

(12) **Patentschrift**

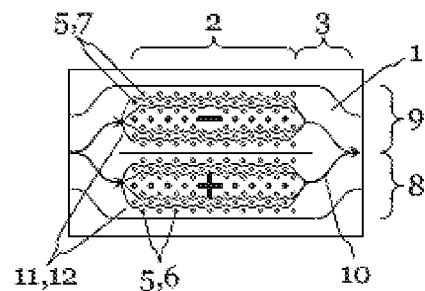
(21) Anmeldenummer: A 50174/2017 (51) Int. Cl.: **B03C 3/30** (2006.01)
 (22) Anmeldetag: 07.03.2017 **B01D 51/00** (2006.01)
 (45) Veröffentlicht am: 15.08.2018

(56) Entgegenhaltungen: DE 3914673 A1 DE 4222069 A1 EP 0496092 A2 CN 201415153 Y CN 205288710 U	(73) Patentinhaber: Universität für Bodenkultur Wien 1180 Wien (AT) (72) Erfinder: Myna Roman 1100 Wien (AT) Wimmer Rupert 5431 Kuchl (AT) (74) Vertreter: Puchberger & Partner Patentanwälte 1010 Wien (AT)
---	---

(54) **Abscheideverfahren, Abscheidevorrichtung und Anordnung einer Abscheidevorrichtung mit einer Holzbearbeitungsmaschine**

(57) Anordnung, Abscheidevorrichtung und Abscheideverfahren für Holzstaubpartikel, wobei die Holzstaubpartikel Holzfeinstaubpartikel mit einer Größe von kleiner als 5 μm , insbesondere mit einer Größe von kleiner als 1 μm , sind oder umfassen, wobei die Abscheidevorrichtung einen Strömungskanal (1) umfasst, wobei der Strömungskanal (1) im Betrieb von einem mit den Holzfeinstaubpartikeln beladenen Luftstrom durchströmt ist, wobei der Strömungskanal (1) einen elektrostatischen Aufladeabschnitt (2) zur zumindest teilweisen elektrostatischen Aufladung der Holzfeinstaubpartikel umfasst, wobei der Strömungskanal (1) im oder nach dem elektrostatischen Aufladeabschnitt (2) einen Agglomerationsabschnitt (3) zur elektrostatischen Agglomeration von Holzfeinstaubpartikeln zu Holzstaubagglomeraten umfasst, wobei dem Agglomerationsabschnitt (3) ein mechanischer Abscheider (4) zur Abscheidung der Holzstaubagglomeraten nachgeordnet ist, und wobei im Aufladeabschnitt (2) mindestens ein, insbesondere mehrere, triboelektisch wirkende Aufladeelemente (5) zur Änderung der elektrischen Ladung mehrerer Holzfeinstaubpartikel vorgesehen sind.

Fig.2a



Beschreibung

ABSCHIEDEVERFAHREN, ABSCHIEDEVORRICHTUNG UND ANORDNUNG EINER ABSCHIEDEVORRICHTUNG MIT EINER HOLZBEARBEITUNGSMASCHINE

[0001] Die Erfindung betrifft ein Abscheideverfahren, eine Abscheidevorrichtung und eine Anordnung gemäß den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, den bei der spanabhebenden Bearbeitung oder Verarbeitung von Holz entstehenden Holzstaub aus einem Luftstrom zu filtern. Herkömmliche Filter, wie sie beispielsweise in Tischlerwerkstätten oder Holzverarbeitungsbetrieben eingesetzt werden, umfassen mechanische Filter, wie z.B. Schlauchfilter oder auch Zyklone.

[0003] Derartige mechanische Filter sind jedoch in ihrer Filterleistung und Filterfeinheit begrenzt. Insbesondere ist es bei herkömmlichen mechanischen Filtern nicht möglich, bei ausreichendem Durchsatz Holzfeinstaubpartikel zu filtern. Holzfeinstaubpartikel, insbesondere Feinstaubpartikel von Harthölzern bzw. Laubhölzern, gelten jedoch als gesundheitsschädlich und haben insbesondere aufgrund ihrer Lungengängigkeit auch eine karzinogene Wirkung. Aus diesem Grund besteht am Markt eine Nachfrage nach Abscheidevorrichtungen, die dazu eingerichtet und geeignet sind, Holzfeinstaubpartikel effizient abzuscheiden.

[0004] In anderen technischen Gebieten sind Feinstaubfilter bekannt, die aber aufgrund ihrer Struktur und Wirkungsweise für herkömmliche Holzbearbeitungsanlagen nicht geeignet sind.

[0005] Beispielsweise sind Feinstaubfilter für Verbrennungskraftmaschinen bekannt, die in regelmäßigen Abständen durch Ausbrennen regeneriert werden müssen. Eine derartige Filteranordnung wäre jedoch für einen bei einer Holzbearbeitungsanlage anfallenden Durchsatz nicht wirtschaftlich betreibbar.

[0006] Bei Großfeuerungsanlagen sind elektrostatische Abscheider bekannt, bei denen Sprühelektroden vorgesehen sind, die eine Aufladung von Rußpartikeln bewirken, um eine elektrostatische Abscheidung zu ermöglichen. Derartige Sprühelektroden sind aber bei Holzfeinstaubpartikeln nicht effizient, da Holzfeinstaubpartikel eine grob-poröse, schwammige Struktur aufweisen, bei der nur ein kleiner Teil der Oberfläche des Holzfeinstaubpartikels außenliegend angeordnet ist. Ein Großteil der Ladung würde bei einer derartigen Anordnung nicht an der nutzbaren außenliegenden Oberfläche der Partikel verbleiben, sondern in den Vertiefungen der grob-porösen, schwammigen Struktur absorbiert werden, wodurch keine ausreichende Anziehungskraft für eine Abscheidung generiert werden könnte.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine Abscheidevorrichtung für Holzstaubpartikel, insbesondere für Holzfeinstaubpartikel zu schaffen, die eine effiziente Abscheidung ermöglicht, und die für herkömmliche Holzbearbeitungsmaschinen, insbesondere für spanabhebende Holzbearbeitungsmaschinen, wie sie beispielsweise in Tischlereiwerkstätten oder Holzverarbeitungseinrichtungen verwendet werden, geeignet ist. Ebenso ist es Aufgabe der Erfindung, ein derartiges Verfahren zu schaffen.

[0008] Diese Aufgabe wird insbesondere durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

[0009] Überraschenderweise wurde festgestellt, dass Holzfeinstaubpartikel und im Speziellen Laubholzfeinstaubpartikel und Hartholzfeinstaubpartikel über den triboelektrischen Effekt zu Holzstaubagglomeraten agglomeriert werden können. Diese Agglomerate weisen eine erhöhte Größe und eine erhöhte Masse auf, die dazu geeignet ist, in einem mechanischen Abscheider abgeschieden zu werden. Durch die Größenzunahme bei der Agglomeration werden demnach größere Holzpartikelanhäufungen geschaffen, die selbst in herkömmlichen mechanischen Filtern, wie insbesondere in einem herkömmlichen Zyklon oder in einem angepassten Zyklon, abgeschieden werden können.

[0010] Die triboelektrische Aufladung von Festkörpern ist ein bekannter physikalischer Effekt,

der insbesondere bei Kunststoffen stark ausgeprägt ist. Eine triboelektrische Aufladung kommt zustande, wenn zwei verschiedene, zunächst elektrisch neutrale, Substanzen in Berührung gebracht, gegebenenfalls aneinander gerieben, und wieder getrennt werden. Einige Substanzen geben dabei Elektronen bzw. Ladungen ab und werden dadurch positiv aufgeladen. Andere hingegen nehmen dabei Elektronen bzw. Ladungen auf und erhalten dadurch einen negativen Ladungsüberschuss. In Versuchen wurde eine triboelektrische Reihe ermittelt, die Aufschluss darüber gibt, ob zwei unterschiedliche Reibpartner jeweils positiv oder negativ geladen werden.

[0011] Beispielsweise sind folgende Stoffe in folgender Reihenfolge von positiv bis negativ in der triboelektrischen Reihe bekannt: Tierfell, Glas, Nylon, Wolle, Seide, Aluminium, Papier, Baumwolle, Eisen, Holz, Hartgummi, Kupfer, Nickel, Bronze, Gold, Platin, Kunstseide, Polystyren, Polyester, Polyurethan, Polyethylen, Polypropylen, PVC, Vinyl, Silikon, Teflon.

[0012] Wird Holz, das sich in etwa in der Mitte dieser Reihe befindet, an einem in der Reihe oberhalb stehenden Material, beispielsweise an Glas gerieben, so wird das Holz negativ und das andere Material, also beispielsweise Glas, positiv aufgeladen. Wird Holz an einem in der Reihe unterhalb stehenden Material, beispielsweise an Vinyl gerieben, so wird das Holz positiv und das andere Material, also beispielsweise das Vinyl, negativ aufgeladen.

[0013] Gegebenenfalls betrifft die Erfindung eine Abscheidevorrichtung für Holzstaubpartikel,

- wobei die Holzstaubpartikel Holzfeinstaubpartikel mit einer Größe von kleiner als 5 µm, insbesondere mit einer Größe von kleiner als 1 µm, sind oder umfassen,
- wobei die Abscheidevorrichtung einen Strömungskanal umfasst,
- wobei der Strömungskanal im Betrieb von einem mit den Holzfeinstaubpartikeln beladenen Luftstrom durchströmt ist,
- wobei der Strömungskanal einen elektrostatischen Aufladeabschnitt zur zumindest teilweisen elektrostatischen Aufladung der Holzfeinstaubpartikel umfasst,
- wobei der Strömungskanal im oder nach dem elektrostatischen Aufladeabschnitt einen Agglomerationsabschnitt zur elektrostatischen Agglomeration von Holzfeinstaubpartikeln zu Holzstaubagglomeraten umfasst,
- wobei dem Agglomerationsabschnitt ein mechanischer Abscheider zur Abscheidung der Holzstaubagglomeraten nachgeordnet ist.

[0014] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass im Aufladeabschnitt mindestens ein, insbesondere mehrere, triboelektrisch wirkende Aufladeelemente zur Änderung der elektrischen Ladung mehrerer Holzstaubpartikel oder Holzfeinstaubpartikel vorgesehen sind.

[0015] Gegebenenfalls ist vorgesehen,

- dass die Aufladeelemente positiv aufladende Elemente umfassen, die eine positive Aufladung der diese Elemente berührenden Holzstaubpartikel oder Holzfeinstaubpartikel bewirken,
- und/oder dass die Aufladeelemente negativ aufladende Elemente umfassen, die eine negative Aufladung der diese Elemente berührenden Holzstaubpartikel oder Holzfeinstaubpartikel bewirken.

[0016] Gegebenenfalls ist vorgesehen,

- dass die negativ aufladenden Elemente aus einem Material gebildet sind oder ein Material umfassen, das in der triboelektrischen Reihe oberhalb von Holz angeordnet ist, also beispielsweise Tierfell, Glas, Nylon, Wolle, Seide, Aluminium, Papier, Baumwolle oder Eisen ist oder umfasst,
- und/oder dass die positiv aufladenden Elemente aus einem Material gebildet sind oder ein Material umfassen, das in der triboelektrischen Reihe unterhalb von Holz angeordnet ist, also beispielsweise Hartgummi, Kupfer, Nickel, Bronze, Gold, Platin, Kunstseide, Polystyren, Polyester, Polyurethan, Polyethylen, Polypropylen, PVC, Vinyl, Silikon oder Teflon ist oder umfasst.

[0017] Gegebenenfalls ist vorgesehen,

- dass der Aufladeabschnitt mindestens einen positiv aufladenden Abschnitt umfasst, in

dem die positiv aufladenden Elemente vorgesehen sind,

- dass der Aufladeabschnitt mindestens einen negativ aufladenden Abschnitt umfasst, in dem die negativ aufladenden Elemente vorgesehen sind,
- und dass der positiv aufladende Abschnitt und der negativ aufladende Abschnitt räumlich voneinander abgegrenzt, insbesondere entlang der Strömungsrichtung des mit Holzfeinstaubpartikeln beladenen Luftstroms nacheinander und/oder nebeneinander angeordnet sind.

[0018] Gegebenenfalls ist vorgesehen,

- dass im Aufladeabschnitt zwei, insbesondere strömungstechnisch parallel verlaufende, Teilkanäle zur Aufteilung des mit Holzstaubpartikeln oder Holzfeinstaubpartikeln beladenen Luftstroms in zwei Teilströme vorgesehen sind,
- wobei im ersten Teilkanal Aufladeelemente zur Aufladung der Holzstaubpartikel oder Holzfeinstaubpartikel in der einen, insbesondere positiven oder negativen, Polarität vorgesehen sind,
- und wobei im zweiten Teilkanal keine Aufladeelemente oder Aufladeelemente zur Aufladung der Holzstaubpartikel oder Holzfeinstaubpartikel in der anderen Polarität vorgesehen sind.

[0019] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die beiden Teilkanäle zur Zusammenführung der beiden unterschiedlich geladenen Teilströme und zur Agglomeration der unterschiedlich geladenen Holzstaubpartikel oder Holzfeinstaubpartikel zu Holzstaubagglomeraten im Agglomerationsabschnitt zusammengeführt sind.

[0020] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Aufladeelemente zur Aufladung der Holzstaubpartikel oder Holzfeinstaubpartikel in den Kanal, insbesondere in zumindest einen der Teilkanäle ragen.

[0021] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Aufladeelemente des Aufladeabschnitts im Betrieb vom holzfeinstaubpartikelbeladenen Luftstrom umströmt sind.

[0022] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Aufladeelemente im Aufladeabschnitt entlang der Strömungsrichtung versetzt oder verdreht zueinander angeordnet sind.

[0023] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die im Aufladeabschnitt angeordneten Aufladeelemente zur Aufladung der Holzstaubpartikel oder Holzfeinstaubpartikel im Aufladeabschnitt in zumindest eine Richtung vorzugsweise in alle drei Raumrichtungen bewegbar angeordnet sind.

[0024] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Aufladeelemente um ihre Längsachse drehbar angeordnet sind.

[0025] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Aufladeelemente eine strömungstechnisch günstige Form, wie beispielsweise eine quer angeströmte zylindrische Form, aufweisen.

[0026] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Aufladeelemente einen leitenden Kern, wie beispielsweise einen Metallkern, umfassen, der an seiner dem partikelbeladenen Luftstrom ausgesetzten Außenseite mit einer Schicht eines triboelektrisch wirkenden Materials versehen ist.

[0027] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Aufladeelemente je einen Kern, der gegebenenfalls leitend ausgeführt ist, und eine den Kern umschließende leitende Hülse umfassen, die zumindest an ihrer dem partikelbeladenen Luftstrom ausgesetzten Außenseite mit einer Schicht eines triboelektrisch wirkenden Materials versehen ist. Bevorzugt ist die Hülse elektrisch leitend mit dem Kern verbunden, sodass eine Erdung der Hülse und der triboelektrischen Schicht über eine Erdung des Kerns erfolgen kann.

[0028] Gegebenenfalls ist die Hülse drehbar am Kern angeordnet. Bevorzugt ist der Kern rotationssymmetrisch bzw. zylindrisch ausgebildet.

[0029] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Aufladeelemente geerdet oder erdbar sind, und/oder dass eine Vorrichtung zur periodischen oder intermittierenden Erdung und Unterbre-

chung der Erdung der Aufladeelemente vorgesehen ist.

[0030] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass der mechanische Abscheider zur Abscheidung der Holzstaubagglomerate als Trägheitsabscheider, Fliehkraftabscheider, insbesondere als Zyklon, oder als Filter ausgebildet ist.

[0031] Insbesondere betrifft die Erfindung eine Anordnung einer Holzbearbeitungsmaschine, vorzugsweise einer spanabhebenden Holzbearbeitungsmaschine, mit einer Abscheidevorrichtung, insbesondere Anlage umfassend eine Holzbearbeitungsmaschine und eine erfindungsgemäße Abscheidevorrichtung.

[0032] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass entlang der Strömungsrichtung des Holzfeinstaubpartikelbeladenen Luftstroms vor dem Agglomerationsabschnitt, insbesondere im Strömungskanal, ein Vorfilter zur Vorfilterung von Holzpartikeln mit einer Größe von größer als 5 µm vorgesehen ist.

[0033] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass ein Gebläse zur Förderung des Holzfeinstaubpartikelbeladenen Luftstroms vorgesehen ist.

[0034] Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Abscheidung von Holzstaubpartikeln, insbesondere von Holzfeinstaubpartikeln mit einer Größe von kleiner als 5 µm, insbesondere mit einer Größe von kleiner als 1 µm, aus einem mit den Holzfeinstaubpartikeln beladenen Luftstrom,

- wobei zumindest ein Teil des partikelbeladenen Luftstroms durch einen elektrostatischen Aufladeabschnitt geleitet wird, in dem zumindest ein Teil der Holzstaubpartikel oder Holzfeinstaubpartikel elektrostatisch aufgeladen wird,
- wobei der partikelbeladene Luftstrom durch einen dem elektrostatischen Aufladeabschnitt nachfolgenden Agglomerationsabschnitt zur elektrostatischen Agglomeration der Holzstaubpartikel oder Holzfeinstaubpartikel zu Holzstaubagglomeraten geleitet wird,
- wobei der partikelbeladene Luftstrom durch einen dem Agglomerationsabschnitt nachgeordneten mechanischer Abscheider zur Abscheidung der Holzstaubagglomerate geleitet wird, und wobei die elektrostatische Aufladung im Aufladeabschnitt durch triboelektrische Aufladung erfolgt.

[0035] Das Verfahren wird bevorzugt auf einer erfindungsgemäßen Abscheidevorrichtung und/oder Anlage ausgeführt.

[0036] Aufgrund der oberflächlichen Reibung der Holzfeinstaubpartikel an den triboelektrischen Elementen kommt es zu einer oberflächlichen Aufladung der Holzstaubpartikel oder Holzfeinstaubpartikel. Dies hat den Vorteil, dass diese lokale Aufladung der Feinstaubpartikel außen liegend und dadurch wirksamer ist.

[0037] Der triboelektrische Effekt wird bei der vorliegenden Erfindung dazu verwendet, die Holzstaubpartikel oder Holzfeinstaubpartikel eines Luftstroms unterschiedlich bzw. unterschiedlich stark zu laden, sodass es zu einer Agglomeration der Partikel durch statische Anziehungskräfte kommt.

[0038] Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Aufladeelemente in den Strömungskanal ragen bzw. diesen Strömungskanal durchsetzen. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass der Strömungskanal in zwei Teilkanäle aufgeteilt wird, um auch den partikelbeladenen Luftstrom in zwei Teilströme aufzuteilen. Durch diese Aufteilung kann ein Teil der Holzfeinstaubpartikel unabhängig von einem anderen Teil der Holzfeinstaubpartikel bearbeitet und insbesondere aufgeladen werden. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die beiden Teilströme nach dem Aufladeabschnitt wieder zusammengeführt sind, um eine Agglomeration der Holzfeinstaubpartikel zu Holzfeinstaubpartikelagglomeraten zu bewirken.

[0039] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Aufladeelemente regelmäßig, insbesondere parallel, angeordnete Objekte aus triboelektrischen Materialien sind. Durch die Gitter bzw. rechenförmige Anordnung der Aufladeelemente kann der Luftwiderstand im Strömungskanal niedrig gehalten werden, wobei dennoch Verwirbelungen be-

wirkt werden, sodass die Holzfeinstaubpartikel an den Aufladeelementen aufprallen. Die Aufladeelemente sind bevorzugt in einem Halterungssystem angeordnet.

[0040] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Aufladeelemente Rundstäbe umfassen, die mit einer Beschichtung oder Nanobeschichtung eines ausgewählten, triboelektrisch wirkenden, Materials beschichtet sind. Insbesondere reicht zur Erzielung der triboelektrischen Aufladung der Holzfeinstaubpartikel eine dünne Beschichtung der Aufladeelemente mit einem gewünscht triboelektrisch wirkenden Material.

[0041] In allen Ausführungsformen kann vorgesehen sein, dass die Aufladeelemente einen leitenden, insbesondere durchgehenden, Kern, wie beispielsweise einen Metallkern, umfassen, der an seiner dem partikelbeladenen Luftstrom ausgesetzten Außenseite mit einer dünnen Schicht eines triboelektrisch wirkenden Materials versehen ist. Durch die Erdung des triboelektrisch wirkenden Materials über die Erdung des leitenden Kerns kann somit effizient und schnell eine Regenerierung der triboelektrisch wirkenden Schicht an der Außenseite des Aufladeelements bewirkt werden.

[0042] Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass sich die Aufladeelemente kontinuierlich drehen und somit für den Aufladeprozess die gesamte Oberfläche genutzt werden kann. Dadurch können gegebenenfalls der Verschleiß und die Regenerationsintervalle optimiert werden.

[0043] Um die Stärke der Aufladung zu erhöhen, können gegebenenfalls mehrere Aufladeelemente nacheinander im Luftkanal angeordnet werden. Dadurch wird die Anzahl an Reibungskontakten erhöht. Wenn mehrere Aufladeelemente nacheinander im Luftstrom angeordnet werden, so ist es vorteilhaft, diese nicht deckungsgleich, sondern versetzt und/oder verdreht zueinander anzuordnen. Bevorzugt ist daher vorgesehen, dass entlang der Strömungsrichtung mehrere positiv oder mehrere negativ aufladenden Elemente vorgesehen sind, sodass die Holzfeinstaubpartikel mit höherer Wahrscheinlichkeit an mehreren Aufladeelementen aufgeladen werden, wodurch eine stärkere Ladung erzielt werden kann.

[0044] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung können die Aufladeelemente innerhalb des Luftkanals entlang einer oder mehrerer Achsen zueinander verschiebbar angeordnet sein, um die Kontaktanzahl bzw. den Luftwiderstand variieren und einstellen zu können.

[0045] Bevorzugt ist die Abscheidevorrichtung eine Vorrichtung zur triboelektrischen, elektrostatischen Aufladung von Holzfeinstaubpartikeln durch mechanische Reibung, die aus in einem Strömungskanal gezielt positionierte Aufladeelemente umfasst. Bevorzugt wird ein Gemisch aus Luft und Holzstaub, insbesondere ein Aerosol, durch den Strömungskanal geleitet. Dadurch wird bei jedem Kontakt der Partikel mit den einzelnen Aufladeelementen eine Ladung des Partikels an dessen Oberfläche gezielt positiv oder negativ erhöht. Die Aufladeelemente sind bevorzugt regelmäßig, insbesondere parallel zueinander angeordnet und zumindest teilweise aus gezielt ausgesuchten Materialien der triboelektrischen Reihe gebildet, welche eine unterschiedliche Dielektrizitätskonstante im Vergleich zu den Holzpartikeln aufweisen. Die Aufladeelemente ermöglichen durch ihre regelmäßige Anordnung einerseits einen geringen Luftwiderstand und andererseits eine hohe Kontaktanzahl. Die Aufladeelemente können beispielsweise als Rundstäbe ausgebildet sein.

[0046] Die Aufladeelemente können bevorzugt aus einem leitenden Kern mit einer Nanobeschichtung oder einer dünnen Beschichtung des gewählten triboelektrischen Materials gebildet sein. Dies ermöglicht eine rasche Regenerierung durch elektrische Erdung.

[0047] Gegebenenfalls betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Abscheidung von Holzfeinstaubpartikeln. Hierfür wird der mit Holzfeinstaubpartikeln beladene Luftstrom, der beispielsweise von einer Holzbearbeitungs- oder Holzverarbeitungsmaschine kommt, zuerst durch einen Aufladeabschnitt, dann durch einen Agglomerationsabschnitt und dann durch einen mechanischen Abscheider geleitet. Durch die Aufladung und die nachfolgende Agglomeration werden aus Feinstaubpartikeln größere Holzpartikelagglomerate gebildet, die in einem mechanischen Abscheider, wie beispielsweise in einem Zyklon oder einem mechanischen Filter, abgeschieden werden können.

[0048] Insbesondere umfasst das Verfahren die Schritte, dass der partikelbeladene Luftstrom zumindest teilweise durch einen elektrostatischen Aufladeabschnitt geleitet wird. Zumindest teilweise bedeutet, dass zumindest ein Teilstrom des partikelbeladenen Luftstroms abgezweigt und durch einen elektrostatischen Aufladeabschnitt geleitet wird. Gegebenenfalls wird jedoch auch der gesamte partikelbeladene Luftstrom durch einen elektrostatischen Aufladeabschnitt geleitet.

[0049] Der partikelbeladene Luftstrom wird insbesondere derart durch den Aufladeabschnitt geleitet, dass es zu einer unterschiedlichen Aufladung von Feinstaubpartikeln kommt. Beispielsweise wird ein Teil der Holzfeinstaubpartikel positiv und ein anderer Teil negativ aufgeladen. Gegebenenfalls kann aber auch lediglich ein Teil der Holzfeinstaubpartikel positiv oder negativ aufgeladen werden, wobei der andere Teil der Holzfeinstaubpartikel gar nicht oder nur geringfügig aufgeladen wird.

[0050] Insbesondere ist das Verfahren derart ausgestaltet, dass die Partikel derart unterschiedlich aufgeladen werden, sodass es zu einer elektrostatischen Anziehung und dadurch zu einer Agglomeration der Holzfeinstaubpartikel zu Holzstaubagglomeraten kommt.

[0051] Diese Agglomeration findet insbesondere in einem Agglomerationsabschnitt statt, wo die unterschiedlich aufgeladenen Holzfeinstaubpartikel zusammengeführt werden.

[0052] In allen Ausführungsformen ist bevorzugt vorgesehen, dass das Aufladen der Holzfeinstaubpartikel über triboelektrische Aufladung erfolgt. Hierzu werden, gemäß einer bevorzugten Ausführungsform, die Partikel mit triboelektrischen Elementen in Kontakt gebracht. Für eine etwaige Regeneration der triboelektrischen Elemente können diese geerdet werden. Die Erdung kann beispielsweise intermittierend oder regelmäßig erfolgen.

[0053] Die Verfahrensschritte ergeben sich insbesondere auch durch die Funktionsweise der Abscheidevorrichtung und der Anordnung.

[0054] In allen Ausführungsformen kann vorgesehen sein, dass die Abscheidevorrichtung auch zur Abscheidung von Holzstaubpartikeln mit einer Größe von größer als 5 μm geeignet und/oder eingerichtet sein. Schließlich sind der triboelektrische Effekt und die Aufladung von Holzpartikeln durch den triboelektrischen Effekt nicht auf die Größe der Holzstaubpartikel beschränkt.

[0055] Durch die Agglomeration der Holzpartikel in einem dem Aufladeabschnitt nachgeordneten Agglomerationsabschnitt kommt es zu einer Vergrößerung bzw. zu einer Agglomeration von Holzpartikeln. Gemäß einer Ausführungsform kann diese Agglomeration beispielsweise vor einem mechanischen Filter wie insbesondere einem Schlauchfilter oder einem Zyklon erfolgen, um die Wirksamkeit des Filters oder des Zyklons und insbesondere deren Filterleistung zu verbessern.

[0056] Gegebenenfalls ist vor dem Vorfilter ein erster Aufladeabschnitt mit einem ersten Agglomerationsabschnitt vorgesehen. Dadurch kann dieser Vorfilter effizienter arbeiten, da kleine Holzstaubpartikel schon vor dem Vorfilter agglomeriert werden.

Gegebenenfalls kann zusätzlich oder alternativ zwischen Vorfilter und mechanischem Abscheider ein Aufladeabschnitt mit einem Agglomerationsabschnitt vorgesehen sein, um nach dem Vorfilter und vor dem mechanischen Abscheider eine Agglomeration der Holzstaubpartikel zu bewirken.

[0057] Die Holzstaubagglomerate können in allen Ausführungsformen

- reine Holzfeinstaubagglomerate aus Holzfeinstaubpartikeln mit einer Größe von kleiner als 5 μm , insbesondere mit einer Größe von kleiner als 1 μm ;
- oder gemischte Holzstaubagglomerate umfassend Holzfeinstaub und Holzstaub sein. Bei gemischten Holzstaubagglomeraten können sich beispielsweise Holzfeinstaubpartikel an ein größeres Holzstaubpartikel anlegen.

[0058] In weiterer Folge wird die Erfindung anhand exemplarischer, nicht einschränkender Ausführungsbeispiele und anhand der Figuren weiter beschrieben, wobei

- [0059]** Fig. 1 eine schematische Darstellung eines möglichen Aufbaus einer erfindungsgemäßen Anordnung,
- [0060]** die Figuren 2a, 2b und 2c unterschiedliche Ausführungsformen des Aufladeabschnitts einer Abscheidevorrichtung in einer schematischen Darstellung,
- [0061]** Fig. 3 eine mögliche Konfiguration mit Anordnung der Aufladeelemente, und
- [0062]** die Figur 4 Details möglicher Aufladeelemente in einer schematischen Ansicht zeigt.

[0063] Wenn nicht anders angegeben, so entsprechen die Bezugszeichen folgenden Komponenten: Strömungskanal 1, Aufladeabschnitt 2, Agglomerationsabschnitt 3, mechanischer Abscheider 4, Aufladeelement 5, positiv aufladendes Element 6, negativ aufladendes Element 7, positiv aufladender Abschnitt 8, negativ aufladender Abschnitt 9, Strömungsrichtung 10, erster Teilkanal 11, zweiter Teilkanal 12, Längsachse (des Aufladeelements) 13, Vorrichtung (zur Erdung) 14, Holzbearbeitungsmaschine 15, Vorfilter 16, Gebläse 17, erste Gruppe 18, erster Rahmen 19, zweite Gruppe 20, zweiter Rahmen 21.

[0064] Fig. 1 zeigt eine Anordnung einer Holzbearbeitungsmaschine 15 mit einer Abscheidevorrichtung. Die Holzbearbeitungsmaschine 15 kann in allen Ausführungsformen eine herkömmlich spanabhebende Holzbearbeitungsmaschine, wie insbesondere eine Hobelmaschine, eine Schleifmaschine, eine Trennmaschine, insbesondere eine Kreis- oder Bandsäge, oder eine andere Holzbearbeitungsmaschine sein, bei der Holzfeinstaubpartikel anfallen. Derartige Holzbearbeitungsmaschinen weisen meist Absaugungsvorrichtungen auf, in denen Filter vorgesehen sind. Erfindungsgemäß wird zusätzlich oder alternativ die erfindungsgemäße Abscheidevorrichtung eingesetzt. Zum Abtransport des partikelbeladenen Luftstroms sind entlang eines Strömungskanals 1 ein Vorfilter 16, ein Aufladeabschnitt 2, ein Agglomerationsabschnitt 3, ein mechanischer Abscheider 4 und ein Gebläse 17 vorgesehen. Der Vorfilter 16 ist insbesondere zwischen der Holzbearbeitungsmaschine 15 und dem Aufladeabschnitt 2 oder dem Agglomerationsabschnitt 3 vorgesehen, um größere, einfach filterbare Partikel aus dem Luftstrom zu entfernen. Insbesondere können durch den Vorfilter 16 in allen Ausführungsformen Partikel mit einer Größe von größer als 5 µm gefiltert werden. Der Strömungskanal 1 erstreckt sich durch den Aufladeabschnitt 2 und den Agglomerationsabschnitt 3 der Abscheidevorrichtung. Nach dem Agglomerationsabschnitt 3 ist ein mechanischer Abscheider 4 vorgesehen. Dieser ist beispielsweise als Filter oder als Zyklon ausgebildet. Holzfeinstaub, der zuvor von dem Vorfilter 16 nicht abgeschieden werden konnte, wird im Agglomerationsabschnitt 3 zu größeren Partikeln agglomeriert. Diese größeren Partikel können nun durch den mechanischen Abscheider 4 abgeschieden werden. In allen Ausführungsformen kann vorgesehen sein, dass erst durch die Agglomeration eine Abscheidung der Teilchen im mechanischen Abscheider 4 ermöglicht ist. Insbesondere kann in allen Ausführungsformen vorgesehen sein, dass durch die Agglomeration auch jene Feinstaubpartikel im mechanischen Abscheider 4 abgeschieden werden können, die ohne Agglomeration vom mechanischen Abscheider 4 nicht abgeschieden werden könnten.

[0065] Ferner umfasst die Anordnung ein Gebläse 17. Das Gebläse 17 ist in der vorliegenden Ausführungsform als Sauggebläse ausgebildet, das den partikelbeladenen Luftstrom durch die genannten Komponenten befördert. Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann das Gebläse 17 auch vor dem Vorfilter 16, dem Aufladeabschnitt 2 und/oder dem Agglomerationsabschnitt 3 angeordnet sein oder als Gebläse der Holzbearbeitungsmaschine 15 ausgebildet sein.

[0066] Die Figuren 2a, 2b und 2c zeigen unterschiedliche Ausführungsformen von Komponenten erfindungsgemäßer Abscheidevorrichtungen in schematischen Ansichten.

[0067] In Fig. 2a erstreckt sich der Strömungskanal 1 durch einen Aufladeabschnitt 2 und einen Agglomerationsabschnitt 3. Der Strömungskanal 1 ist insbesondere in einen ersten Teilkanal 11 und einen zweiten Teilkanal 12 aufgeteilt. Die beiden Teilkänäle 11, 12 verlaufen im Aufladeabschnitt 2 strömungstechnisch parallel zueinander und sind im Agglomerationsabschnitt 3 wieder

zusammengeführt. In der Ausführungsform der Fig. 2a sind mehrere Aufladeelemente 5 vorgesehen. Insbesondere ist in dem ersten Teilkanal 11 ein negativ aufladender Abschnitt 9 vorgesehen. Dieser negativ aufladende Abschnitt 9 umfasst mehrere negativ aufladende Elemente 7, die dazu eingerichtet sind, die Holzfeinstaubpartikel des Luftstroms im ersten Teilkanal 11 negativ aufzuladen. Im zweiten Teilkanal 12 ist ein positiv aufladender Abschnitt 8 vorgesehen, der positiv aufladende Elemente 6 umfasst. Dadurch werden die Holzfeinstaubpartikel des Luftstroms im zweiten Teilkanal 12 positiv aufgeladen. Die Aufladung geschieht im Aufladeabschnitt 2. Die beiden Teilkanäle 11, 12 sind im oder vor dem Agglomerationsabschnitt 3 zusammengeführt, wodurch die negativ aufgeladenen Holzfeinstaubpartikel und die positiv aufgeladenen Holzfeinstaubpartikel zusammengeführt werden. Durch die statische Aufladung werden Anziehungskräfte bewirkt, durch die es zu einer Agglomeration der unterschiedlich aufgeladenen Holzfeinstaubpartikel im Agglomerationsabschnitt 3 kommt. Die Aufladeelemente 5 sind entlang der Strömungsrichtung 10 betrachtet versetzt angeordnet. Dadurch kommt es zu einer Verwirbelung und/oder Ablenkung der den Strömungskanal 1 durchströmenden Luftströmung. Feinstaubpartikel, die in dem Luftstrom mitbewegt werden, werden dadurch an die Aufladeelemente 5 geleitet und können sich dort triboelektrisch aufladen.

[0068] Fig. 2b zeigt eine weitere Ausführungsform eines Teils einer möglichen Abscheidevorrichtung, bei der nur ein durchgehender Strömungskanal 1 vorgesehen ist. In diesem Strömungskanal 1 sind mehrere Aufladeelemente 5 vorgesehen. Die Aufladeelemente 5 sind in einem positiv aufladenden Abschnitt 8 und einem negativ aufladenden Abschnitt 9 vorgesehen. Insbesondere sind mehrere derartige Abschnitte 8 und 9 vorgesehen. Im positiv aufladenden Abschnitt 8 sind positiv aufladende Elemente 6 vorgesehen und im negativ aufladenden Abschnitt 9 sind negativ aufladende Elemente 7 vorgesehen. Die Abschnitte 8, 9 sind entlang der Strömungsrichtung 10 hintereinander angeordnet, wodurch es zuerst zu einer negativen, dann zu einer positiven und gegebenenfalls dann wieder zu einer negativen Aufladung kommt. Gemäß einer alternativen Ausführungsform kann auch zuerst eine positive und dann eine negative Aufladung erfolgen. Da in der Regel nicht alle Holzfeinstaubpartikel mit den Aufladeelementen 5 in Berührung kommen, werden einige Partikel positiv und einige Partikel negativ aufgeladen, womit es wiederum zu einer Anziehung und einer Agglomeration der Holzfeinstaubpartikel kommt. Der Aufladeabschnitt 2 weist somit mehrere unterschiedliche Aufladeelemente 5 auf. Der Agglomerationsabschnitt 3 überschneidet sich in der vorliegenden Ausführungsform mit dem Aufladeabschnitt 2.

[0069] Fig. 2c zeigt eine weitere Ausführungsform eines Teils einer Abscheidevorrichtung. Die Ausführungsform der Fig. 2c entspricht im Wesentlichen der Ausführungsform der Fig. 2a, wobei lediglich einer der beiden Teilkanäle mit Aufladeelementen 5 versehen ist. Dadurch wird ein Teilstrom des ersten Teilkanals 11 je nach Ausgestaltung der Aufladeelemente 5 entweder positiv oder negativ aufgeladen, wobei der Teilstrom des zweiten Teilkanals 12 nicht aufgeladen wird. Gegebenenfalls ist es ausreichend, dass die Ladung eines Holzfeinstaubpartikels ausreicht, um ein neutrales Holzfeinstaubpartikel anzuziehen, womit es zu einer Agglomeration im Agglomerationsabschnitt 3 kommt.

[0070] Fig. 3 zeigt eine weitere mögliche Ausführungsform eines Teils einer Abscheidevorrichtung in einer schematischen Darstellung. Der partikelbeladene Luftstrom wird entlang der Strömungsrichtung 10 durch einen Aufladeabschnitt 2 befördert. Die Konfiguration gemäß Fig. 3 kann beispielsweise der Konfiguration eines Teilkanals 11 oder 12 aus den Figuren 2a oder 2c entsprechen. Gegebenenfalls kann die Konfiguration der Fig. 3 auch unterschiedlich aufladende Aufladeelemente 5, wie beispielsweise in Fig. 2b beschrieben, umfassen.

[0071] Wie in Fig. 3 gezeigt, sind die Aufladeelemente 5 jeweils gruppenweise angeordnet. Insbesondere ist eine erste Gruppe 18 von Aufladeelementen 5 vorgesehen. Diese erste Gruppe 18 ist insbesondere durch einen ersten Rahmen 19 gehalten. In dieser Ausführungsform sind mehrere Aufladeelemente 5 der ersten Gruppe 18 parallel zueinander angeordnet in dem ersten Rahmen 19 vorgesehen. Bevorzugt ist vorgesehen, dass dieser erste Rahmen 19 im Wesentlichen quer zur Strömungsrichtung 10 angeordnet ist, sodass eine rechenförmige Anordnung der Aufladeelemente 5 gebildet ist. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass der erste

Rahmen 19 quer zur Strömungsrichtung 10 bewegbar und gegebenenfalls arretierbar angeordnet ist. Dadurch kann die Lage der Aufladeelemente 5 der ersten Gruppe 18 variiert bzw. verändert werden.

[0072] Gemäß Fig. 3 ist auch eine zweite Gruppe 20 von Aufladeelementen 5 vorgesehen. Die zweite Gruppe 20 der Aufladeelemente 5 ist ebenfalls in einem zweiten Rahmen 21 angeordnet. Dieser zweite Rahmen 21 kann ähnlich oder gleich ausgebildet sein wie der erste Rahmen 19. Insbesondere können die Aufladeelemente 5 der zweiten Gruppe 20 ebenfalls parallel zueinander rechenförmig angeordnet sein.

[0073] In der vorliegenden Ausführungsform ist der Verlauf der Aufladeelemente 5 der ersten Gruppe 18 im Wesentlichen 90° verdreht zum Verlauf der Aufladeelemente 5 der zweiten Gruppe 20 angeordnet, wobei dieser Winkel in einer Normalebene der Strömungsrichtung 10 angegeben ist. Dadurch ist eine gitterförmige Anordnung gebildet. Auch der zweite Rahmen 21 kann insbesondere quer zur Strömungsrichtung 10 bewegbar ausgebildet sein, um eine Verlagerung der Aufladeelemente 5 der zweiten Gruppe 20 zu ermöglichen.

[0074] Gemäß Fig. 3 sind mehrere weitere Gruppen von Aufladeelementen 5 vorgesehen, die ebenfalls in Rahmen gehalten sind. Dadurch kann eine gitterförmige Struktur gebildet werden, durch die der partikelbeladene Luftstrom hindurchgeleitet wird.

[0075] Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung von Details eines Aufladeelements 5. Das Aufladeelement 5 verläuft entlang einer Längsachse 13 und ist insbesondere zylindrisch ausgebildet. Wie in Fig. 4 dargestellt, kann in allen Ausführungsformen lediglich der Mantel bzw. die Oberfläche des Aufladeelements 5 aus dem ausgewählten triboelektrischen Material gefertigt sein.

[0076] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform kann das Aufladeelement 5 um seine Längsachse 13 drehbar angeordnet sein. Gegebenenfalls ist das Aufladeelement 5 arretierbar, so dass eine Drehung zugelassen oder verhindert werden kann.

[0077] In allen Ausführungsformen ist bevorzugt eine Vorrichtung 14 zur periodischen Erdung vorgesehen. Diese Vorrichtung 14 dient insbesondere der Erdung und der Unterbrechung der Erdung der Aufladeelemente 5. Durch die Erdung können die Aufladeelemente 5 regeneriert werden, um eine fortlaufende oder intermittierende triboelektrische Aufladung der Holzfeinstaubpartikel zu ermöglichen.

Patentansprüche

1. Abscheidevorrichtung für Holzstaubpartikel,
 - wobei die Holzstaubpartikel Holzfeinstaubpartikel mit einer Größe von kleiner als 5 μm , insbesondere mit einer Größe von kleiner als 1 μm , sind oder umfassen,
 - wobei die Abscheidevorrichtung einen Strömungskanal (1) umfasst,
 - wobei der Strömungskanal (1) im Betrieb von einem mit den Holzfeinstaubpartikeln beladenen Luftstrom durchströmt ist,
 - wobei der Strömungskanal (1) einen elektrostatischen Aufladeabschnitt (2) zur zumindest teilweisen elektrostatischen Aufladung der Holzfeinstaubpartikel umfasst,
 - wobei der Strömungskanal (1) im oder nach dem elektrostatischen Aufladeabschnitt (2) einen Agglomerationsabschnitt (3) zur elektrostatischen Agglomeration von Holzfeinstaubpartikeln zu Holzstaubagglomeraten umfasst,
 - wobei dem Agglomerationsabschnitt (3) ein mechanischer Abscheider (4) zur Abscheidung der Holzstaubagglomeraten nachgeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass im Aufladeabschnitt (2) mindestens ein, insbesondere mehrere, triboelektisch wirkende Aufladeelemente (5) zur Änderung der elektrischen Ladung mehrerer Holzfeinstaubpartikel vorgesehen sind.
2. Abscheidevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass die Aufladeelemente (5) positiv aufladende Elemente (6) umfassen, die eine positive Aufladung der diese Elemente berührenden Holzstaubpartikel oder Holzfeinstaubpartikel bewirken,
 - und/oder dass die Aufladeelemente (5) negativ aufladende Elemente (7) umfassen, die eine negative Aufladung der diese Elemente berührenden Holzstaubpartikel oder Holzfeinstaubpartikel bewirken.
3. Abscheidevorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass die negativ aufladenden Elemente (6) aus einem Material gebildet sind oder ein Material umfassen, das in der triboelektrischen Reihe oberhalb von Holz angeordnet ist, also beispielsweise Tierfell, Glas, Nylon, Wolle, Seide, Aluminium, Papier, Baumwolle oder Eisen ist oder umfasst,
 - und/oder dass die positiv aufladenden Elemente (7) aus einem Material gebildet sind oder ein Material umfassen, das in der triboelektrischen Reihe unterhalb von Holz angeordnet ist, also beispielsweise Hartgummi, Kupfer, Nickel, Bronze, Gold, Platin, Kunstseide, Polystyren, Polyester, Polyurethan, Polyethylen, Polypropylen, PVC, Vinyl, Silikon oder Teflon ist oder umfasst.
4. Abscheidevorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass der Aufladeabschnitt (2) mindestens einen positiv aufladenden Abschnitt (8) umfasst, in dem die positiv aufladenden Elemente (6) vorgesehen sind,
 - dass der Aufladeabschnitt (2) mindestens einen negativ aufladenden Abschnitt (9) umfasst, in dem die negativ aufladenden Elemente (7) vorgesehen sind,
 - und dass der positiv aufladende Abschnitt (8) und der negativ aufladende Abschnitt (9) räumlich voneinander abgegrenzt, insbesondere entlang der Strömungsrichtung (10) des mit Holzfeinstaubpartikeln beladenen Luftstroms nacheinander und/oder nebeneinander angeordnet sind.
5. Abscheidevorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass im Aufladeabschnitt (2) zwei, insbesondere strömungstechnisch parallel verlaufende, Teilkanäle zur Aufteilung des mit Holzfeinstaubpartikeln beladenen Luftstroms in zwei Teilströme vorgesehen sind,
 - wobei im ersten Teilkanal (11) Aufladeelemente (5) zur Aufladung der Holzstaubpartikel oder Holzfeinstaubpartikel in der einen, insbesondere positiven oder negativen, Polarität vorgesehen sind,

- und wobei im zweiten Teilkanal (12) keine Aufladeelemente (5) oder Aufladeelemente (5) zur Aufladung der Holzstaubpartikel oder Holzfeinstaubpartikel in der anderen Polarität vorgesehen sind.
- 6. Abscheidevorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Teilkanäle (11, 12) zur Zusammenführung der beiden unterschiedlich geladenen Teilströme und zur Agglomeration der unterschiedlich geladenen Holzstaubpartikel oder Holzfeinstaubpartikel zu Holzstaubagglomeraten im Agglomerationsabschnitt (3) zusammengeführt sind.
- 7. Abscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufladeelemente (5) zur Aufladung der Holzstaubpartikel oder Holzfeinstaubpartikel in den Kanal, insbesondere in zumindest einen der Teilkanäle (11, 12) ragen.
- 8. Abscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufladeelemente (5) des Aufladeabschnitts (2) im Betrieb vom Holzfeinstaubpartikelbeladenen Luftstrom umströmt sind.
- 9. Abscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufladeelemente (5) im Aufladeabschnitt (2) entlang der Strömungsrichtung (10) versetzt oder verdreht zueinander angeordnet sind.
- 10. Abscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die im Aufladeabschnitt (2) angeordneten Aufladeelemente (5) zur Aufladung der Holzstaubpartikel oder Holzfeinstaubpartikel im Aufladeabschnitt (2) in zumindest eine Richtung vorzugsweise in alle drei Raumrichtungen bewegbar angeordnet sind.
- 11. Abscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufladeelemente (5) um ihre Längsachse (13) drehbar angeordnet sind.
- 12. Abscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufladeelemente (5) eine strömungstechnisch günstige Form, wie beispielsweise eine quer angeströmte zylindrische Form, aufweisen.
- 13. Abscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufladeelemente (5) je einen leitenden Kern, wie beispielsweise einen Metallkern, umfassen, der an seiner dem partikelbeladenen Luftstrom ausgesetzten Außenseite mit einer Schicht eines triboelektrisch wirkenden Materials versehen ist, oder dass die Aufladeelemente (5) je einen Kern, der gegebenenfalls leitend ausgeführt ist, und eine den Kern umschließende leitende Hülse umfassen, die an ihrer dem partikelbeladenen Luftstrom ausgesetzten Außenseite mit einer Schicht eines triboelektrisch wirkenden Materials versehen ist.
- 14. Abscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufladeelemente (5) geerdet oder erdbar sind, und/oder dass eine Vorrichtung (14) zur periodischen oder intermittierenden Erdung und Unterbrechung der Erdung der Aufladeelemente (5) vorgesehen ist.
- 15. Abscheidevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mechanische Abscheider (4) zur Abscheidung der Holzstaubagglomerate als Trägheitsabscheider, Fliehkraftabscheider, insbesondere als Zyklon, oder als Filter ausgebildet ist.
- 16. Anordnung einer Holzbearbeitungsmaschine (15), vorzugsweise einer spanabhebenden Holzbearbeitungsmaschine (15), mit einer Abscheidevorrichtung, insbesondere Anlage umfassend eine Holzbearbeitungsmaschine (15) und eine Abscheidevorrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abscheidevorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche ausgebildet ist.

17. Anordnung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass entlang der Strömungsrichtung (10) des holzfeinstaubpartikelbeladenen Luftstroms vor dem Agglomerationsabschnitt (3), insbesondere im Strömungskanal (1), ein Vorfilter (16) zur Vorfilterung von Holzpartikeln mit einer Größe von größer als 5 μm vorgesehen ist.
18. Anordnung nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Gebläse (17) zur Förderung des holzfeinstaubpartikelbeladenen Luftstroms vorgesehen ist.
19. Verfahren zur Abscheidung von Holzstaubpartikeln und von Holzfeinstaubpartikeln mit einer Größe von kleiner als 5 μm , insbesondere mit einer Größe von kleiner als 1 μm , aus einem mit den Holzfeinstaubpartikeln beladenen Luftstrom,
 - wobei zumindest ein Teil des partikelbeladenen Luftstroms durch einen elektrostatischen Aufladeabschnitt (2) geleitet wird, in dem zumindest ein Teil der Holzstaubpartikel oder Holzfeinstaubpartikel elektrostatisch aufgeladen wird,
 - wobei der partikelbeladene Luftstrom durch einen dem elektrostatischen Aufladeabschnitt (2) nachfolgenden Agglomerationsabschnitt (3) zur elektrostatischen Agglomeration der Holzstaubpartikel oder Holzfeinstaubpartikel zu Holzstaubagglomeraten geleitet wird,
 - und wobei der partikelbeladene Luftstrom durch einen dem Agglomerationsabschnitt (3) nachgeordneten mechanischer Abscheider (4) zur Abscheidung der Holzstaubagglomerate geleitet wird,**dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrostatische Aufladung im Aufladeabschnitt (2) durch triboelektrische Aufladung erfolgt.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

1/2

Fig.1

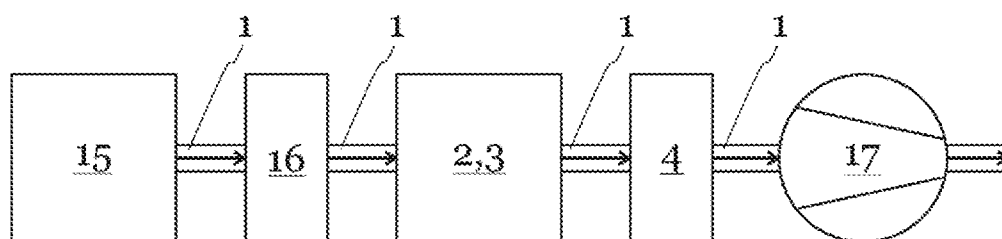


Fig.2a

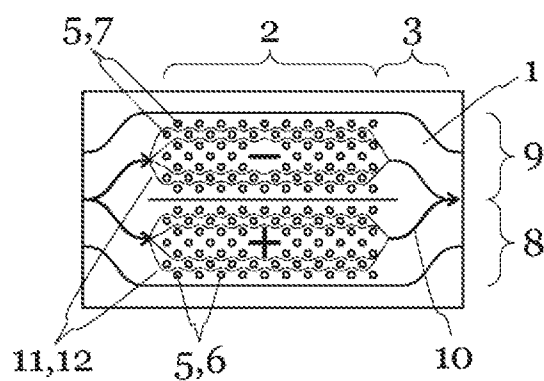


Fig.2b

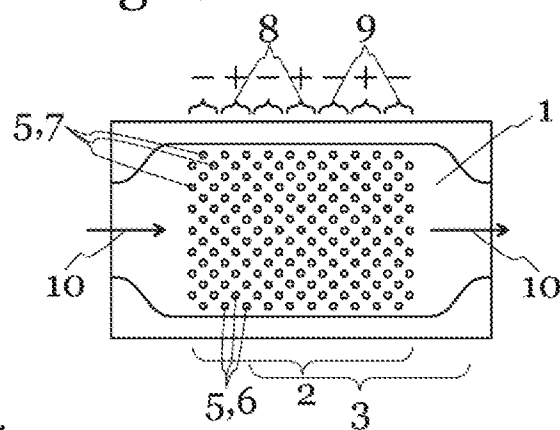
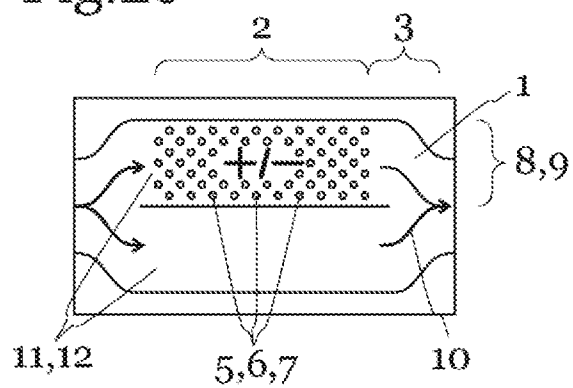


Fig.2c



2/2

Fig.3

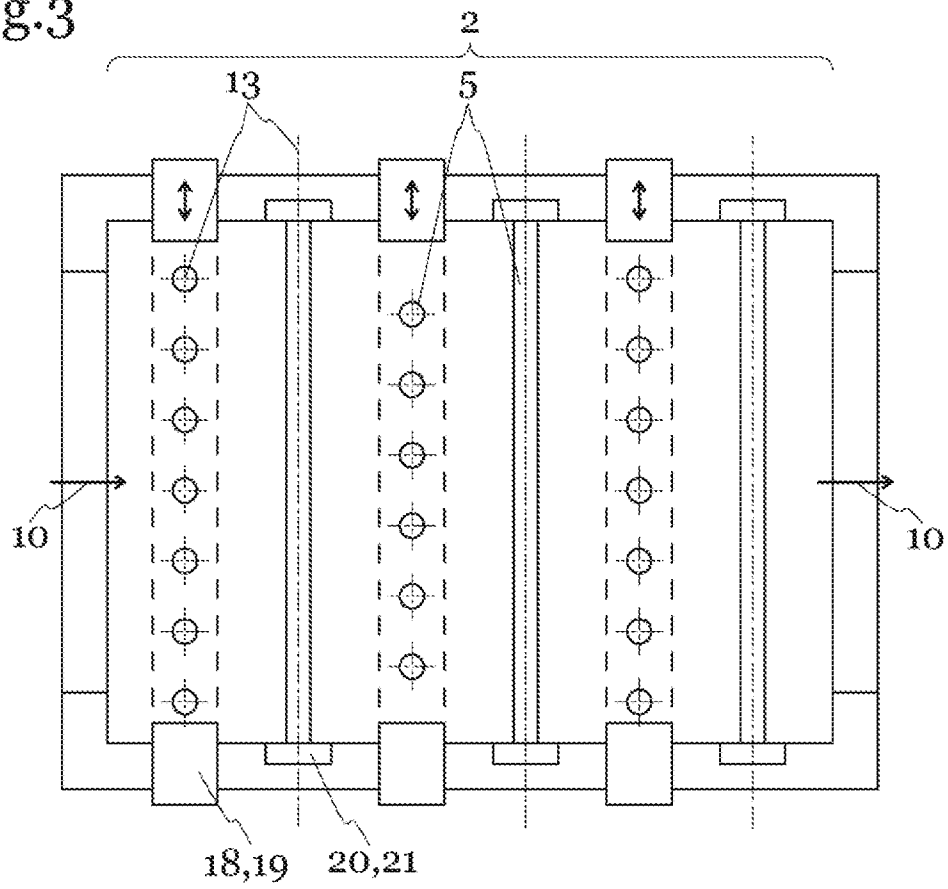


Fig.4

