, über welche durch die Wirbelstrommühle ergänzend zu dem Luftstrom, mit dem das vorzerkleinerte Fasermaterial zugeführt wird noch

ein zusätzlicher Luftstrom aus der Umgebung ansaugt wird und beide Luftstromanteile durch die Wirbelstrommühle hindurchbeschleunigt werden. So ergibt sich ausgangssseitig der Wirbelstrommühle ein Luftstrom, der sich aus beiden Luftteilströmen zusammensetzt.

[0084] Eine Weiterbildung der Erfindung kann vorsehen, dass ein Betriebsparameter der Mühle, insbesondere einer Wirbelstrommühle, derart eingestellt oder eingeregelt wird, dass stippenfreie Fasern entstehen, insbesondere in Abhängigkeit der Menge der pro Zeiteinheit zugeführten Fasern und/oder in Abhängigkeit der Faserart.

[0085] Hierfür kann vorteilhaft eine Messvorrichtung vorgesehen sein, insbesondere eine optische Messvorrichtung, vorzugsweise zur Bestimmung der Stippenanzahl pro Flächen- oder Volumeneinheit in dem hergestellten Vliesprodukt, wobei in Abhängigkeit des Messwertes der Messvorrichtung der Betriebsparameter der Mühle eingestellt wird.

[0086] Ein Betriebsparameter kann z.B. die Drehzahl, die Leistung oder eine geometrische Größe der Mühle, z.B. ein mechanischer Spaltabstand sein.

[0087] Die Erfindung kann ergänzend vorsehen, dass das hergestellte Vliesprodukt von dem Ablegiesieb entnommen und durch zwei in der Oberfläche strukturierte, vorzugsweise genoppte Kalandrierwalzen geführt wird, wobei die Fasern des Vliesprodukts, vorzugsweise eines bahnförmigen Vliesprodukts lokal druckbeaufschlagt und verbunden werden. Es besteht so die Möglichkeit die Vliesprodukt bindemittelfrei in Dickenrichtung zu binden. Eine Bindung des Vliesproduktes kann auch durch andere dem Fachmann grundsätzlich bekannte Techniken erfolgen.

[0088] Die Erfindung erschließt in den genannten Ausführungen ein Vliesprodukt aus Fasern, vorzugsweise Zellulosefasern, herzustellen unter Einsatz einer beliebigen Gestalt des ursprünglichen Fasermaterials und vorzugsweise aus einem ursprünglich nicht bahnenförmigen, insbesondere nicht von der Rolle abgewickelten Fasermaterial, sondern vorzugsweise das Vliesprodukt aus einem blockförmigen/ballenförmigen Fasermaterial herzustellen, insbesondere wobei eine Rolle auch als Block oder Ballen verstanden wird.

[0089] Vorzugsweise wird bei der Erfindung ein ursprüngliches, der Vorzerkleinerungsvorrichtung zuzuführendes Fasermaterial (Ausgangsfasermaterial) aus Zellstofffasern eingesetzt. Es können aber auch andere Faserarten natürlichen oder künstlichen Ursprunges eingesetzt werden, um Vliesbahnen aus diesen Faserarten herzustellen. Beispielsweise erschließt es die Erfindung auch Ausgangsfasermaterial zur Herstellung von Vliesprodukten zu nutzen, das nicht als Bahnenware bzw. als "endlos"-Bahn industriell hergestellt wird. Dies sind z.B. Fasermaterialien aus folgenden Fasern: Hanf, Stroh, Bambus, Pappel, Eukalyptus, Kraftzellstoff, aber auch Banane, Kakao, Siesal, usw. Vorzugsweise kann die Erfindung allgemein eingesetzt werden um Vliesprodukte aus folgenden Fasern zu bilden: Kraftzellstoffe, Hanf-

oder Eukalyptus Zellstoffe.

[0090] Ausgangsfasermaterial, das nicht als Bahnware bzw als von der Rolle abgewickelte Bahn hergestellt wird, erweist sich nach Kenntnis der Anmelderin in jeglichen anderen Ausgangsformen nur bei Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens als geeignet, um daraus Vliesprodukte durch Legen der Fasern im Luftstrom herzustellen.

[0091] Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der Figuren visualisiert und erläutert.

[0092] Figur 1 zeigt eine schematisch vereinfachte Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens und der dafür eingesetzten Vorrichtung.

[0093] Ausgangsfasermaterial 3 wird erfindungsgemäß in beliebiger Gestalt bzw. Form einer Vorzerkleinerungsvorrichtung 6 zugeführt, um so vorzerkleinertes Fasermaterial 7 herzustellen, das noch nicht unmittelbar geeignet ist als Vliesprodukt im Luftstrom gelegt zu werden.

[0094] Z.B. kann das Fasermaterial 3 als ein Block oder Ballen 3a vorliegen, der durchgängig gebundene Fasern aufweist. Z.B. kann es sich um Flash-Dried-Pulp handeln. Alternativ kann das Fasermaterial als ein Block 3b gestapelter Bögen vorliegen, als einzelne Bögen 3c, als "endlose" Bahn 3d oder auch als eine gesamte Rolle 3e einer aufgewickelten Bahn. Für die Erfindung spielt es faktisch keine Rolle welches Ausgangsfasermaterial 3 eingesetzt wird.

[0095] Die Zuführung von Ausgangsfasermaterial 3 zur Vorzerkleinerungsvorrichtung 6, die z.B. wie ein Reißwolf arbeitet mit gegenläufigen Reißwellen, kann mittels eines Förderbandes erfolgen. Das Fasermaterial 3 kann auch manuell direkt in die Vorzerkleinerungsvorrichtung geworfen werden.

[0096] Gemäß der Figur 1 gelangt das vorzerkleinerte Fasermaterial 7a alleine durch Wirkung der Schwerkraft in einen Pufferspeicher 8 durch dessen oberen Bereich 8a und tritt dort in hier mehrere Entnahmebereiche 8b am unteren Ende des Pufferspeichers 8 ein. Darin kann das vorzerkleinerte Fasermaterial 7a durch Schwerkraft oder mit einem Aktor 13 verdichtet und/oder vergleichmäßig werden.

[0097] Im Pufferspeicher 8 bildet sich erfindungsgemäß ein Fasermaterialvorrat 7a aus vorzerkleinerten Fasermaterial, welche durch Entnahmevorrichtungen 9 am Ende des Entnahmebereichs 8b wieder entnommen werden kann.

[0098] Diese Entnahme erfolgt vorzugsweise zumindest im Wesentlichen kontinuierlich, z.B. durch Zellenradschleusen oder Schnecken. Durch Gebläse 11 kann ein Luftstrom 10 erzeugt werden, mit dem das entnommene vorzerkleinerte Fasermaterial 7 zu Mühlen 4 gefördert wird.

[0099] Mühlen 4 können z.B. als Hammermühle 4a oder als Scheibenmühle 4b ausgebildet sein, die eigentlich vorgesehen sind, um eine Zerfaserung an einer Kante einer Bahn vorzunehmen, sich aber auch tauglich erweisen, um im Luftstrom 10 angeforderte Fasercluster

weiter zu zerfasern.

[0100] Der Luftstrom 10 kann dabei durch die Mühlen 4a, 4b hindurchtreten, oder sofern in der Mühle 4a, 4b ein Faserbett vor den Hämmern / Scheiben erzeugt wird, welches den Luftstrom behindert auch im Bypass an der Mühle 4a, 4b vorbeigeführt werden.

[0101] Es kann hier vorgesehen sein, hinter der Mühle 4a, 4b einen weiteren von einem Gebläse 12 erzeugten Luftstrom 14 zu dem Luftstrom 10 hinzuzufügen, der das vorzerkleinerte Fasermaterial 7 zur Mühle 4a, 4b zuführt.

[0102] Bei Einsatz einer Wirbelstrommühle 4 kann der Luftstrom 10 ebenso durch die Mühle 4c hindurchgeführt werden und die Wirbelstrommühle selbst kann als Antrieb für den Luftstrom dienen und vorzugsweise eingangsseitig - sofern nötig - aus der Umgebung einen weiteren Luftstrom 14 ansaugen.

[0103] Von den Mühlen 4, egal welcher Bauart diese sind, gelangen die aus den Faserclustern 7 herausgelösten Fasern 2 durch den Luftstrom in Formköpfe und werden über diese auf dem Ablegiesieb 5 abgelegt, welches z.B. als laufendes Siebförderband ausgebildet sein kann und bilden hierdurch das Vliesprodukt, insbesondere eine Vliesbahn.

[0104] Das Ablegen aus dem Luftstrom kann durch eine Saugvorrichtung 16 unterstützt sein, welche die Luft an der zur Ablegeseite gegenüberliegenden Seite (Unterseite) des Ablegiesiebes absaugt.

[0105] Die Figur 1 zeigt an dem unteren Ablegiesieb 5 exemplarisch den Einsatz einer z.B. optischen Messvorrichtung 15, mit der die Stippenanzahl in dem hergestellten Vliesprodukt 1 erfasst werden kann. In Abhängigkeit des Messwertes der Messvorrichtung 15 kann es vorgesehen sein, die Mühle zu steuern, z.B. deren Leistung oder Drehzahl, um so die Stippenanzahl zu minimieren, insbesondere stippenfreie Fasern in der Mühle 4 zu erzeugen und so ebenso stippenfreie Vliesprodukte 1 herzustellen.

[0106] Die Figur 2 zeigt eine Ausführung, die sich nur dadurch von der Ausführung der Figur 1 unterscheidet, dass die Förderung von vorzerkleinerten Fasermaterial 7, welches aus der Vorzerkleinerungsvorrichtung 6 austritt, aktiv erfolgt, hier z.B. mit einem Förderband.

[0107] Die Figur 3 zeigt eine Ausführung, die sich dadurch von der Ausführung der Figur 1 unterscheidet, dass die Förderung von vorzerkleinerten Fasermaterial 7, welches aus der Vorzerkleinerungsvorrichtung 6 austritt, aktiv erfolgt, hier z.B. mit einem Luftstrom, der mit einem Gebläse 17 erzeugt wird. Weiterhin zeigt die Figur 3 eine alternative Ausführung des Pufferspeichers 8 mit einem an dessen Boden angeordneten Fördersystem 18 mit um eine Drehachse rotierend angetriebenen Förderarmen, um das Fasermaterial 7a aktiv zu den Entnahmebereichen 8b zu fördern. Der Boden des Pufferspeichers 8 ist hier im Vergleich zu den anderen Ausführungen plan ausgebildet.

[0108] Alle sonstigen Angaben zur Figur 1 treffen auch auf die Ausführungen der Figuren 2 und 3 zu.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Vliesproduktes (1) aus wirt im Luftstrom gelegten Fasern (2), insbesondere Zellulosefasern, bei dem ein Fasermaterial, welches Fasern (2) in gebundener Form umfasst, in wenigstens einer Mühle (4) zerfasert wird und die hierdurch gebildeten Fasern (2) in einem Luftstrom von der wenigstens einen Mühle (4) zu wenigstens einem Ablegiesieb (5) gefördert werden und auf dem wenigstens einen Ablegiesieb (5) wirt abgelagert werden, wodurch sich auf dem jeweiligen Ablegiesieb (5) das jeweilige Vliesprodukt (1) ausbildet, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Fasermaterial (3) in einer Vorzerkleinerungsvorrichtung (6) in ein in einem Luftstrom förderfähiges vorzerkleinertes Fasermaterial (7) zerlegt wird und das vorzerkleinerte Fasermaterial (7) in einen Pufferspeicher (8) überführt wird zur Bildung eines vorzerkleinerten Fasermaterial-Vorrats (7a), wobei dem gebildeten Fasermaterial-Vorrat (7a) mit wenigstens einer Entnahmevorrichtung (9), vorzugsweise mehreren parallel betriebenen Entnahmevorrichtungen (9) vorzerkleinertes Fasermaterial (7) entnommen und im Luftstrom (9) der wenigstens einen Mühle (4) zugeführt wird.
 - a. als Bahnenware (3d), vorzugsweise endlose Bahnenware (3d), insbesondere von einer Rolle abgewickelte Fluff-Zellstoff-Bahn,
 - b. als Bogenware (3c), insbesondere einzelner Bogen (3c), vorzugsweise Kraft-Zellstoff-Bogen,
 - c. als Blockware/Ballenware (3a, 3b, 3e), insbesondere als durchgängig gebundene Blöcke/Ballen (3a), vorzugsweise "Flash Dryed Pulp", oder als aus mehreren Bögen gestapelter Block/Ballen (3b), oder als ganze Rolle (3e) einer aufgewickelten Bahn.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fasermaterial (3) in einer der nachfolgend genannten Ausführungen der Vorzerkleinerungsvorrichtung zugeführt wird:
 - a. eine Hammermühle (4a)
 - b. eine Scheibenmühle (4b)
 - c. eine Wirbelstrommühle (4c)
3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fasermaterial (3), insbesondere als gesamte Blockware/Ballenware (3a, 3b, 3e), nicht-kontinuierlich, insbesondere blockweise/ballenweise, der Vorzerkleinerungsvorrichtung (6) zugeführt wird, insbesondere mit Zuführpausen zwischen zwei aufeinander folgenden Fasermaterial-Blöcken/Ballen, insbesondere wobei dem Pufferspeicher (8) das vorzerkleinerte Fasermaterial (7) zumindest im Wesentlichen kontinuierlich entnommen und der wenigstens einen Mühle (4) zugeführt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Pufferspeicher (8), zumindest in einer Phase der Füllstandserhöhung, über einen vorbestimmten Zeitraum nicht-kontinuierlich mehr vorzerkleinertes Fasermaterial (7) zugeführt wird als im gleichen Zeitraum aus dem Pufferspeicher (8) entnommen wird, insbesondere zumindest im Wesentlichen entnommen wird.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pufferspeicher (8) einen oberen Zuführbereich (8a) aufweist, der in wenigstens einen unteren Entnahmebereich (8b) übergeht, vorzugsweise in mehrere parallel nebeneinander liegende in Höhenrichtung, vorzugsweise vertikal, erstreckte Entnahmebereiche (8b) übergeht, wobei in einem Entnahmebereich (8b) das vorzerkleinerte Fasermaterial (7) verdichtet wird, insbesondere zumindest schwerkraftbedingt und/oder mit einem Aktor (13) verdichtet wird und das verdichtete vorzerkleinerte Fasermaterial (7) am Ende, vorzugsweise unteren Ende des Entnahmebereiches (8b) mit der dem Entnahmebereich (8b) zugeordneten Entnahmevorrichtung (9) entnommen und einem Luftstrom (10) zugeführt wird, mit dem die Überführung des entnommenen zerkleinerten Fasermaterials (7) zu der wenigstens einen Mühle (4) erfolgt.
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Mühle (4) durch eine der folgenden Ausführungen ausgebildet ist:
 - a. eine Hammermühle (4a)
 - b. eine Scheibenmühle (4b)
 - c. eine Wirbelstrommühle (4c)
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftförderstrom, mit dem Fasern (2) von der wenigstens einen Mühle (4) zum Ablegiesieb (5) gefördert werden, größer ist als der Luftförderstrom, mit dem vorzerkleinertes Fasermaterial (7) vom Puffer (8) zu der wenigstens einen Mühle (4) gefördert wird, vorzugsweise wofür zu dem Luftstrom (10), der durch die Mühle (4) hindurchgeführt oder an dieser vorbeigeführt wird, und der zur Zuführung von vorzerkleinertem Fasermaterial (7) zur Mühle (4) dient, insbesondere vor oder nach der Mühle (4), ein weiterer Luftstrom (14) hinzugefügt wird.
8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Betriebsparameter der Mühle (4), insbesondere einer Wirbelstrommühle (4c), vorzugsweise die Drehzahl oder Leistung, derart eingestellt oder eingeregelt wird, dass stippenfreie Fasern entstehen, insbesondere in Abhängigkeit der Menge der pro Zeiteinheit zugeführten Fasern und/oder der Faserart.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Messvorrichtung (15) vorgesehen ist, insbesondere eine optische Messvorrichtung (15), vorzugsweise zur Bestimmung der Stippenanzahl pro Flächen- oder Volumeneinheit in dem hergestellten Vliesprodukt (1), wobei in Abhängigkeit des Messwertes der Messvorrichtung (15) ein Betriebsparameter der Mühle (4), vorzugsweise die Drehzahl oder Leistung, eingestellt wird. 5
10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hergestellte Vliesprodukt (1) von dem Ablegiesieb (5) entnommen und durch zwei in der Oberfläche strukturierte, vorzugsweise genoppte Kalandrierwalzen geführt wird, wobei die Fasern des Vliesproduktes lokal druckbeaufschlagt und verbunden werden. 10
11. Vliesprodukt (1) aus Fasern, vorzugsweise Zellulosefasern, hergestellt nach einem Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche aus einem ursprünglich nicht bahnförmigen, insbesondere nicht von der Rolle abgewickelten Fasermaterial (3), vorzugsweise hergestellt aus einem ursprünglich blockförmigen/ballenförmigen Fasermaterial (3). 15
12. Vorrichtung zur Herstellung eines Vliesproduktes (1) aus wirt im Luftstrom gelegten Fasern (2), insbesondere Zellulosefasern, insbesondere nach einem Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 10 umfassend 20
- a. wenigstens eine Mühle (4), mittels der ein Fasermaterial, welches Fasern in gebundener Form umfasst, zerfaserbar ist, 25
- b. wenigstens ein Ablegiesieb (5) und wenigstens einen Luftströmungskanal durch den die mit der Mühle gebildeten Fasern (2) in einem Luftstrom von der wenigstens einen Mühle (4) zu dem wenigstens einen Ablegiesieb (5) förderbar sind, auf dem die Fasern (2) wirt ablagerbar sind, wodurch auf dem jeweiligen Ablegiesieb (5) das jeweilige Vliesprodukt (1) ausbildbar ist, 30
- dadurch gekennzeichnet, dass** 35
- c. sie weiterhin eine Vorzerkleinerungsvorrichtung (6) aufweist, mit der ein Fasermaterial (3) in ein in einem Luftstrom förderfähiges vorzerkleinertes Fasermaterial (7) zerlegbar ist, und 40
- d. einen Pufferspeicher (8) aufweist, in den das vorzerkleinerte Fasermaterial (7) zur Bildung eines vorzerkleinerten Fasermaterial-Vorrats (7a) überführbar ist, und 45
- e. wenigstens eine Entnahmevorrichtung (9), vorzugsweise mehrere parallel betriebene Entnahmevorrichtungen (9) aufweist, mit der aus dem Fasermaterial-Vorrat (7a) vorzerkleinertes 50

Fasermaterial (7) entnehmbar ist, und
f. wenigstens einen Luftströmungskanal aufweist, durch den im Luftstrom (9) das entnommene vorzerkleinerte Fasermaterial (7) der wenigstens einen Mühle (4) zuführbar ist.

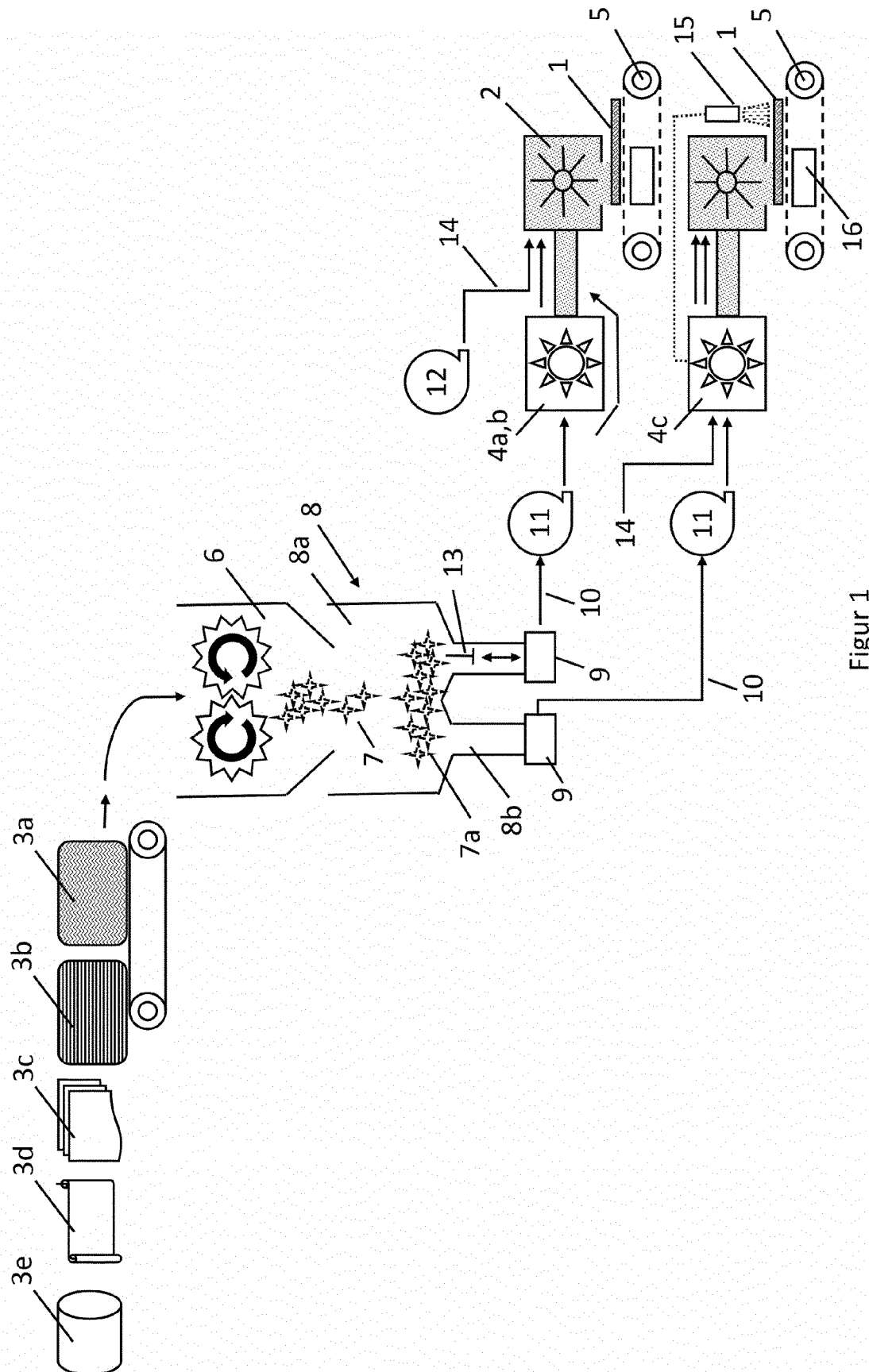


Figure 1

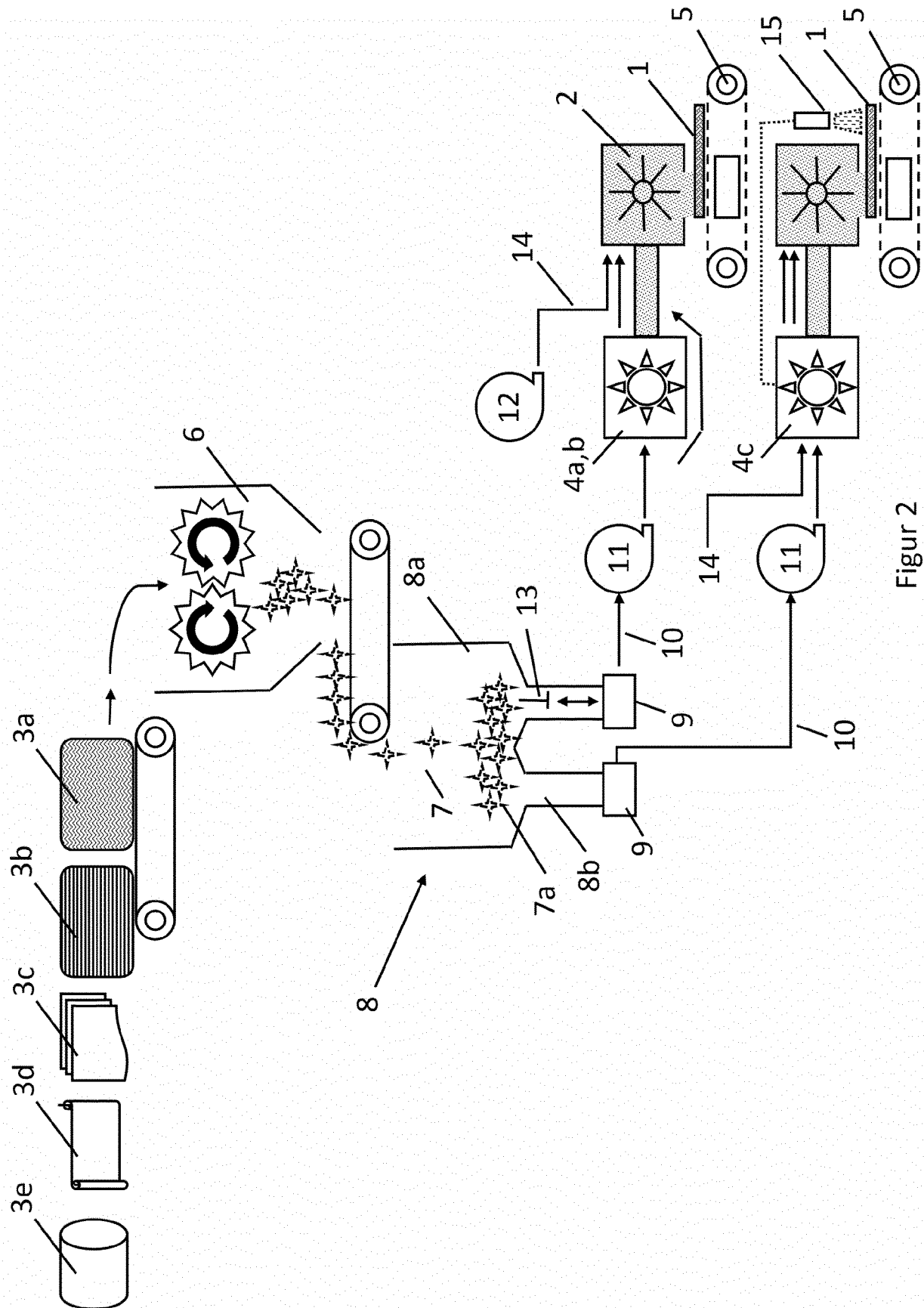


Figure 2

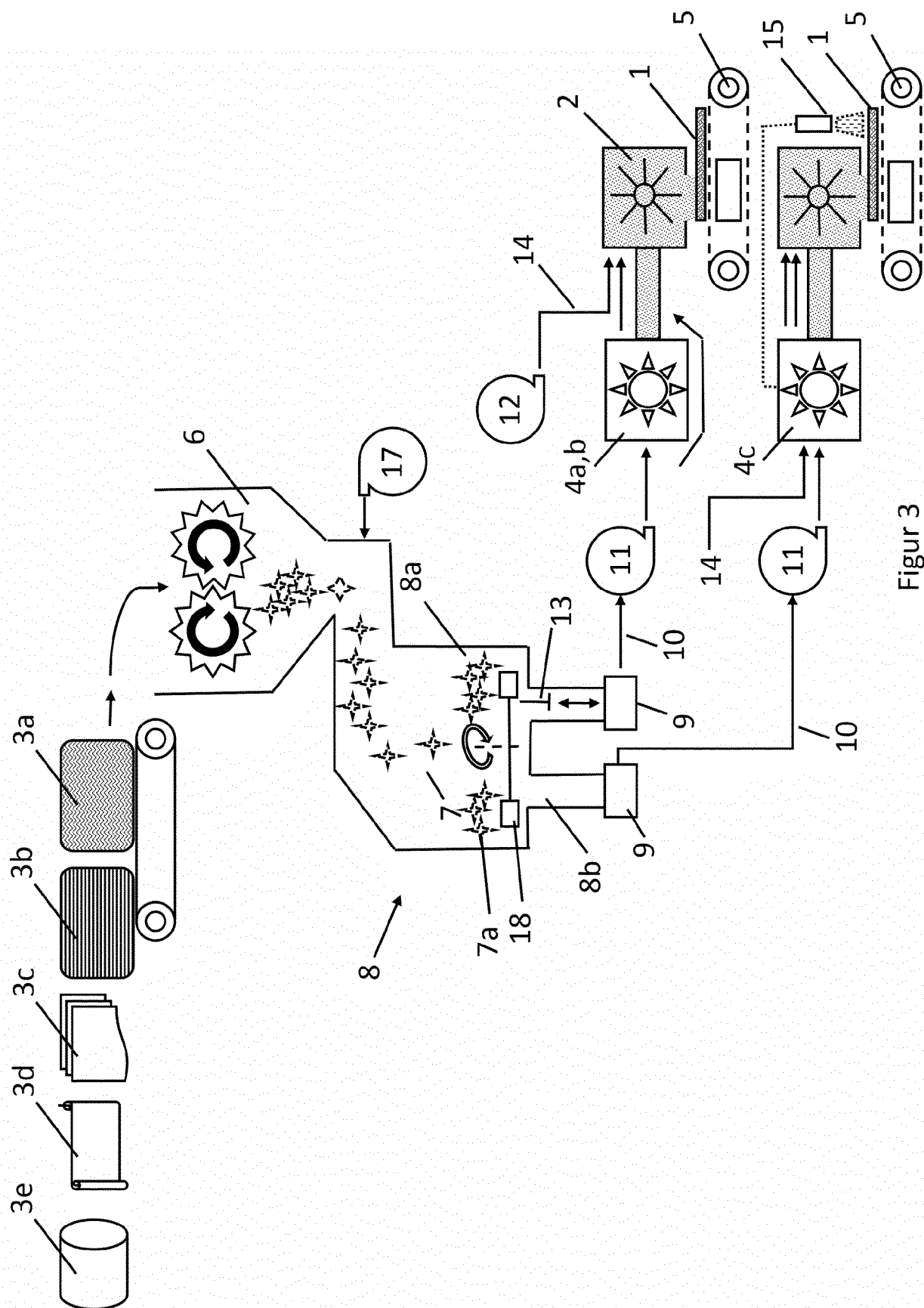


Figure 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 19 8174

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 28 22 188 A1 (MO OCH DOMSJÖE AB) 4. Januar 1979 (1979-01-04)	1-7, 10-12	INV. D04H1/425
A	* Anspruch 1; Abbildung 1 * * Seite 13, Zeilen 7-26 * * Seite 8, Zeilen 17-18, 25-26 * * Seite 10, Zeilen 3-4 *	8, 9	B27N3/00 D01G11/00 D04H1/732 D04H1/736 D21F9/00 D21G9/00
X	US 2021/372047 A1 (OGUCHI YUKI [JP]) 2. Dezember 2021 (2021-12-02)	1, 2, 6, 10-12	
A	* Absatz [0025] * * Absätze [0022], [0026], [0028], [0032], [0047], [0051]; Abbildung 1 * * Absatz [0021] * * Absatz [0067] *	8, 9	
A	JP 2011 149106 A (DUPLO SEIKO CORP) 4. August 2011 (2011-08-04) * das ganze Dokument *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D04H B27N D21J D01G D21F D21G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. Februar 2024	Prüfer Beckert, Audrey
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 Anmeldedatum 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 23 19 8174

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

15-02-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2822188 A1	04-01-1979	DE 2822188 A1	04-01-1979
		IT 1107165 B	25-11-1985
		SE 414950 B	25-08-1980

US 2021372047 A1	02-12-2021	JP 2021188168 A	13-12-2021
		US 2021372047 A1	02-12-2021

JP 2011149106 A	04-08-2011	DE 112011100276 T5	08-11-2012
		JP 5709381 B2	30-04-2015
		JP 2011149106 A	04-08-2011
		WO 2011089942 A1	28-07-2011

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

- EP 0159618 A1 [0003]