



(11) **EP 3 641 996 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**16.06.2021 Patentblatt 2021/24**

(51) Int Cl.:  
**B27N 1/00 (2006.01)** **B07B 4/02 (2006.01)**  
**B07B 9/02 (2006.01)** **B07B 11/02 (2006.01)**  
**B07B 11/06 (2006.01)** **B27N 3/14 (2006.01)**  
**B27N 3/18 (2006.01)** **C01B 33/20 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18750376.8**

(22) Anmeldetag: **30.07.2018**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2018/070600**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2019/042680 (07.03.2019 Gazette 2019/10)**

(54) **ANLAGE UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON BELEIMTEN PFLANZENPARTIKELN**  
**INSTALLATION AND METHOD FOR PRODUCING GLUED PLANT PARTICLES**  
**INSTALLATION ET PROCÉDÉ DE PRODUCTION DE PARTICULES VÉGÉTALES ENCOLLÉES**

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

(30) Priorität: **31.08.2017 DE 102017120043**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.04.2020 Patentblatt 2020/18**

(73) Patentinhaber: **Siempelkamp Maschinen- und Anlagenbau GmbH**  
**47803 Krefeld (DE)**

(72) Erfinder:  
• **FECHNER, Hans W.**  
**40489 Düsseldorf (DE)**

- **SCHÖLER, Michael**  
**47509 Rheurdt (DE)**
- **BERNS, Jochem**  
**47929 Grefrath (DE)**
- **TRUMMEL, Rolf**  
**40547 Düsseldorf (DE)**

(74) Vertreter: **Andrejewski - Honke**  
**Patent- und Rechtsanwälte Partnerschaft mbB**  
**An der Reichsbank 8**  
**45127 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 755 726** **EP-A2- 1 331 045**  
**DE-A1- 19 909 607** **DE-A1-102009 057 916**  
**DE-A1-102015 120 653** **KR-B1- 101 048 410**  
**US-A1- 2013 276 951**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**EP 3 641 996 B1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Anlage und ein Verfahren zur Herstellung von beleimten Pflanzenpartikeln, insbesondere aus Einjahrespflanzen, für die Herstellung von Platten, z. B. Faserplatten oder Spanplatten, mit zumindest einer Zerkleinerungsvorrichtung zur Zerkleinerung von pflanzlichem Ausgangsmaterial zu streufähigen Pflanzenpartikeln und mit einer Beleimungsvorrichtung zum Beleimen der Pflanzenpartikel.

**[0002]** Bei dem pflanzlichen Ausgangsmaterial handelt es sich um lignocellulosehaltiges Ausgangsmaterial, z. B. Holz. Besonders bevorzugt handelt es sich jedoch um lignocellulosehaltiges Ausgangsmaterial aus sogenannten Einjahrespflanzen, d. h. solche Pflanzen, die von der Keimung des Samens über die Ausbildung der gesamten Pflanze, die Blütenbildung, Befruchtung bis zur Reife des neuen Samens lediglich eine Vegetationsperiode benötigen. Beispiele für solche schnellwachsenden Pflanzen sind Getreidepflanzen (bzw. das daraus entstehende Stroh), z. B. Reis bzw. Reisstroh, aber auch Bambus, sowie Bagasse, Schilf oder Pfahlrohr. Streufähige Partikel aus solchen Pflanzen bzw. pflanzlichem Ausgangsmaterial werden in der Praxis zur Herstellung von Platten, z. B. Spanplatten oder Faserplatten eingesetzt, indem die streufähigen Pflanzenpartikel mit einem Bindemittel bzw. Leim beleimt und anschließend in einer Presse zu Platten verpresst werden. Dabei werden Einjahrespflanzen (insbesondere daraus entstehendes Stroh) als vorteilhafte Alternative zu herkömmlichem Holz eingesetzt. So besteht z. B. das Bedürfnis, im klassischen landwirtschaftlichen Anbau, z. B. Reisanbau, nach der Ernte das verbleibende Stroh zu nutzen und nicht - wie bislang üblich - auf den Feldern zu belassen oder zu verbrennen, sondern für die Produktion von Faserplatten oder Spanplatten zu verwenden. Die Möglichkeit, Werkstoffplatten auf der Basis von Stroh, z. B. Reisstroh, herzustellen wird z. B. in der DE 10 2009 057 916 B4 und der DE 10 2015 120 653 A1, die den Oberbegriff des Anspruchs 1 offenbart, beschrieben.

**[0003]** Im Zuge der Herstellung von Platten aus pflanzlichem Ausgangsmaterial (Holz oder Einjahrespflanzen) werden zunächst mit Zerkleinerungsvorrichtungen entsprechend geeignete streufähige Partikel (Späne oder Fasern) hergestellt und beleimt. Anschließend lassen sich sowohl Partikel aus Holz als auch Partikel aus Einjahrespflanzen (z. B. Stroh) identisch oder in sehr ähnlicher Weise verarbeiten, indem die (beleimten) Partikel mit einer oder mehreren Streuvorrichtungen unter Bildung einer Streugutmatte auf z. B. einen Streubandförderer aufgestreut und einer Presse zugeführt werden, wobei die Streugutmatte in der Presse unter Anwendung von Druck und Wärme zu einer Platte verpresst wird. Bei der Presse kann es sich um eine Taktpresse (z. B. eine Einetagen- oder Mehretagenpresse) oder um eine kontinuierlich arbeitende Presse handeln.

**[0004]** Insgesamt ist die Nutzung von Einjahrespflanzen, z. B. daraus zurückbleibendem Stroh, eine vielspre-

chende Alternative zur Verwendung von Holz für die Herstellung von Faserplatten oder Spanplatten. Problematisch im Zusammenhang mit der Verarbeitung von Partikeln aus Einjahrespflanzen, z. B. Reisstroh, ist die Tatsache, dass Einjahrespflanzen während des Wachstums hohe Mengen an Silikat einlagern, welches in den Produktionsprozess eingebracht wird und diesen stören kann, da solche mineralischen Silikate aufgrund ihrer Eigenschaften zu hohem Verschleiß in verschiedenen Anlagenkomponenten führen können. Aus diesem Grunde wurde z. B. in der DE 10 2009 057 916 B4 bereits vorgeschlagen, Komponenten eines Mischers für die Beleimung von Fasern verschleißfest auszubilden, da die Silikate die Oberflächen der Komponenten stark beanspruchen. - Hier setzt die Erfindung ein.

**[0005]** Im Übrigen sind aus dem Stand der Technik die oben erwähnten Streuvorrichtungen bekannt, mit denen auf einem Streubandförderer eine Streugutmatte erzeugt wird, wobei diese Streugutmatte einer Presse zugeführt wird, in welcher die Streugutmatte unter Anwendung von Druck und Wärme zu einer Platte verpresst wird. Eine Streuvorrichtung zur Erzeugung einer solchen Streugutmatte aus beleimten Partikeln ist z. B. aus der US 2003/0066168 A1 bekannt. In diese Streuvorrichtung bzw. Auflöseeinrichtung kann ein Windsichter integriert werden.

**[0006]** Eine Vorrichtung zur Windsichtung von mit Bindemittel versetzten Spänen oder Fasern ist z. B. auch aus der DE 198 35 419 A1 bekannt.

**[0007]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anlage und ein Verfahren zu schaffen, mit der bzw. mit dem sich beleimte Pflanzenpartikel, insbesondere aus Einjahrespflanzen, für die Produktion von Platten (z. B. Faserplatten oder Spanplatten), in wirtschaftlicher Weise herstellen lassen. Insbesondere sollen die durch Silikate entstehenden Probleme reduziert bzw. minimiert werden.

**[0008]** Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, in Übereinstimmung mit dem Anspruch 1, dass bei einer gattungsgemäßen Anlage zur Herstellung von beleimten Pflanzenpartikeln für die Herstellung von Platten zwischen der Zerkleinerungsvorrichtung und der Beleimungsvorrichtung zumindest eine erste Separiervorrichtung, insbesondere Sichtvorrichtung zum Separieren (bzw. Abscheiden) von Silikatpartikeln aus den Pflanzenpartikeln bzw. dem Pflanzenpartikelstrom angeordnet ist.

**[0009]** Die Erfindung geht dabei von der Erkenntnis aus, dass sich Platten, z. B. Faserplatten oder Spanplatten, nicht nur wirtschaftlich mit hoher Qualität aus Holz, sondern insbesondere auch aus Einjahrespflanzen herstellen lassen, die während des Wachstums einen hohen Anteil an mineralischen Silikaten einlagern bzw. aufnehmen. Die Erfindung hat erkannt, dass sich diese während des Wachstums eingelagerten Silikate während der Herstellung der beleimten Pflanzenpartikel, die das Basismaterial für die Herstellung der Platten bilden, von den Pflanzenpartikeln separieren bzw. abscheiden lassen, so dass insbesondere Verschleißprobleme in den Anla-

genkomponenten während der Herstellung von Platten vermieden werden können und auf aufwändige Maßnahmen zur Verbesserung des Verschleißschutzes in den Anlagen verzichtet werden kann. Außerdem wird die Qualität der Platten durch die Reduzierung des Silikatanteils erheblich verbessert. Silikate bzw. Silikatpartikel meint im Rahmen der Erfindung folglich insbesondere die während des Wachstums in die Pflanzen bzw. deren Fasern oder Zellen eingelagerten Silikate / Silikatpartikel, die durch Zerkleinerung der Pflanzen und/oder durch Aufschließen der Fasern frei werden. Erfindungsgemäß meint Silikatpartikel solche mit einem Durchmesser von weniger als 50 µm, vorzugsweise bis zu 20 µm.

**[0010]** In bevorzugter Ausführungsform ist die Sichtvorrichtung zum Separieren der Silikatpartikel aus dem pflanzlichen Partikelstrom als Windsichter ausgebildet. In diesem Windsichter werden die zugeführten Pflanzenpartikel mit einem Luftstrom (z. B. Querstrom) beaufschlagt, wobei Silikatpartikel mit dem Luftstrom über einen Luftauslass abgeführt und die Pflanzenpartikel (sowie ggf. Fremdkörper) schwerkraftbedingt von einer unterhalb des Luftauslasses angeordneten Partikelaufnahme aufgenommen und als Produkt für die Weiterverarbeitung abgeführt werden. Die Erfindung geht dabei von der überraschenden Erkenntnis aus, dass sich die in pflanzlichem Material, z. B. Stroh oder dergleichen, eingelagerten Silikate mit Hilfe eines Windsichters von den für die Weiterverarbeitung bestimmten Pflanzenpartikeln effektiv abtrennen lassen. Dieses hängt u. a. damit zusammen, dass die Silikate in dem pflanzlichen Material, z. B. in Strohpartikeln oder dergleichen in verhältnismäßig gleichmäßiger Größe und Form vorliegen, und zwar in einer kugelförmigen Form im Inneren der Pflanzenzellen mit einem geringen Durchmesser von in der Regel weniger als 50 µm, z. B. etwa 5 µm bis 20 µm, während die für die Plattenproduktion bestimmten Pflanzenfaserpartikel deutlich größer sind. In dem Windsichter werden die Silikatpartikel aufgrund ihrer geringen und im Wesentlichen einheitlichen Größe zuverlässig von dem in den Siebtrichter eingebrachten Luftstrom mitgerissen, so dass sie sich mit dem Luftstrom über einen Luftauslass abführen lassen, während die übrigen Partikel, d. h. insbesondere die für die Weiterverarbeitung bestimmten Pflanzenpartikel nach unten fallen und in einer geeigneten Partikelaufnahme aufgenommen bzw. abgeführt werden können. Diese Separation gelingt mit überraschend hoher Effizienz. Das hängt auch damit zusammen, dass die Silikatpartikel aufgrund ihrer sehr geringen (und gleichmäßigen) Dimension gemeinsam mit dem Luftstrom ein Aerosol bilden, so dass die Silikatpartikel als feste Schwebeteilchen in dem Luftstrom (oder einem anderen Gasstrom) zuverlässig transportiert werden. Die Luft (oder ein anderes Gas) bildet folglich ein Trägergas für die Silikatpartikel.

**[0011]** Die Sichtvorrichtung, die als Windsichter ausgebildet ist, kann bevorzugt einen (oberen) Materialeinlass für die Zuführung der Pflanzenpartikel und einen unterhalb des Materialeinlasses angeordneten Lufteinlass

aufweisen. Außerdem ist ein Luftauslass vorgesehen, über den die zugeführte Luft (oder ein anderes Gas) mit den Silikatpartikeln abgeführt werden. Unterhalb des Luftauslasses ist die Partikelaufnahme für die für die Weiterverarbeitung bestimmten Pflanzenpartikel vorgesehen. Die von oben über einen Materialeinlass in ein Siebtrichtergehäuse eingeführten Pflanzenpartikel werden folglich bevorzugt im Querstrom mit dem Luftstrom beaufschlagt. Grundsätzlich besteht aber alternativ auch die Möglichkeit, die Sichtluft von unten zuzuführen und z. B. im Aufstrom zu arbeiten.

**[0012]** Dabei besteht die Möglichkeit, die Zuluft mit einem Zuluftventilator über den Lufteinlass in das Siebtrichtergehäuse einzublasen. In bevorzugter Ausgestaltung erfolgt jedoch eine passive Zuluftzuführung, indem an den Luftauslass ein Absaugventilator angeschlossen wird. Dabei ist es möglich, in einfacher Weise über den Lufteinlass Luft, z. B. Umgebungsluft in das Siebtrichtergehäuse einzusaugen, wobei der Lufteinlass bevorzugt in geeigneter Weise mit Schutzmaßnahmen, z. B. einem Schutzgitter und/oder einem Regenschutz versehen sein kann. Alternativ besteht auch die Möglichkeit, die Luft im Kreislauf zu führen und folglich die abgesaugte Luft (nach entsprechender Abscheidung der Silikate aus dem Luft/Silikatgemisch) in den Bereich des Lufteinlasses zurückzuführen.

**[0013]** Zusätzlich zu der Partikelaufnahme für die Pflanzenpartikel weist der Windsichter in bevorzugter Weiterbildung eine Grobgutaufnahme auf, die ebenfalls unterhalb des Luftauslasses angeordnet ist und die der Partikelaufnahme in Strömungsrichtung vorgeordnet ist. Große und schwere Fremdkörper, z. B. Steine, die mit den Pflanzenpartikeln in die Sichtvorrichtung gelangen, können auf diese Weise abgetrennt und über die Grobgutaufnahme abgeführt werden, so dass in dieser Ausführungsform eine Trennung in drei Fraktionen (Grobgut/Steine, Pflanzenpartikel, Silikatpartikel) erfolgt.

**[0014]** Von besonderer Bedeutung ist im Rahmen der Erfindung die Tatsache, dass bei der Aufbereitung des pflanzlichen Ausgangsmaterials (z. B. des Strohs), eine Zerkleinerung des Materials erfolgt, so dass die Kammern innerhalb des pflanzlichen Materials, in denen die Silikatpartikel eingelagert sind, aufgebrochen werden und das Silikat freigeben, so dass es in der beschriebenen Weise abgetrennt werden kann. In besonders bevorzugter Weiterbildung erfolgt die Silikatabtrennung zweistufig. Das bedeutet, dass zwischen der ersten Sichtvorrichtung (für eine erste Silikatabtrennung) und der Beleimungsvorrichtung eine zweite Zerkleinerungsvorrichtung angeordnet ist, in der die Pflanzenpartikel weiter zerkleinert werden und dass zwischen dieser zweiten Zerkleinerungsvorrichtung und der Beleimungsvorrichtung eine zweite Sichtvorrichtung (für eine zweite Silikatabtrennung) angeordnet ist.

**[0015]** In der Regel ist es zweckmäßig, das Ausgangsmaterial, z. B. Stroh, zunächst in einer Grobzerkleinerungsvorrichtung zu verarbeiten, z. B. in einem Strohhäcksler. Daran schließt sich dann z. B. die bereits be-

schriebene erste Zerkleinerungsvorrichtung an, die z. B. als Mühle, bevorzugt als Hammermühle oder dergleichen ausgebildet sein kann. Bereits in diesem ersten Zerkleinerungsprozess bzw. in diesen ersten Zerkleinerungsprozessen werden eine Vielzahl von Kammern, in denen Silikate enthalten sind, aufgebrochen, so dass bereits nach dieser ersten Zerkleinerung, die mit mehreren verschiedenen Zerkleinerungsvorrichtungen erfolgen kann, eine erste Silikatabtrennung in der beschriebenen Weise vorteilhaft ist. Es ist dann in bevorzugter Weiterbildung besonders zweckmäßig, die bereits grob von Silikatpartikeln getrennten Pflanzenpartikel in einem zweiten Zerkleinerungsprozess weiter zu zerkleinern. Dieses ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn Pflanzenfasern für Faserplatten, z. B. MDF-Platten hergestellt werden sollen. In diesem Fall kann die zweite Zerkleinerungsvorrichtung als Zerfaserungsvorrichtung bzw. Zerfaserungsanlage zur Erzeugung von Pflanzenpartikeln ausgebildet sein, die als Pflanzenfasern ausgebildet sind. Eine solche Zerfaserungsanlage weist insbesondere einen Refiner auf, in dem in grundsätzlich bekannter Weise die spanartigen Partikel zu Fasern aufgeschlossen werden. Im Zuge dieser Zerfaserung werden die Holzzellen bzw. Pflanzenzellen, in denen die Silikatpartikel eingelagert sind, weiter bzw. vollständig aufgebrochen, so dass in dieser zweiten Stufe (erneut) Silikate freigesetzt werden, die anschließend in der zweiten Sichtvorrichtung separiert werden. Interessant ist dabei die Tatsache, dass die erste Sichtvorrichtung und die zweite Sichtvorrichtung hinsichtlich Dimensionierung und Strömungseigenschaften an die jeweiligen Gegebenheiten und insbesondere die Partikeleigenschaften angepasst werden können, so dass in zwei Stufen eine besonders effiziente Silikatabtrennung möglich wird. Besonders vorteilhaft ist diese zweistufige Vorgehensweise bei der Herstellung von Pflanzenfasern für die Produktion von Faserplatten, z. B. MDF-Platten. Die zweistufige Separierung von Silikatpartikeln kann aber auch bei der Herstellung von Strohspänen oder dergleichen für die Spanplattenherstellung zweckmäßig sein, wenn keine Zerfaserung in einem Refiner oder dergleichen erfolgt. Auch bei der Herstellung von Spänen ist eine mehrstufige Zerkleinerung zweckmäßig, so dass die zweite Zerkleinerungsvorrichtung dann z. B. als geeignete Mühle ausgebildet sein kann, so dass die zweite Zerkleinerung in einem Mahlprozess erfolgen kann.

**[0016]** Auch bei der Herstellung von Fasern kann die zweite Zerkleinerungsvorrichtung nicht als Refiner, sondern alternativ mechanisch ausgebildet sein, z. B. als Mühle.

**[0017]** Die vorzugsweise vorgesehene zweite Sichtvorrichtung kann grundsätzlich in der gleichen Weise ausgebildet sein, wie die beschriebene erste Sichtvorrichtung. Gegebenenfalls kann es zweckmäßig sein, in der ersten Sichtvorrichtung eine Abtrennung in drei Fraktionen (einschließlich der Abtrennung von Fremdkörpern) vorzusehen und in der zweiten Sichtvorrichtung lediglich eine Auftrennung in zwei Fraktionen, so dass

dort z. B. auf eine zusätzliche Grobgutaufnahme als "Steinfalle" verzichtet werden kann.

**[0018]** Die erste und/oder zweite Sichtvorrichtung ist - wie beschrieben - bevorzugt mit einer Partikelaufnahme, z. B. für Pflanzenpartikel, ausgerüstet. Optional können auch mehrere (in Strömungsrichtung) hintereinander angeordnete Partikelahmen oder eine Partikelahme mit mehreren hintereinander angeordneten Aufnahmezonen vorgesehen sein. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass optional eine Aufteilung (der Pflanzenpartikel) in mehrere (Nutz-) Fraktionen möglich ist. In vorteilhafter Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass Ort und/oder Länge (entlang der Strömungsrichtung) einer oder mehrerer Partikelahmen oder Aufnahmezonen (variabel) einstellbar ist/sind, und zwar während der Montage und/oder während der Inbetriebnahme und/oder während des Betriebes. Dieses lässt sich z. B. durch verstellbare Leitbleche im Bereich der Partikelahmen realisieren.

**[0019]** Die Sichtvorrichtung, die in der beschriebenen Weise bevorzugt als Windsichtvorrichtung arbeitet, weist ein Gehäuse auf, das z. B. in sehr einfacher Ausgestaltung als kastenförmiges Gehäuse ausgebildet sein kann. Ein solches kastenförmiges Gehäuse kann z. B. die Gestalt eines Quaders oder dergleichen aufweisen, wobei sich bevorzugt zumindest der Materialeinlass und der Lufteinlass über (im Wesentlichen) die gesamte Breite des Gehäuses erstrecken. Der Materialeinlass kann z. B. in die (obere) Decke des kastenförmigen Gehäuses integriert sein, und zwar bezogen auf die Strömungsrichtung im vorderen Bereich der Decke, so dass das Material von oben in das kastenförmige Gehäuse fällt. Der Lufteinlass kann in sehr einfacher Ausgestaltung in die Frontwand des Gehäuses integriert sein, und zwar z. B. im oberen Bereich der Frontwand. Der Luftauslass kann z. B. in die der Frontwand gegenüberliegende Rückwand integriert sein bzw. im Bereich der Rückwand angeordnet sein, und zwar z. B. ebenfalls im oberen Bereich dieser Rückwand. Das bedeutet, dass der Luftstrom mit den Silikatpartikeln das Gehäuse im Wesentlichen im oberen Bereich durchströmt, während die Pflanzenpartikel und ggf. die Steine oder ähnliches Grobgut aus dem Luftstrom heraus nach unten fallen. Die Partikelahme und/oder die Grobgutaufnahme ist/sind folglich in der Nähe des Bodens des kastenförmigen Gehäuses angeordnet, so dass die Pflanzenpartikel und/oder das Grobgut im unteren Bereich des kastenförmigen Gehäuses aufgenommen werden. Von dort kann es nach unten oder auch seitlich aus dem Gehäuse abgeführt werden. In dem Materialeinlass, der z. B. von einem Fallschacht gebildet werden oder an einem solchen angeschlossen sein kann, können im Übrigen Walzen, z. B. Auflösewalzen integriert sein, um z. B. das einzubringende Material aufzulösen. Im Übrigen kann so eine Aufteilung des Materials im Eintritt erfolgen, so dass mehrere "Vorhänge" aus den Partikeln erzeugt werden. Außerdem ist es möglich, im Bereich des Materialeinlasses Zuführeinrichtungen, Zuführschnecken vorzusehen. In die Partikelahme,

die z. B. im unteren Bereich des Gehäuses angeordnet ist, kann eine Abführeinrichtung integriert sein oder eine Abführeinrichtung kann an diese Partikelaufnahme angeschlossen sein, welche z. B. eine oder mehrere Abführschnecken aufweisen kann. Alternativ kommen auch andere Abführeinrichtungen, z. B. Förderbänder oder dergleichen in Betracht, Abführschnecken haben jedoch den Vorteil, dass sie im Wesentlichen (gas-) dicht ausgebildet sind, so dass auf weitere Zellradschleusen oder dergleichen verzichtet werden kann. Um einen gasdichten Kammerboden des Siebers herzustellen kann zusätzlich eine Zellradschleuse vorgesehen sein.

**[0020]** Durch besonders einfachen Aufbau und einen besonders wirtschaftlichen Transport zeichnet sich eine Sichtvorrichtung aus, deren (kastenförmiges) Gehäuse aus einem oder mehreren ISO-Frachtcontainern hergestellt ist. So kann das Gehäuse z. B. aus mehreren, z. B. zwei oder drei übereinander angeordneten Standardcontainern hergestellt werden, wobei es sich bevorzugt um 40 ft.-Standardcontainer handelt, die z. B. auch als High-Cube-Container ausgebildet sein können. Die Breite und die Länge des Siebgerätes sind in diesem Fall durch die Breite und Länge der Standardcontainer definiert. Dabei geht die Erfindung von der überraschenden Kenntnis aus, dass trotz eines solch einfachen Aufbaus mit hoher Effizienz Silikatpartikel wirtschaftlich aus dem Partikelstrom abgetrennt werden können. Das Gehäuse lässt sich in Form von Frachtcontainern gleichsam modular zum Einsatzort transportieren und dort fertigen. Das Gehäuse bzw. die Container können dann (nachträglich) noch mit üblichen Wartungsbühnen oder dergleichen ausgerüstet werden, die z. B. außenseitig an den Containern aufgestellt und/oder befestigt werden.

**[0021]** Die in der beschriebenen Weise von Silikatpartikeln befreiten Pflanzenpartikel werden für die Weiterverarbeitung in der Beleimungsvorrichtung mit einem Bindemittel versehen und folglich beleimt. Eine solche Beleimungsvorrichtung kann in grundsätzlich bekannter Weise ausgebildet sein. Bevorzugt wird eine Beleimungsvorrichtung eingesetzt, die als Trommelmischer ausgebildet ist und die z. B. in der DE 10 2009 057 916 B4 beschrieben ist. Es handelt sich um eine kontinuierlich arbeitende Mischvorrichtung, welche eine Mischkammer sowie eine oder mehrere an einer rotierenden Mischwelle befestigte Mischwerkzeuge aufweist, wobei die Mischwerkzeuge die Partikel, z. B. Fasern mit dem Bindemittel vermischen und in einer Förderrichtung durch die Mischkammer fördern. Dabei lässt sich eine solche Mischvorrichtung bevorzugt mit besonders hoher Zentrifugalbeschleunigung betreiben. Das bedeutet, dass die Drehzahl der Mischwelle und der Durchmesser der Mischkammer mit der Maßgabe aufeinander abgestimmt sind, dass die (Nenn-) Zentrifugalbeschleunigung der Fasern im Bereich des Mischkammermantels 10.000 bis 30.000 m/s<sup>2</sup> beträgt. Im Einzelnen wird bezüglich der Ausgestaltung und Betriebsweise auf die DE 10 2009 057 916 B4 verwiesen.

**[0022]** Die beschriebene Anlage betrifft die Herstel-

lung der beleimten Pflanzenpartikel, z. B. beleimte Fasern oder Späne, die insbesondere für die Herstellung von Faserplatten oder Spanplatten bestimmt sind. Die Herstellung der beleimten Pflanzenpartikel wird folglich isoliert (ohne den anschließenden Pressprozess) unter Schutz gestellt. Die Erfindung betrifft jedoch außerdem eine Anlage zur Herstellung von Platten, z. B. Spanplatten oder Faserplatten, aus solchen beleimten Pflanzenpartikeln. Eine solche Anlage zur Herstellung von Platten umfasst folglich zum Einen die bereits beschriebene Anlage zur Herstellung der beleimten Pflanzenpartikel und zusätzlich zumindest eine der Beleimungsvorrichtung nachgeordnete Streuvorrichtung zur Erzeugung einer Streugutmatte aus den beleimten Pflanzenpartikeln sowie eine der Streuvorrichtung nachgeordnete Presse, in welcher die Streugutmatte unter Anwendung von Druck und/oder Wärme zu einer Platte verpresst wird. Erfindungsgemäß wird folglich nicht nur die Anlage zur Herstellung der beleimten Pflanzenpartikel, sondern auch die Gesamtanlage zur Herstellung der Platten gemäß Anspruch 11 unter Schutz gestellt, die zusätzlich eine oder mehrere Streuvorrichtungen und zumindest eine Presse umfasst. Bei der Presse kann es sich um eine Taktpresse handeln, z. B. eine Einetagenpresse oder Mehretagenpresse. Bevorzugt handelt es sich bei der Presse um eine kontinuierlich arbeitende Presse, die z. B. in der Ausgestaltung als Doppelbandpresse ausgebildet sein kann, wobei eine solche Doppelbandpresse eine obere Pressenplatte und eine untere Pressenplatte sowie im Pressenoberteil und im Pressenunterteil jeweils endlos umlaufende Pressbänder, z. B. Stahlbänder aufweist, die sich unter Zwischenschaltung von Wälzkörperaggregaten, z. B. Rollstangen, an den Pressenplatten abstützen, wobei die obere Pressenplatte und/oder die untere Pressenplatte mit Presszylindern beaufschlagt ist/sind.

**[0023]** Die Erfindung betrifft im Übrigen nicht nur die beschriebenen Anlagen, sondern außerdem auch ein Verfahren gemäß Anspruch 12 zur Herstellung von Platten aus Pflanzenpartikeln, z. B. aus Pflanzenfasern oder Pflanzenspänen, mit einer Anlage der beschriebenen Art, wobei aus pflanzlichem Ausgangsmaterial, insbesondere aus Einjahrespflanzen (z. B. Stroh), durch Zerkleinern Pflanzenpartikel erzeugt und diese anschließend beleimt werden, wobei aus den beleimten Pflanzenpartikeln eine Streugutmatte erzeugt und diese in einer Presse zu einer Platte verpresst wird.

**[0024]** Die beschriebene Anlage und das beschriebene Verfahren lassen sich grundsätzlich für die Verarbeitung von Pflanzenpartikeln aus Holz und folglich für die Verarbeitung von Holzfasern oder Holzspänen einsetzen. Besonders bevorzugt erfolgt die Verarbeitung von Pflanzenpartikeln aus Einjahrespflanzen, z. B. aus Stroh oder dergleichen, dass nach einem Dreschprozess einer Pflanze zurückbleibt, z. B. als Reisstroh. Es kann eine besonders effektive Nutzung dieses Strohs im Zuge der Herstellung von Faserplatten oder Spanplatten erfolgen, und zwar aufgrund der beschriebenen Ausfällung der Si-

likatanteile und der Vermeidung der bislang bei der Verarbeitung solcher Materialien beobachteten Probleme.

**[0025]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

**Fig. 1** In stark vereinfachter schematischer Darstellung eine Anlage (bzw. ein Verfahren) zur Herstellung von Platten aus beleimten Pflanzenpartikeln,

**Fig. 2** eine Sichtvorrichtung der Anlage nach Fig. 1 in einer Seitenansicht,

**Fig. 3** die Sichtvorrichtung nach Fig. 2 in einer Frontansicht.

**Fig. 4** eine Draufsicht auf den Gegenstand nach Fig. 2,

**Fig. 5** einen Schnitt A durch den Gegenstand nach Fig. 3 mit angedeuteten Strömungsverhältnissen.

**[0026]** In Fig. 1 ist eine Anlage dargestellt mit der beleimte Pflanzenpartikel, z. B. beleimte Fasern aus Einjahrespflanzen, z. B. aus Stroh und besonders bevorzugt Reisstroh hergestellt und diese zu Platten verpresst werden.

**[0027]** Das als Ausgangsmaterial M zur Verfügung gestellte Stroh wird nach einer Vorzerkleinerung in z. B. einem Strohhäcksler 1 in einer ersten Zerkleinerungsvorrichtung 2 zerkleinert, die im Ausführungsbeispiel als Hammermühle 2 ausgebildet ist. Das in dieser ersten Zerkleinerungsvorrichtung 2 erzeugte Material wird einer ersten Sichtvorrichtung 3 zugeführt, die eine erste Sichtstufe zum Separieren von Silikatpartikeln aus den Strohpartikeln bildet. Diese erste Sichtvorrichtung 3 ist vergrößert in den Figuren 2 bis 5 dargestellt, auf die im Folgenden noch näher eingegangen wird.

**[0028]** In einer solchen Sichtvorrichtung 3, die als Windsichter ausgebildet ist, werden die Strohpartikel über einen oberen Materialeinlass 4 in das Sichtergehäuse 5 eingebracht und in dem Sichtergehäuse mit einem Luftstrom (Zuluft Z) beaufschlagt. Dazu weist der Sichter 3 einen vorderen, oberen Lufteinlass 6 und einen hinteren, oberen Luftauslass 7 auf. Unterhalb des Luftauslasses 7 ist eine Partikelaufnahme 8 für die von Silikat S befreiten Strohpartikel P vorgesehen. Der Partikelaufnahme 8 in Strömungsrichtung vorgeordnet ist eine Grobgutaufnahme 9 für die Aufnahme von Fremdkörpern, z. B. Steinen oder dergleichen Grobgut G. In dieser Sichtvorrichtung werden die Silikatpartikel S aufgrund ihrer sehr geringen und gleichmäßigen Größe von dem Luftstrom mitgerissen und über den Luftauslass 7 abgeführt, während die für die Weiterverarbeitung bestimmten Pflanzenpartikel, z. B. Strohpartikel P schwerkraftbedingt in den Bereich der Partikelaufnahme 8 gelangen

und von dort abgeführt werden. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, die auf diese Weise von Silikat befreiten Strohpartikel einer Beleimungsvorrichtung zuzuführen und die beleimten Partikel anschließend nach Bildung einer Streugutmatte in einer Presse zu einer Platte zu verpressen. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel werden die in der ersten Sichtstufe von Silikat befreiten Strohpartikel jedoch in einem weiteren Schritt - ggf. nach einer Zwischenspeicherung in einem Bunker 13 - einer zweiten Zerkleinerungsvorrichtung 10 zugeführt. Diese zweite Zerkleinerungsvorrichtung ist im Ausführungsbeispiel als Zerkleinerungsvorrichtung 10 ausgebildet, in der aus den Strohpartikeln Strohfasern für die Herstellung von Faserplatten erzeugt werden. Diese Zerkleinerungsvorrichtung 10 kann in grundsätzlicher bekannter Weise einen lediglich angedeuteten Kocher 11 aufweisen, in dem die Partikel z. B. mit Dampfüberdruck erweicht werden. Daran schließt sich in grundsätzlicher bekannter Weise ein Refiner 12 an, in dem die erweichten Partikel zu Fasern aufgemahlen werden. Die auf diese Weise aufgemahlenen Fasern gelangen z. B. über eine (nicht dargestellte) Blowline nach entsprechender Trocknung in der dargestellten Ausführungsform nicht unmittelbar in den Bereich einer Beleimungsvorrichtung, sondern vor der Beleimung erfolgt in einer zweiten Sichtvorrichtung 14 eine erneute Abtrennung von Silikatpartikeln aus den Strohpartikeln bzw. den nun erzeugten Strohfasern.

**[0029]** Dabei besteht stets die Möglichkeit, den Partikelstrom in mehrere parallele Teilströme aufzuteilen und folglich mit mehreren parallelen Sichtvorrichtungen zu arbeiten. In den Figuren ist beispielhaft lediglich jeweils eine Sichtvorrichtung dargestellt. Die in Fig. 1 lediglich angedeutete zweite Sichtvorrichtung 14 ist wiederum als Windsichter ausgebildet. Sie ist grundsätzlich in der gleichen Weise aufgebaut und funktioniert in der gleichen Weise wie die bereits beschriebene erste Sichtvorrichtung 3, wobei im Bereich der zweiten Sichtvorrichtung ggf. auf die Grobgutaufnahme bzw. Steinfaller verzichtet werden kann. Jedenfalls werden in dieser zweiten Sichtstufe erneut Silikatpartikel S über einen Luftauslass 7 abgeführt und entsorgt oder für andere Prozesse verwendet. Die von Silikat S befreiten Strohfasern P werden wiederum über die Partikelaufnahme 8 abgeführt und ggf. nach Zwischenspeicherung in einem Bunker 20 einer Beleimungsvorrichtung 15 zugeführt. Dabei können auch hier mehrere Beleimungsvorrichtungen für einen parallelen Betrieb vorgesehen sein, in der Zeichnung ist lediglich beispielhaft eine Beleimungsvorrichtung 15 dargestellt. Diese Beleimungsvorrichtung 15 ist im Ausführungsbeispiel als Beleimungsmischer ausgebildet, der in seiner Bauweise und Funktionsweise der in der DE 10 2009 057 916 B4 beschriebenen Mischvorrichtung entspricht. In diesen Beleimungsmischer erfolgt z. B. eine Beleimung der Strohfasern mit einem Isocyanat oder einem anderen Leim.

**[0030]** Die auf diese Weise hergestellten und von Silikat befreiten beleimten Strohfasern stehen nun für die Herstellung von Faserplatten zur Verfügung. Dazu wer-

den Sie z. B. über einen Fasersichter 21, in dem Leimklumpen oder dergleichen abgetrennt werden, einer Streuvorrichtung 22 zugeführt. Mit dieser Streuvorrichtung 22 werden die beleimten Strohfasern unter Bildung einer Streugutmatte auf z. B. einem Streubandförderer 23 aufgestreut und von dort gelangen sie ggf. nach einer weiteren Vorbehandlung, z. B. in einer Vorpresse 24, in eine Heißpresse 25, in der die Streugutmatte aus beleimten Strohfasern zu einer Faserplatte verpresst wird. Bei der Presse 25 kann es sich z. B. um eine kontinuierlich arbeitende Presse 25 in der Ausführungsform als Doppelbandpresse handeln.

**[0031]** Von besonderer Bedeutung ist die Sichtvorrichtung 3 bzw. 14 für das Abtrennen von Silikatpartikeln aus dem Partikelstrom der Strohpartikel oder Strohfasern. Diese Sichtvorrichtung ist in den Figuren 2 und 5 dargestellt.

**[0032]** Die Sichtvorrichtung 3 bzw. 14 ist als Windsichter ausgebildet. Diese weist im Ausführungsbeispiel ein kastenförmiges Gehäuse 5 mit dem Materialeinlass 4, dem Lufteinlass 6, dem Luftauslass 7 sowie der Partikelaufnahme 8 und der Grobgutaufnahme 9 auf. An den Materialeinlass 4 ist ein oberer Fallschacht 16 angeschlossen, in dem Auflösewalzen 17 angeordnet sind. Außerdem sind Zuführschnecken 18 angedeutet, über welche das jeweilige Material dem Materialeinlass 4 zugeführt wird. Dabei erstreckt sich der Materialeinlass 4 im Wesentlichen über die gesamte Breite des Sichtergehäuses 5, wobei in dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Materialeinlass 4 in die obere Decke des Sichtergehäuses integriert ist, so dass das Material von oben in das Sichtergehäuse fällt. In die vordere Frontwand des Sichtergehäuses ist im oberen Bereich der Lufteinlass 6 integriert. Auch dieser Lufteinlass 6 kann sich über die gesamte Breite des Sichtergehäuses 5 erstrecken. Im Bereich der hinteren Rückwand des Sichtergehäuses ist der Luftauslass 7 angeordnet, wobei sich dieser ebenfalls über die gesamte Breite des Sichtergehäuses erstreckt und dann in zumindest eine Auslassleitung 27 mit reduziertem Durchmesser übergeht, wobei über diese Leitung oder Leitungen 27 die störenden Silikatpartikel S mit dem Luftstrom abgeführt werden. Im Bereich der unteren Partikelaufnahme 8 sind im Ausführungsbeispiel Abfuhrschnecken 29 vorgesehen, mit denen die von Silikat befreiten Strohpartikel P abgeführt und Abfuhrleitungen zugeführt werden.

**[0033]** In Fig. 5 sind die Strömungsverhältnisse in dem Sichter gezeigt. Es ist erkennbar, dass die Silikatpartikel S aufgrund ihrer kleinen Dimension nach Art eines Aerosols mit dem Luftstrom über den oberen Luftauslass 7 abgeführt werden, während die Strohpartikel P schwerkraftbedingt herabfallen und in den Bereich der Partikelaufnahme 8 fallen. Grobgut G, z. B. Steine fallen unmittelbar nach Eintritt in das Gehäuse 5 in den Bereich der Grobgutaufnahme 9, die auch als "Steinfalle" bezeichnet wird.

**[0034]** Die Strömung innerhalb des Sichters wird im Ausführungsbeispiel über eine Absaugung realisiert, d.

h. an den Luftauslass sind jeweils Absaugventilatoren angeschlossen, so dass die Zuluft Z über den Lufteinlass 6 gleichsam passiv zugeführt wird. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt in der ersten Sichtstufe eine Zufuhr von Frischluft, während in der zweiten Sichtstufe die Sichtluft im (nicht dargestellten) Kreislauf geführt wird, so dass sich die Feuchte in diesem Stadium des Prozesses nach der Zerfaserung konstant halten lässt.

**[0035]** Im Übrigen ist in den Figuren 2 bis 4 erkennbar, dass das Sichtergehäuse in der dargestellten Ausführungsform in sehr einfacher Weise aus mehreren ISO-Frachtcontainern hergestellt ist, und zwar aus drei übereinander angeordneten Standardcontainern 28 mit einer Länge von jeweils 40 ft. Eine solche Bauweise hat den großen Vorteil, dass ein einfacher Transport der einzelnen Komponenten erfolgen kann.

**[0036]** Der Lufteinlass 6 kann z. B. sehr einfach durch geöffnete Containertüren realisiert werden. Dabei kann ein Gitter oder dergleichen in den Einlass integriert sein, um das Eindringen von Fremdkörpern zu verhindern. Außerdem kann ein Regenschutz 26 oberhalb des Einlasses 6 angeordnet sein.

## 25 Patentansprüche

1. Anlage zur Herstellung von beleimten Pflanzenpartikeln, insbesondere aus Einjahrespflanzen, für die Herstellung von Platten, z. B. Faserplatten oder Spanplatten, mit zumindest einer Zerkleinerungsvorrichtung (2) zur Zerkleinerung von pflanzlichem Ausgangsmaterial zu streufähigen Pflanzenpartikeln und mit einer Beleimungsvorrichtung (15) zum Beleimen der Pflanzenpartikel, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Zerkleinerungsvorrichtung (2) und der Beleimungsvorrichtung (15) zumindest eine erste Sichtvorrichtung (3) zum Separieren von Silikatpartikeln mit einem Durchmesser von weniger als 50 µm aus den Pflanzenpartikeln angeordnet ist.
2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der ersten Sichtvorrichtung (3) und der Beleimungsvorrichtung (15) eine zweite Zerkleinerungsvorrichtung (10) angeordnet ist, in der die Pflanzenpartikel weiter zerkleinert werden und dass zwischen der zweiten Zerkleinerungsvorrichtung (10) und der Beleimungseinrichtung (15) eine zweite Sichtvorrichtung (14) zum Separieren von Silikatpartikeln aus den Pflanzenpartikeln angeordnet ist.
3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sichtvorrichtung (3, 14) als Windsichter ausgebildet ist, in der die zugeführten Pflanzenpartikel mit einem Luftstrom beaufschlagt werden, wobei Silikatpartikel mit dem Luftstrom über ei-

nen Luftauslass (7) abgeführt und die Pflanzenpartikel schwerkraftbedingt von zumindest einer unterhalb des Luftauslasses angeordneten Partikelaufnahme (8) aufgenommen und abgeführt werden.

4. Anlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Windsichter einen Materialeinlass (4) für die Zuführung der Pflanzenpartikel, einen unterhalb des Materialeinlasses (4) angeordneten Luft-einlass (6), den Luftauslass (7) und die unterhalb des Luftauslasses (7) angeordnete Partikelaufnahme (8) aufweist. 5
5. Anlage nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Windsichter zusätzlich zu der Partikelaufnahme (8) eine dieser in Strömungsrichtung vorgeordnete Grobgutaufnahme (9) für Fremdkörper aufweist. 10
6. Anlage nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Zerkleinerungsvorrichtung (10) als Zerfaserungsvorrichtung zur Erzeugung von als Pflanzenfasern ausgebildeten Pflanzenpartikeln ausgebildet ist. 15
7. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sichtvorrichtung (3, 14) ein kastenförmiges Gehäuse (5) aufweist, wobei sich der Materialeinlass (4) und/oder der Lufteinlass (6) und/oder der Luftauslass (7) über die gesamte Breite des Gehäuses (5) erstreckt bzw. erstrecken. 20
8. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Materialeinlass oder in einem daran angeschlossenen Fallschacht (16) Auflöseswalzen (17) angeordnet sind und/oder dass in die Partikelaufnahme (8) eine Abführeinrichtung (29) integriert oder an diese angeschlossen ist, welche z. B. eine oder mehrere Abfuhrschnecken (29) aufweist. 25
9. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sichtergehäuse (5) von mehreren übereinander angeordneten Standard-Frachtcontainern (28) gebildet wird. 30
10. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beleimungsvorrichtung (15) einen Trommelmischer aufweist oder als Trommelmischer ausgebildet ist. 35
11. Anlage zur Herstellung von Platten aus Pflanzenpartikeln, insbesondere zur Herstellung von Faserplatten oder Spanplatten, mit einer Anlage zur Herstellung von beleimten Pflanzenpartikeln nach einem der Ansprüche 1 bis 10 und mit einer der Beleimungsvorrichtung (15) nachge-

ordneten Streuvorrichtung (22) zur Erzeugung einer Streugutmatte aus den beleimten Pflanzenpartikeln sowie einer der Streuvorrichtung (22) nachgeordneten Presse (25), in welcher die Streugutmatte zu einer Platte verpresst wird.

12. Verfahren zur Herstellung von Platten aus Pflanzenpartikeln mit einer Anlage nach Anspruch 11, wobei aus pflanzlichem Ausgangsmaterial, insbesondere aus Einjahrespflanzen, durch Zerkleinern Pflanzenpartikel erzeugt und diese anschließend beleimt werden, wobei aus den beleimten Pflanzenpartikeln eine Streugutmatte erzeugt und diese in einer Presse zu einer Platte verpresst wird, wobei nach dem Zerkleinern des Ausgangsmaterials vor der Beleimung Silikatpartikel mit einem Durchmesser von weniger als 50 µm aus den Pflanzenpartikeln separiert werden. 40
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zweistufig einerseits nach einer ersten Zerkleinerung und andererseits nach einer zweiten Zerkleinerung, z. B. Zerfaserung, jeweils Silikatpartikel aus dem Partikelstrom abgeschieden werden. 45

## Claims

1. A system for the production of glued plant particles, in particular from annual plants, for the production of panels, for example, fiberboard or chipboard, having at least one comminution device (2) for comminuting plant starting material into plant particles that can be spread and having a gluing device (15) for gluing the plant particles, **characterized in that** at least one first sifting device (3) for separating silicate particles having a diameter of less than 50 µm from the plant particles is arranged between the comminution device (2) and the gluing device (15). 50
2. The system according to claim 1, **characterized in that** a second comminution device (10) is arranged between the first sifting device (3) and the gluing device (15), in which second comminution device (10) the plant particles are further comminuted and that a second sifting device (14) for separating silicate particles from the plant particles is arranged between the second comminution device and the gluing device (15). 55
3. The system according to claim 1 or 2, **characterized in that** the sifting device (3, 14) is implemented as an air classifier in which the supplied plant particles



are subjected to an air flow, wherein the silicate particles are conveyed away with the air flow via an air outlet (7) and the plant particles are picked up and conveyed away due to gravity by at least one particle receptacle (8) arranged below the air outlet.

4. The system according to claim 3, **characterized in that** the air classifier comprises a material inlet (4) for the supply of the plant particles, an air inlet (6) arranged below the material inlet (4), the air outlet (7) and the particle receptacle (8) arranged below the air outlet (7).
5. The system according to claim 3 or 4, **characterized in that** the air classifier comprises, in addition to the particle receptacle (8), a coarse material receptacle (9) for foreign bodies arranged upstream thereof in the direction of flow.
6. The system according to any one of claims 2 to 5, **characterized in that** the second comminution device (10) is implemented as a defibration device for producing plant particles implemented as plant fibers.
7. The system according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** the sifting device (3, 14) comprises a box-shaped housing (5), wherein the material inlet (4) and/or the air inlet (6) and/or the air outlet (7) extends or extend over the entire width of the housing (5).
8. The system according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** opening rollers (17) are arranged in the material inlet or in a fall shaft (16) connected thereto and/or a discharge device (29) is integrated into the particle receptacle (8), or connected thereto, which discharge device, for example, comprises one or a plurality of discharge screws (29).
9. The system according to any one of claims 1 to 8, **characterized in that** the sifter housing (5) is formed of a plurality of standard freight containers (28) arranged one above the other.
10. The system according to any one of claims 1 to 9, **characterized in that** the gluing device (15) comprises a drum mixer or is implemented as a drum mixer.
11. The system for the production of panels from plant particles, in particular for the production of fiberboard or chipboard, having a system for the production of glued plant particles according to any one of claims 1 to 10 and having a spreading device (22) arranged down-

stream of the gluing device (15) for producing a grit mat from the glued plant particles and a press (25) arranged downstream of the spreading device (22), in which press the grit mat is pressed into a panel.

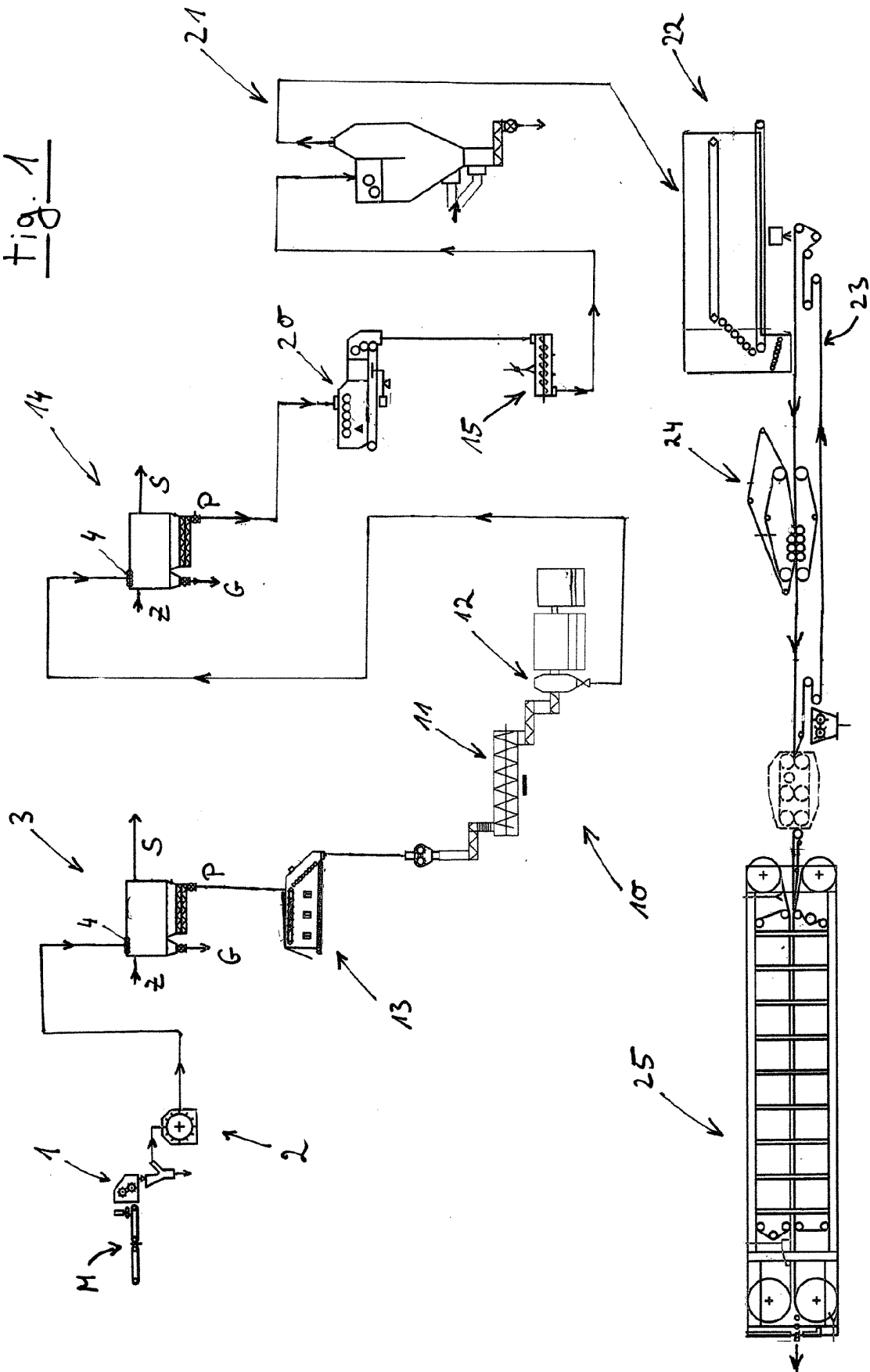
12. A method for the production of panels from plant particles using a system according to claim 11, plant particles being produced from plant starting material, in particular from annual plants, by comminution and said plant particles then being glued, a grit mat being produced from the glued plant particles and said grit mat being pressed into a panel in a press, after the starting material has been comminuted, and prior to gluing, silicate particles having a diameter of less than 50  $\mu\text{m}$  are separated from the plant particles.
13. The method according to claim 12, **characterized in that** in two stages, on the one hand, after a first comminution and, on the other hand, after a second comminution, for example, defibration, silicate particles are respectively separated from the particle stream.

#### Revendications

1. Installation, destinée à produire des particules végétales encollées, notamment à partir de plantes annuelles, pour la production de panneaux, par exemple de panneaux de fibres ou de panneaux agglomérés, pourvue d'au moins un dispositif broyeur (2), destiné à broyer une matière végétale de départ en particules végétales dispersibles et pourvue d'un dispositif d'encollage (15), destiné à encoller les particules végétales, **caractérisée en ce qu'entre le dispositif broyeur (2) et le dispositif d'encollage (15) est placé au moins un premier dispositif de séparation (3), destiné à séparer des particules de silicate d'un diamètre inférieur à 50  $\mu\text{m}$  à partir des particules végétales.**
2. Installation selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'entre le premier dispositif de séparation (3) et le dispositif d'encollage (15) est placé un deuxième dispositif broyeur (10) dans lequel les particules végétales sont encore broyées et en ce qu'entre le deuxième dispositif de broyage (10) et le système d'encollage (15) est placé un deuxième dispositif de séparation (14), destiné à séparer des particules de silicate à partir des particules végétales.**
3. Installation selon la revendication 1 ou 2, **caractéri-**

- sée en ce que** le dispositif de séparation (3, 14) est conçu sous la forme d'un séparateur pneumatique dans lequel les particules végétales alimentées sont soumises à un flux d'air, des particules de silicate étant évacuées avec le flux d'air via une sortie d'air (7) et sous l'effet de la force de gravité, les particules végétales étant reprises par un collecteur de particules (8) placée sous la sortie d'air et évacuées.
4. Installation selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le séparateur pneumatique comporte une entrée de matière (4) destinée à alimenter les particules végétales, une entrée d'air (6) placée sous l'entrée de matière (4), la sortie d'air (7) et le collecteur de particules (8) placé sous la sortie d'air (7).
  5. Installation selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce que** le séparateur pneumatique comporte en sus du collecteur de particules (8) un collecteur de matière grossière (9) placé en amont de celui-ci dans la direction de circulation, pour des corps étrangers.
  6. Installation selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, **caractérisée en ce que** le deuxième dispositif broyeur (10) est conçu sous la forme d'un dispositif de défibrage, destiné à générer des particules végétales conçues sous la forme de fibres végétales.
  7. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** le dispositif de séparation (3, 14) comporte un carter (5) en forme de caisson, l'entrée de matière (4) et/ou l'entrée d'air (6) et/ou la sortie d'air (7) s'étendant sur toute la largeur du carter (5).
  8. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** dans l'entrée de matière ou dans un puits de chute (16) qui s'y raccorde sont placés des cylindres ouvreurs (17) et/ou **en ce que** dans le collecteur de particules (8) est intégré un système d'évacuation (29) ou il se raccorde sur celui-ci, lequel comporte par exemple une ou plusieurs vis d'évacuation (29).
  9. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** le carter du séparateur (5) est formé de plusieurs conteneurs de fret (28) standard superposés.
  10. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** le dispositif d'encollage (15) comporte un mélangeur à tambour ou est conçu sous la forme d'un mélangeur à tambour.
  11. Installation, destinée à produire des panneaux en particules végétales, à produire notamment des panneaux de fibres ou des panneaux agglomérés, pourvue d'une installation de production de particules végétales encollées selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 et pourvue d'un dispositif d'épandage (22) placé en aval du dispositif d'encollage (15), destiné à générer une natte de produit d'épandage à partir des particules végétales encollées et pourvue d'une presse (25) placée en aval du dispositif d'épandage (22), dans laquelle la natte de produit d'épandage est comprimées en un panneau.
  12. Procédé de production de panneaux de particules végétales à l'aide d'une installation selon la revendication 11, à partir d'une matière de départ végétale, notamment de plantes annuelles, des particules végétales étant générées par broyage et celles-ci étant ensuite encollées, à partir des particules végétales encollées étant générée une natte de produit d'épandage et celle-ci étant comprimée dans une presse en un panneau, après le broyage de la matière de départ, avant l'encollage, des particules de silicate d'un diamètre inférieur à 50  $\mu\text{m}$  étant séparées à partir des particules végétales.
  13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'en** deux étapes, d'une part après un premier broyage et d'autre part, après un deuxième broyage, par exemple défibrage, des particules de silicates sont respectivement isolées du flux de particules.

Fig. 1



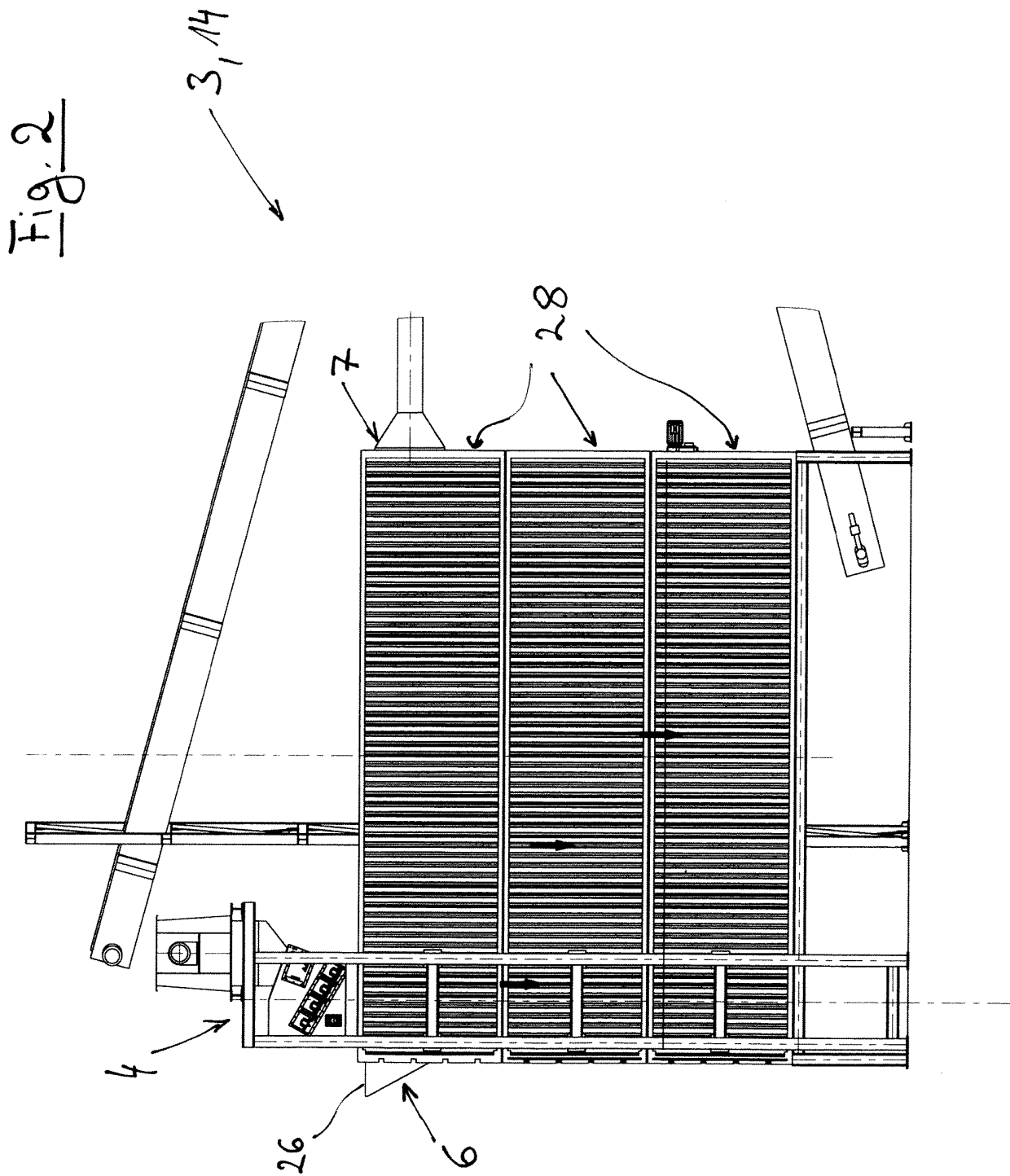


Fig. 4

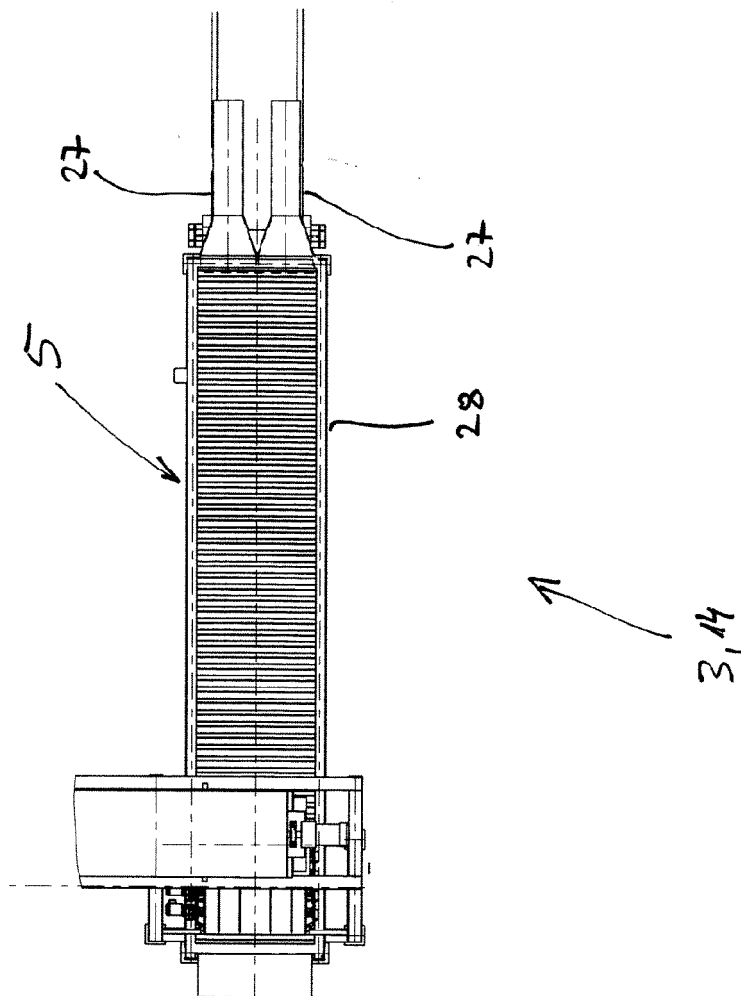
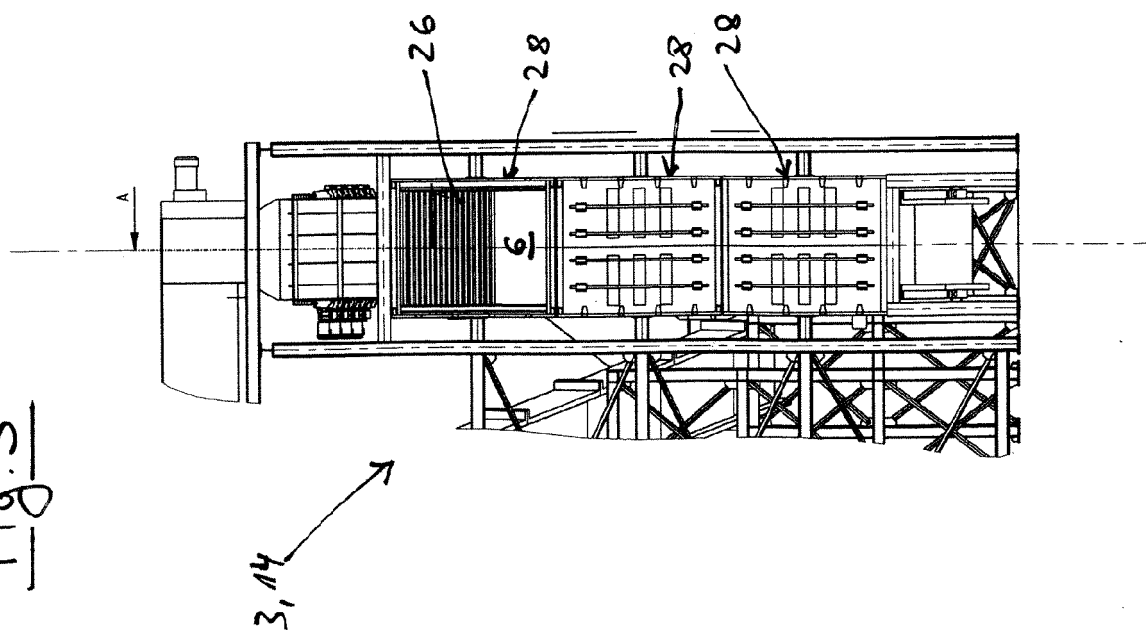
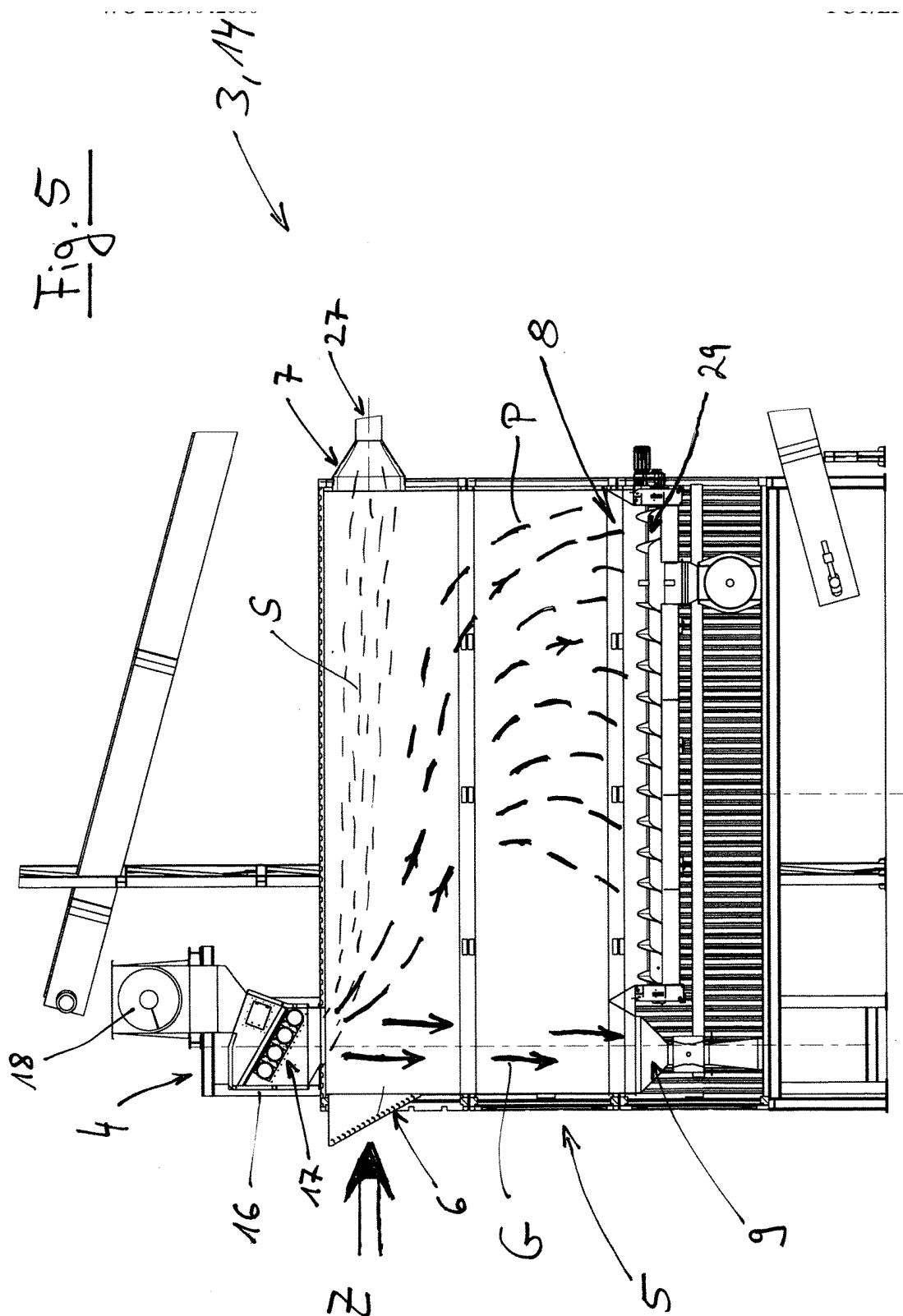


Fig. 3





**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102009057916 B4 [0002] [0004] [0021] [0029]
- DE 102015120653 A1 [0002]
- US 20030066168 A1 [0005]
- DE 19835419 A1 [0006]