(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. August 2016 (04.08.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/120046 A2

(51) Internationale Patentklassifikation: *B27N 1/02* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/050350

(22) Internationales Anmeldedatum: 11. Januar 2016 (11.01.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 201 464.9
28. Januar 2015 (28.01.2015) DE

(71) Anmelder: **BRAV-O-TECH GMBH** [DE/DE]; Am Grünen Ring 27, 47179 Duisburg (DE).

(72) Erfinder: **GEHRER, Udo**; Marienstraße 41, 52146 Würselen (DE). **HICKER, Johannes**; Am Grünen Ring 27, 47179 Duisburg (DE). **HICKER, Roland**; Ottilie-Schoenewald-Straße 20, 44789 Bochum (DE).

(74) Anwalt: **DOMPATENT VON KREISLER SELTING WERNER –PARTNERSCHAFT VON PATENTANWÄLTEN UND RECHTSANWÄLTEN MBB**; Deichmannhaus am Dom, Bahnhofsvorplatz 1, 50667 Köln (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR THE GLUING OF PARTICLES

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BELEIMEN VON PARTIKELN

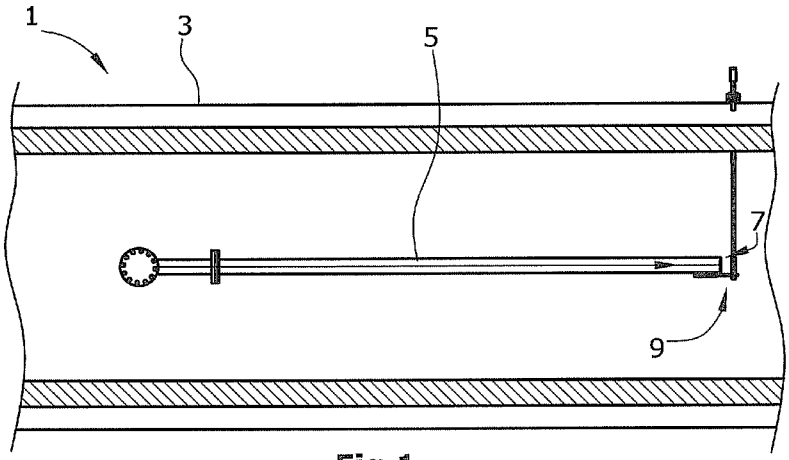

Fig.1

(57) Abstract: The invention relates to a device (1) for the gluing of particles, in particular wood particles, comprising a dryer (3) and a line (5) transporting the stream of particles, wherein the stream of particles is being introduced in a main flow direction into the dryer (3) via the outlet (7). According to the invention, a binder is supplied to the stream of particles, said binder being introduced via a nozzle device (9) with a speed component directed against the main flow direction.

(57) Zusammenfassung: Bei einer Vorrichtung (1) zum Beleimen von Partikeln, insbesondere von Holzpartikeln, mit einem Trockner (3) und mit einer den Partikelstrom transportierenden Leitung (5), über deren Auslass (7) der Partikelstrom in einer Hauptströmungsrichtung in den Trockner (3) eingeleitet wird, wobei Bindemittel dem Partikelstrom zugeführt wird, ist vorgesehen, dass das Bindemittel über eine Düsenvorrichtung (9) mit einer entgegen der Hauptströmungsrichtung gerichteten Geschwindigkeitskomponente eingeleitet wird.

WO 2016/120046 A2

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Vorrichtung und Verfahren zum Beleimen von Partikeln

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Beleimen von Partikeln, insbesondere von Holzpartikeln, wie beispielsweise Holzfasern, mit einem Trockner und mit einer den Partikelstrom transportierenden Leitung, über deren Auslass der Partikelstrom in einer Hauptströmungsrichtung in den Trockner eingeleitet wird, wobei Bindemittel dem Partikelstrom zugeführt wird.

Derartige Vorrichtungen sind aus der Faser-, MDF-, HDF-, Holzwerkstoff- oder Kunststoffplatten-Herstellung bekannt. Der Partikelstrom wird aus einer Mischung aus den Partikeln mit Dampf gebildet und über die den Partikelstrom transportierenden Leitung, der sogenannten Blowline, in den Trockner eingeführt. DE 10 2008 063 914 A1 offenbart eine derartige Vorrichtung, bei der das Bindemittel dem Partikelstrom bereits in der den Partikelstrom transportierenden Leitung zugeführt wird. DE 10 2006 026 124 A1 und WO 2009/116877 A1 offenbaren Ausführungen, bei denen das Bindemittel unmittelbar am Auslass der Blowline zugeführt wird. Der Auslass der Blowline bildet dabei eine Art Mischdüse, bei der die Partikel mit dem der Düse zugeführten Bindemittel vermischt werden.

DE 41 22 842 A1 offenbart eine Vorrichtung, bei der das Bindemittel über eine Düse auf den aus einem Auslass der Blowline austretenden Partikelstrom gesprüht wird.

Bei allen vorbekannten Vorrichtungen wird das Bindemittel in Hauptströmungsrichtung des Partikelstroms zugeführt, wobei die Schwierigkeit besteht, eine vorteilhafte Verteilung des Bindemittels bei dem Zuführen zu dem Partikelstrom zu erreichen.

Eine frühzeitige Zuführung von Bindemittel in den Partikelstrom führt dazu, dass es bei etwaigen Richtungsänderungen der den Partikelstrom transportierenden Leitungen zu Anhaftungen an Rohrleitungswandungen kommen kann, wodurch ein Zuwachsen der Rohrleitungen entstehen kann.

Das Vorsehen von Mischdüsen für das Bindemittel und den Partikelstrom sowie das Besprühen der Partikel nach dem Austreten aus dem Auslass der Blowline führt zu einem vorrichtungstechnisch hohen Aufwand bzw. führt zu einer unregelmäßigen Beleimung der Partikel.

Es ist somit die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die vorbekannten Vorrichtungen unter Vermeidung der genannten Probleme zu verbessern und insbesondere eine verbesserte Beleimung der Partikel zu erreichen. Es ist ferner Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein entsprechendes Verfahren bereitzustellen.

Die Erfindung ist definiert durch die Merkmale des Anspruchs 1 und des Anspruchs 9.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Beleimen von Partikeln, insbesondere von Holzpartikeln wie beispielsweise Holzfasern, mit einem Trockner und mit einer den Partikelstrom transportierenden Leitung, über deren Auslass der Partikelstrom in eine Hauptströmungsrichtung in den Trockner eingeleitet wird, und wobei Bindemittel dem Partikelstrom zugeführt wird, ist vorgesehen, dass das Bindemittel über eine Düsenvorrichtung mit einer entgegen der Hauptströmungsrichtung gerichteten Geschwindigkeitskomponente eingeleitet wird. Mit anderen Worten: Entgegen der Lehre des vorbekannten Standes der Technik, bei der das Bindemittel in Richtung der Partikelströmung eingeleitet wird, sieht die Erfindung vor, dass das Bindemittel über die Düsenvorrichtung derart in den Partikelstrom eingeleitet wird, dass das Bindemittel eine entgegen der Hauptströmungsrichtung gerichtete Geschwindigkeitskomponente aufweist. Die Düsenvorrichtung ist somit entgegen

der Hauptströmungsrichtung gerichtet und verläuft beispielsweise in einem stumpfen Winkel zu der Hauptströmungsrichtung. Es hat sich herausgestellt, dass eine derartige Zuführung des Bindemittels für die Verteilung des Bindemittels besonders vorteilhaft ist, da der Partikelstrom, der aus den Partikeln und Dampf besteht, mit einer hohen Geschwindigkeit durch die Leitung geführt wird und auf das eingeleitete Bindemittel trifft. Das Bindemittel kann insbesondere unzerstäubt zugeführt werden. Dadurch kommt es zu einer Kollision des Partikelstroms mit dem eingeleiteten Bindemittel, wodurch das Bindemittel fächerartig zerstäubt wird. Dadurch, dass das Bindemittel mit einer entgegen der Hauptströmungsrichtung gerichteten Geschwindigkeitskomponente eingeleitet wird, wird bewirkt, dass bei einem Mitreißen des Bindemittels bei der Zerstäubung dieses einen kurvenförmigen Verlauf hat, wobei es aufgefächert wird. Dadurch entsteht eine besonders vorteilhafte Verteilung des Bindemittels, wobei das Bindemittel gleichzeitig relativ tief in den Partikelstrom eindringt.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Düsenvorrichtung mindestens eine strahlbildende Düse aufweist. Mit anderen Worten: Die Düse der Düsenvorrichtung ist keine zerstäubende Düse, sondern bildet einen Bindemittelstrahl. Dies hat den Vorteil, dass beim Auftreffen des Partikelstroms auf das Bindemittel dieses zunächst zerstäubt wird, wobei der auftreffende Partikelstrom äußere Bereiche, die auf der dem Partikelstrom zugewandten Seite des Strahls angeordnet sind, abgetragen werden. Dadurch wird erreicht, dass der Bindemittelstrahl sehr weit in den Partikelstrom eindringen kann, so dass eine vorteilhafte Verteilung des Bindemittels in den Partikelstrom erreicht werden kann. Eine strahlbildende Düse ist darüber hinaus von einfachem Aufbau, so dass auf komplizierte Düsen-Geometrien, wie sie im Stand der Technik vorgesehen sind, verzichtet werden kann. Ferner ist bei einer strahlbildenden Düse die Gefahr des Zusetzens aufgrund von abbindendem Bindemittel relativ gering, so dass der Wartungsaufwand reduziert ist. Ferner ist eine strahlbildende Düse im Vergleich zu einer zerstäubenden Düse energetisch günstiger.

Dabei kann vorgesehen sein, dass die Düsenvorrichtung zwei oder drei strahlbildende Düsen aufweist, die parallel zueinander angeordnet sind. Dadurch können drei Flüssigkeitsstrahlen von Bindemittel erzeugt werden, die über die Breite des Partikelstroms verteilt sind. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die strahlbildenden Düsen in einer Reihe angeordnet sind und den gleichen Abstand zueinander aufweisen. Durch das Vorsehen von drei strahlbildenden Düsen kann eine besonders vorteilhafte Verteilung von Bindemittel im Partikelstrom erreicht werden. Unter paralleler Anordnung der Düsen wird im Rahmen der Erfindung verstanden, dass die Düsenrichtungen, d.h. die Richtungen der aus den Düsen austretenden Bindemittelstrahlen parallel zueinander verlaufen.

Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Düsenrichtungen der zwei oder drei strahlbildenden Düsen nicht parallel zueinander verlaufen, sondern winklig zueinander. Eine erste mittlere Düse kann dabei beispielsweis auf die Mittellinie des Partikelstroms ausgerichtet sein, wohingegen die beiden anderen Düsen jeweils im gleichen Winkel zu der mittleren Düse angeordnet sind. Insbesondere können drei Düsen in einer Ebene angeordnet sein. Durch die winklige Anordnung kann eine verbesserte Verteilung des Bindemittels in dem Partikelstrom erreicht werden, da das Bindemittel bei dem Einleiten in den Partikelstrom sehr breit verteilt wird, wobei gleichzeitig die Düsenvorrichtung relativ kleine Abmaße aufweist.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die mindestens eine strahlbildende Düse der Düsenvorrichtung einen langgezogenen Querschnitt aufweist, beispielsweise einen elliptischen Querschnitt. Auf diese Weise kann ein Bindemittelstrahl mit einem entsprechenden Querschnitt ausgebildet werden. Die Ausrichtung einer derartigen Düse kann dabei quer zu der Hauptströmungsrichtung sein, so dass der Bindemittelstrahl eine breitere Erstreckung aufweist, die quer zu der Hauptströmungsrichtung ist oder mit der Hauptströmungsrichtung, so dass die breitere Seite des Bindemittelstrahls in Hauptströmungsrichtung verläuft. Die Ausrichtung der Düse quer zur

Hauptströmungsrichtung kann vorteilhaft sein, da dann der Bindemittelstrahl eine relativ breite Erstreckung quer zur Düsenrichtung aufweist, so dass eine vorteilhafte Verteilung in einer Richtung quer zur Düsenrichtung in dem Partikelstrom erreicht werden kann. Die Ausrichtung der Düse mit der breiteren Erstreckung in Hauptströmungsrichtung hat den besonderen Vorteil, dass die zwischen dem Partikelstrom und dem Bindemittelstrahl gebildete Angriffsfläche an den Bindemittelstrahl im Vergleich zu der Stärke des Bindemittelstrahls relativ klein ist, so dass zumindest ein Teil des Bindemittelstrahls über eine lange Wegstrecke in dem Partikelstrom in Strahlform verbleibt, bevor eine vollständige Zerstäubung des Bindemittels erfolgt ist. Dadurch kann der Bindemittelstrahl sehr tief in den Partikelstrom eindringen, was eine besonders vorteilhafte Verteilung bewirkt.

Bei einer Düsenvorrichtung mit zwei oder mehr strahlbildenden Düsen können einige oder alle der Düsen eine derartige Düsenform aufweisen.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Düsenvorrichtung in Hauptströmungsrichtung hinter dem Auslass angeordnet ist. Mit anderen Worten: Das Bindemittel wird entgegen der Hauptströmungsrichtung in dem Bereich des Partikelstroms eingeleitet, in dem bereits eine Expansion des Partikelstroms stattfindet. Es hat sich herausgestellt, dass in der den Partikelstrom transportierenden Leitung der Druck in Richtung zu dem Auslass hin abnimmt. Ferner findet eine Verdampfung von Restfeuchte in dem Partikelstrom statt. Durch die Druckentlastung und durch die Verdampfung erhöht sich die Geschwindigkeit des Partikelstroms zu dem Auslass der Leitung hin und dieser tritt somit mit hoher Geschwindigkeit aus dem Auslass der Leitung aus. Durch das Anordnen der Düsenvorrichtung in Hauptströmungsrichtung hinter dem Auslass kann somit das Bindemittel in einen Bereich des Partikelstroms, in dem dieser eine sehr hohe Geschwindigkeit aufweist, eingeleitet werden, wodurch das Bindemittel beim Aufprall des Partikelstroms in besonders vorteilhafter Weise zerstäubt wird.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Düsenrichtung der mindestens einen Düse der Düsenvorrichtung in einem Winkel β zu der Hauptströmungsrichtung angeordnet ist, wobei gilt: 90° < β < 180°. Der Winkel β kann beispielsweise zwischen 120° und 150°, vorzugsweise 135°, betragen.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die mindestens eine Düse der Düsenvorrichtung auf die Schnittlinie einer Mittelebene des Partikelstroms mit der Auslassebene des Auslasses der Leitung ausgerichtet ist. Bei einem horizontalen Verlauf der Leitung ist die mindestens eine Düse vorzugsweise auf die Schnittlinie der horizontalen Mittelebene des Partikelstroms mit der vertikalen Auslassebene des Auslasses der Leitung ausgerichtet. Mit anderen Worten: Die Düsenrichtung der Düse bzw. Düsen sind auf die horizontale Mittellinie des Auslasses ausgerichtet. Dadurch wird erreicht, dass das eingeleitete Bindemittel in etwa in dem Abschnitt des Partikelstroms mit der höchsten Geschwindigkeit auf die Mitte des Partikelstroms trifft. Dadurch wird eine besonders vorteilhafte Verteilung des Bindemittels erreicht.

Es kann auch vorgesehen sein, dss die mindestens eine Düse auf einen Abschnitt der Auslassebene des Auslasses der Leitung ausgerichtet ist, der sich auf der der Düse zugewandten Seite befindet. Bei einem horizontalen Verlauf der Leitung ist die mindestens eine Düse somit auf einen Abschnitt der Auslassebene des Auslasses oberhalb der horizontalen Mittellinie des Auslasses ausgerichtet. Mit anderen Worten: Die Düsenrichtung weist im Vergleich zu dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel, bei dem diese auf die horizontale Mittellinie des Auslasses ausgerichtet ist, einen größeren Winkel β zu der Hauptströmungsrichtung auf. Dabei kann vorgesehen sein, dass der Bindemittelstrahl derart ausgebildet ist, dass eine vollständige Ablenkung erfolgt, wenn dieser bereits in Hauptströmungsrichtung vor der Auslassebene des Auslasses der Leitung gelangt ist. Mit anderen Worten: der Bindemittelstrahl dringt zum Teil in die Leitung ein. Eine derartige Ausrichtung des Bindemittelstrahls hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt. Die Ausrichtung des Bindemittelstrahls kann beispielsweise auf einen Abschnitt

erfolgen, der sich ausgehend von der Mittellinie des Auslasses mit etwa einem Viertel des Durchmessers des Auslasses erstreckt.

Die Düsenvorrichtung kann auch an einem in dem Trockner angeordneten Abschnitt der Leitung in Hauptströmungsrichtung vor dem Auslass angeordnet sein. Somit kann das Bindemittel auch bereits in die Leitung in den Partikelstrom entgegen der Hauptströmungsrichtung eingeleitet werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass jede Düse eine Düsenzuleitung aufweist, wobei die Düsenzuleitung einen Durchmesser D und vor dem Düsenaustritt einen geraden Zuleitungsabschnitt mit einer Länge L aufweist, wobei gilt: $L/D > 1,5$. Dadurch wird erreicht, dass das der Düse zugeführte Bindemittel sich bei dem Zuführen durch beispielsweise eine stark umgelenkte Zuleitung zu dem Düsenaustritt hin beruhigt, so dass in vorteilhafter Weise ein Strahl gebildet werden kann.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Beleimen von Partikeln, insbesondere von Holzpartikeln wie beispielsweise Holzfasern, in einem Trockner, wobei ein Partikelstrom in einer Hauptströmungsrichtung in den Trockner eingeleitet wird und wobei Bindemittel dem Partikelstrom zugeführt wird. Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass das Bindemittel mit einer entgegen der Hauptströmungsrichtung gerichteten Geschwindigkeitskomponente eingeleitet wird.

Dabei kann vorgesehen sein, dass das Bindemittel als mindestens ein Flüssigkeitsstrahl in den Partikelstrom eingeleitet wird.

Die Vorteile des Einleitens des Bindemittels entgegen der Hauptströmungsrichtung des Partikelstroms sind bereits in Bezug auf die erfindungsgemäße Vorrichtung beschrieben und gelten entsprechend für das erfindungsgemäße Verfahren.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann ferner vorgesehen sein, dass das Bindemittel mit einem Druck zwischen 5 und 40 bar eingeleitet wird. Unter dem Druck, mit dem das Bindemittel eingeleitet wird, wird im Rahmen der Erfindung der Druck unmittelbar vor der Düse verstanden. Es hat sich herausgestellt, dass die Einleitung des Bindemittels mit einem derartigen Druck einen besonders vorteilhaften Flüssigkeitsstrahl entstehen lässt, der zu einer besonders vorteilhaften Verteilung des Bindemittels in dem Partikelstrom führt.

Es kann vorgesehen sein, dass das Bindemittel mit einer Geschwindigkeit von mindestens 50 m/s bei einer Viskosität des Bindemittels zwischen 30 und 150 mPa·s eingeleitet wird. Mit einer derartig hohen Geschwindigkeit des Bindemittels wird sichergestellt, dass das Bindemittel relativ tief in den Partikelstrom eindringt und somit eine besonders vorteilhafte Zerstäubung und Verteilung des Bindemittels erreicht wird. Ferner ist bei einer derartig hohen Geschwindigkeit die Geschwindigkeitskomponente, die entgegen der Hauptströmungsrichtung gerichtet ist, relativ hoch, so dass das Aufeinandertreffen des Bindemittels mit dem Partikelstrom bei einer noch höheren Relativgeschwindigkeit erfolgt, wodurch eine höhere kinetische Energie für die Zerstäubung des Bindemittels erreicht wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann in besonders vorteilhafter Weise mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung durchgeführt werden.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann insbesondere vorgesehen sein, dass das Bindemittel dem Partikelstrom in Hauptströmungsrichtung nach dem Einleiten in den Trockner zugeführt wird. Dabei kann der Flüssigkeitsstrahl des Bindemittels insbesondere auf den Auslass einer den Partikelstrom führenden Leitung gerichtet sein. Der Flüssigkeitsstrahl des Bindemittels kann in einem Winkel β zu der Hauptströmungsrichtung des Partikelstroms gerichtet sein, wobei der Winkel β vorzugsweise zwischen 120° und 150°, besonders bevorzugt 135°, beträgt.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann ferner vorsehen, dass beim Einleiten des Partikelstroms in den Trockner eine den Partikelstrom umgebende ringförmige Strömung erzeugt wird, die das Expansionsverhalten des Partikelstroms beeinflusst.

Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die nachfolgenden Figuren die Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Schnittdarstellung durch den Trockner einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Beleimen von Partikeln,

Figur 2 eine schematische Detailansicht der Düsenvorrichtung und des Auslasses der Leitung von dem Partikelstrom einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Beleimen von Partikeln,

Figur 3 eine schematische Detaildarstellung der Düsenvorrichtung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung und

Figur 4 eine schematische Schnittdarstellung durch eine Düse einer Düsenvorrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zum Beleimen von Partikeln schematisch in einer Schnittdarstellung gezeigt. Die Vorrichtung weist einen Trockner 3 auf, in den ein Partikelstrom eines Partikel-Dampfgemisches eingeleitet wird. Der Trockner 3 dient zur Trocknung der Partikel.

Über eine den Partikelstrom transportierende Leitung 5 wird der Partikelstrom in den Trockner 3 eingeleitet. Der Partikelstrom weist dabei eine Hauptströmungsrichtung auf, die in Fig. 1 durch einen Pfeil dargestellt ist. Der Partikelstrom verlässt die Leitung 5 an einem Auslass 7. In

Hauptströmungsrichtung hinter dem Auslass 7 wird dem Partikelstrom über eine Düsenvorrichtung 9 ein Bindemittel zugeführt.

In Fig. 2 ist das den Auslass 7 bildende Ende der Leitung 5 schematisch im Detail dargestellt. Der Partikelstrom verlässt die Leitung 5, die auch als Blasrohr oder Blowline bezeichnet wird, mit hoher Geschwindigkeit durch den Auslass 7. Beim Verlassen der Leitung 5 durch den Auslass 7 und somit dem Eintritt in den Trockner 3 expandiert der Partikelstrom.

Die Düsenvorrichtung 9 ist über einer angedeuteten Halterung 15 befestigt. Die Düsenvorrichtung 9 besteht aus einem Düsenrohr 17, in dem drei parallel angeordnete Düsen 19 angeordnet sind, die am besten in Fig. 3 ersichtlich sind. Die Düsen 19 sind strahlbildende Düsen, so dass über die Düsenvorrichtung Flüssigkeitsstrahle von Bindemittel erzeugt werden können. Die Düsen sind in einem Winkel β zu der Hauptströmungsrichtung, die in Fig. 2 ebenfalls mit einem Pfeil gekennzeichnet ist, ausgerichtet, d.h. die Düsenrichtung und somit die Richtung des die Düsen verlassenden Flüssigkeitsstrahls verlaufen in einem Winkel β zu der Hauptströmungsrichtung. Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt der Winkel β 135°. Somit erzeugen die Düsen 19 der Düsenvorrichtung 9 Bindemittelstrahlen, die eine der Hauptströmungsrichtung entgegen gerichtete Geschwindigkeitskomponente aufweisen. Dadurch wird erreicht, dass der Partikelstrom, der mit einer hohen Geschwindigkeit durch die Leitung 5 geleitet wird, auf das Bindemittel prallt und dieses sehr fein zerstäubt, wodurch eine vorteilhafte Beleimung der Partikel des Partikelstroms erreicht wird.

Die Düsen 19 können insbesondere auf die Schnittlinie der horizontalen Mittelebene 5a des Partikelstroms mit der vertikalen Auslassebene 7a des Auslasses 7 der Leitung 5 ausgerichtet sein. Dadurch trifft das Bindemittel in etwa in der Auslassebene 7a in den mittleren Bereich des Partikelstroms, wodurch eine vorteilhafte Verteilung des Bindemittels erreicht wird.

Wie am besten in Fig. 3 ersichtlich ist, werden die Düsen 19 über das gemeinsame Düsenrohr 17 mit Bindemittel versorgt. Das Düsenrohr 17 verläuft dabei in einem spitzen Winkel zur Horizontalen, beispielsweise im Winkel von 10° . Dadurch kann die Reinigung der Düsen 19 und des Düsenrohres 17 erfolgen, da diese mittels Pressluft vollständig entleert werden können.

Wie am besten aus Fig. 4 ersichtlich ist, in der eine einzelne Düse 19 schematisch im Detail dargestellt ist, weist jede Düse 19 eine Düsenzuleitung 19a auf, die einen Durchmesser D besitzt. Vor dem Düsenaustritt 19b ist dabei ein gerader Zuleitungsabschnitt 19c der Düsenzuleitung vorgesehen, der die Länge L aufweist. Dabei gilt: $L/D > 1,5$. Dadurch wird erreicht, dass sich das durch die Düse 19 strömende Bindemittel beruhigt und ein vorteilhafter Flüssigkeitsstrahl von Bindemittel aus dem Düsenaustritt 19b austreten kann.

Beim Einleiten des Bindemittels entgegen der Hauptströmungsrichtung des Partikelstroms kann vorgesehen sein, dass das Bindemittel mit einem Druck zwischen 10 und 40 bar eingeleitet wird. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass das Bindemittel die Düsenvorrichtung 19 mit einer Geschwindigkeit von mindestens 50 m/s verlässt, wobei das Bindemittel eine Viskosität zwischen 30 und 150 mPa·s besitzt.

ANSPRÜCHE

1. Vorrichtung (1) zum Beleimen von Partikeln, insbesondere von Holzpartikeln, mit einem Trockner (3) und mit einer den Partikelstrom transportierenden Leitung (5), über deren Auslass (7) der Partikelstrom in einer Hauptströmungsrichtung in den Trockner (3) eingeleitet wird, wobei Bindemittel dem Partikelstrom zugeführt wird,

   dadurch gekennzeichnet,

   dass das Bindemittel über eine Düsenvorrichtung (9) mit einer entgegen der Hauptströmungsrichtung gerichteten Geschwindigkeitskomponente eingeleitet wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenvorrichtung (9) mindestens eine strahlbildende Düse (19) aufweist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenvorrichtung (9) drei strahlbildende Düsen (19) aufweist, die parallel zueinander angeordnet sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenrichtung der mindestens einen Düse (19) der Düsenvorrichtung (9) in einem Winkel β zu der Hauptströmungsrichtung angeordnet ist, wobei gilt: $90° < \beta < 180°$.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenvorrichtung (9) in Hauptströmungsrichtung hinter dem Auslass (7) angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitung (5) horizontal angeordnet ist und die mindestens eine Düse (19) der Düsenvorrichtung (9) auf die Schnittlinie der horizontalen Mittelebene (5a) des Partikelstroms mit der vertikalen Auslassebene (7a) des Auslasses (7) der Leitung (5) oder oberhalb dieser Schnittlinie ausgerichtet ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsenvorrichtung (9) an einem in dem Trockner (3) angeordneten Abschnitt der Leitung (5) in Hauptströmungsrichtung vor dem Auslass (7) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass jede Düse (19) eine Düsenzuleitung (19a) aufweist, wobei die Düsenzuleitung (19a) einen Durchmesser D und vor dem Düsenaustritt (19b) einen geraden Zuleitungsabschnitt (19c) mit einer Länge L aufweist, wobei gilt: $L/D > 1,5$.

9. Verfahren zum Beleimen von Partikeln, insbesondere von Holzpartikeln, in einem Trockner (3), wobei ein Partikelstrom in einer Hauptströmungsrichtung in den Trockner (3) eingeleitet wird und wobei Bindemittel dem Partikelstrom zugeführt wird,

   dadurch gekennzeichnet,

   dass das Bindemittel mit einer entgegen der Hauptströmungsrichtung gerichteten Geschwindigkeitskomponente eingeleitet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindemittel als mindestens ein Flüssigkeitsstrahl in den Partikelstrom eingeleitet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindemittel mit einem Druck zwischen 5 und 40 bar eingeleitet wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindemittel mit einer Geschwindigkeit von mindestens 50 m/s bei einer Viskosität des Bindemittels zwischen 30 und 150 mPa·s eingeleitet wird.

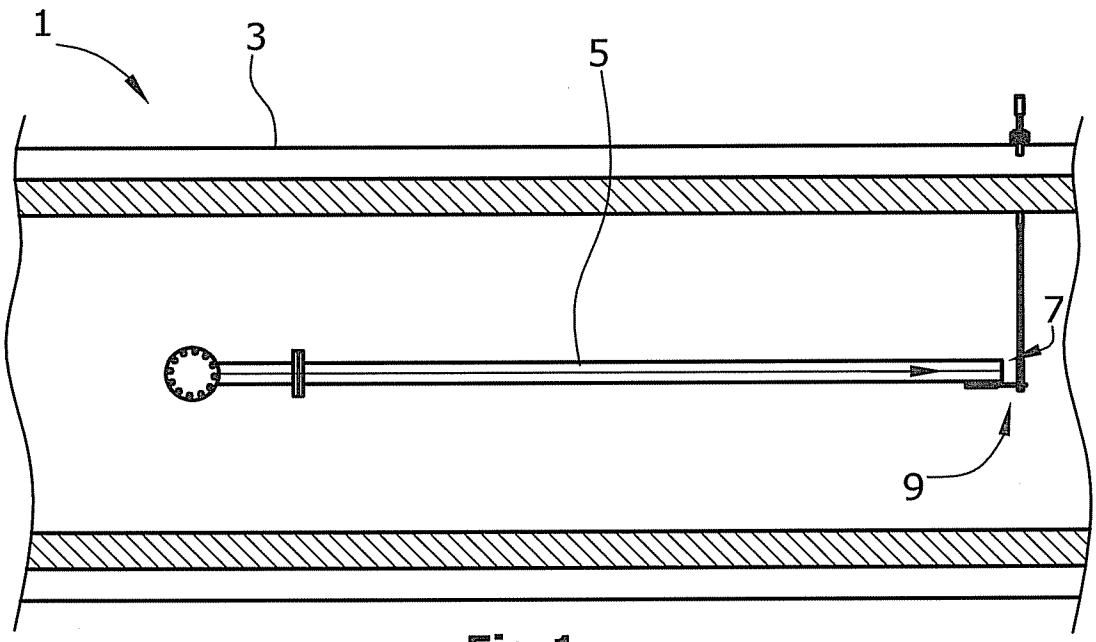

Fig.1

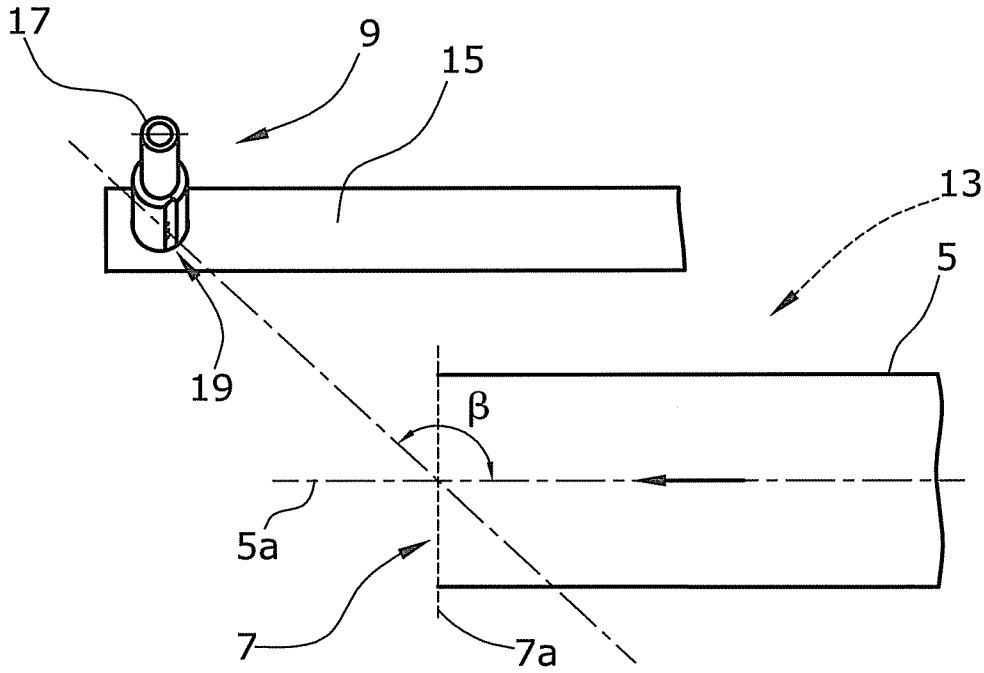

Fig.2

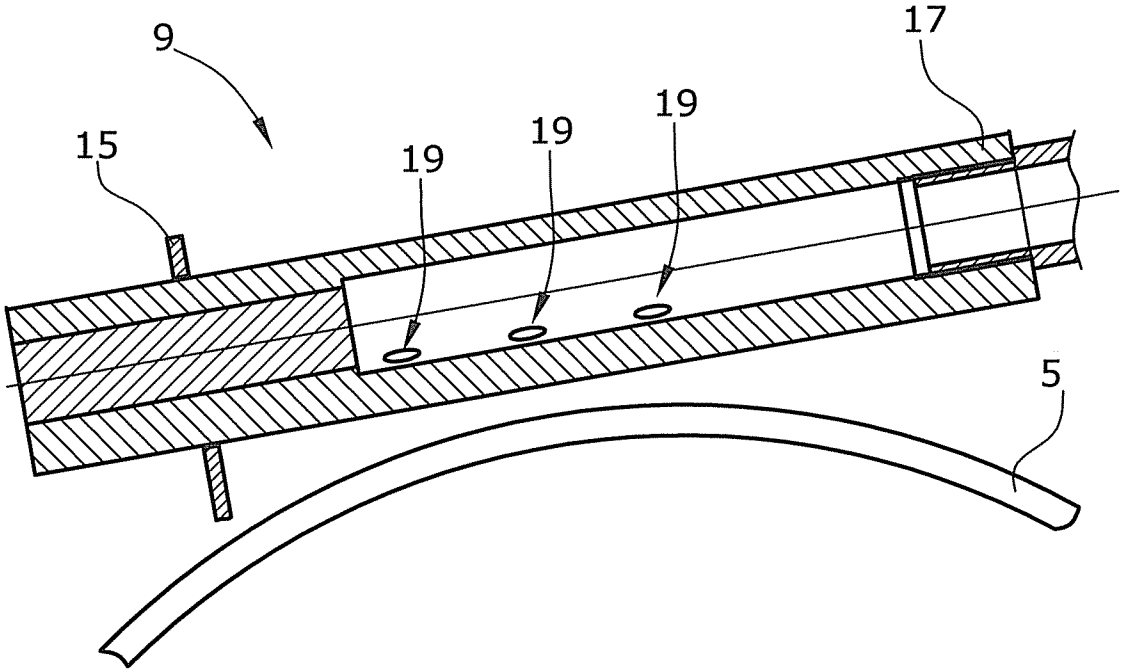

Fig.3

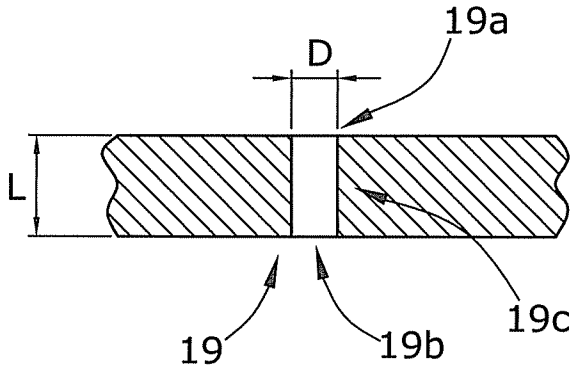

Fig.4