



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.04.2009 Patentblatt 2009/14

(51) Int Cl.:
B07B 4/08 (2006.01) B07B 13/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08164823.0**

(22) Anmeldetag: **22.09.2008**

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

(72) Erfinder: **Meserle, Michael**
96332 Pressig (DE)

(74) Vertreter: **Pröll, Jürgen**
Maryniok & Eichstädt
Anwaltssozietät
Kuhbergstrasse 23
96317 Kronach (DE)

(30) Priorität: **25.09.2007 DE 102007045664**

(71) Anmelder: **Meserle, Michael**
96332 Pressig (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Entfernen von Staub und/oder faserförmigen Beimengungen aus einem Kunststoffgranulat**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Entfernen von staub- und/oder faserförmigen Beimengungen aus Kleinteilen oder Kunststoffgranulat als Schüttgut, bei denen die Kleinteile oder das Granulat auf wenigstens eine durchlöchernte Schrägfläche (2) in einem geschlossenen länglichen Gehäuse (1) einer Reinigungsvorrichtung geleitet und durch Luftströme gereinigt werden. Das von den staub- und/oder faserförmigen Beimengungen gereinigte Schüttgut wird ausgetragen. Die Löcher (11) in der Schrägfläche (2) sind kleiner als die Granulate oder Kleinteile. Das Schüttgut wird über einen Vereinzeler (3) der Reinigungsvorrichtung zugeführt. Die einzelnen Kleinteile oder Granulate werden durch mechanische Einwirkung, durch einen eingeleiteten Luftstrom und/oder durch eine vorgegebene Fallhöhe zum Springen auf und entlang der Schrägfläche veranlasst. Der Luftstrom wird oberhalb der Schrägfläche (2) in die Reinigungsvorrichtung verteilt eingeleitet. Unterhalb der Schrägfläche (2) ist ein Absaugkanal (4) mit mindestens einem Absauganschluss (5) für eine Luftabsaugvorrichtung (6) vorgesehen. Am Ende der Schrägfläche (2) wird das gereinigte Granulat über einen Auslass (7) einen Sammelbehälter (8) zugeführt.

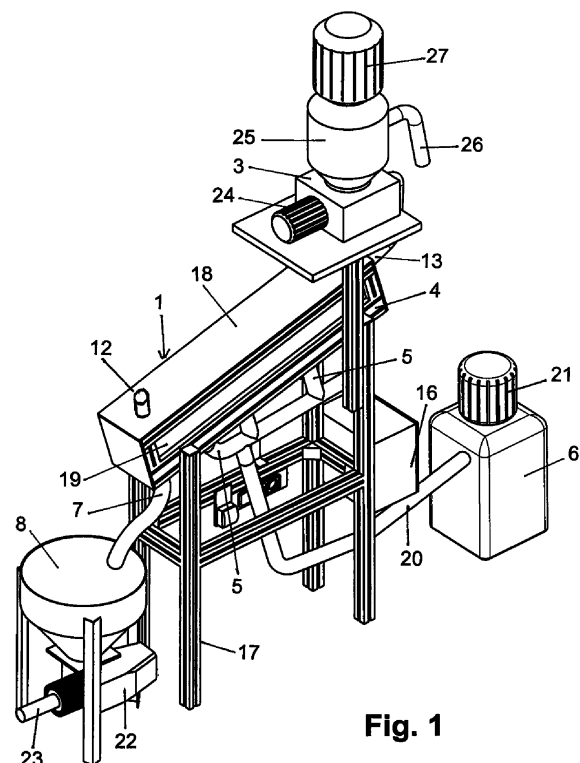


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Entfernen von staub- und/oder faserförmigen Beimengungen aus leichten Kleinteilen oder einem Kunststoffgranulat als Schüttgut, bei dem die Kleinteile oder das Granulat auf wenigstens eine durchlöcher-
5 te Schrägfläche in einem geschlossenen länglichen Gehäuse einer Reinigungsvorrichtung geleitet werden, wobei die von anhaftenden staub- und/oder faserförmigen
10 Beimengungen gereinigten Kleinteile oder das Granulat ausgetragen werden und die Löcher in der Schrägfläche kleiner sind als die Kleinteile- oder Granulatdurchmesser.

[0002] Aus der DE 100 54 418 A1 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Entfernen von staubförmigen und faserigen Beimengungen aus Schüttgut, welches aus Partikeln, insbesondere Granulat, besteht, bekannt. Das Schüttgut wird auf wenigstens eine Schrägfläche
15 eines Windsichters geleitet und fluidisiert. Der fluidisierte Schüttgutstrom wird quer zu einer Fließrichtung scharfen Luftstrahlen unterworfen, um zu einer Trennung zwischen staubförmigen und faserigen Beimengungen einerseits und gereinigtem Schüttgut andererseits zu gelangen, wobei die Luftstrahlen zu einem sich verlangsamen-
20 den, im Trennbereich nahezu senkrechten Luftstrom führen, der so eingestellt wird, dass die schweren Schüttgutpartikel aus dem Luftstrom herausfallen, während die leichteren staubförmigen und faserigen Beimengungen mit dem Luftstrom ausgetragen werden. Dieses Verfahren und die Vorrichtung sind relativ kompliziert, aufwändig gestaltet und erfordern einen fluidisierten Schüttgutstrom.

[0003] Aus der DE-AS-1 213 387 ist eine Vorrichtung zum Entstauben von Granulaten, insbesondere von Kunststoffgranulaten, nach dem Prinzip der Stromklassierung bekannt. Diese Vorrichtung weist ein senkrecht stehendes Trennrohr auf, das mit seinem unteren Ende in einen Vorratsbehälter für die Aufnahme des Granulats mündet und dessen oberes Ende in zwei konzentrisch angeordneten Rohren ausläuft, wobei die Querschnittsfläche des äußeren Ringraumes so bemessen ist, dass die Steiggeschwindigkeit der Flüssigkeit im äußeren Ringraum etwa gleich der Steiggeschwindigkeit im Trennrohr ist und am oberen Ende am Umfang des äußeren Rohres ein Auslass für die mit Staub beladene Trennflüssigkeit vorgesehen ist. Auch hier handelt es sich um ein Nassverfahren, das äußerst aufwändig ist.

[0004] Des Weiteren ist aus der DE-PS-1 233 700 ein Verfahren zum Reinigen von Kunststoffgranulaten von anhaftenden Staubteilchen bekannt, bei dem das Sichtgut im freien Fall über eine Sprühelektrode herabrieselt. Die vom Granulat gelösten Staubteilchen werden mittels des vom Granulatstrom abweichenden Gasstromes vom Granulat getrennt. Dadurch wird erreicht, dass die einzelnen Granulatkörner sehr häufig mit der Sprühelektrode in Berührung kommen, sich gleichmäßig aufladen und dabei sich die anhaftenden Staubteilchen durch mecha-

nische und elektrostatische Einwirkung lösen und vom Gasstrom mitgenommen werden. Auch dieses Verfahren und die Vorrichtung hierfür sind sehr aufwändig und bedingen besonderer Vorrichtungsbestandteile und Prozesssteuerungssysteme.

[0005] Aus der DE 1 786 277 A ist eine Vorrichtung zum elektrostatischen Entladen von laufenden Materialbahnen und deren gleichzeitiger Entstaubung bekannt. Dazu ist eine mit einem Belüftungssystem ausgestattete Ionisationselektrode an der Einlaufseite eines sich über die Breite der Bahn erstreckenden und in geringem Abstand zur Bahn über und/oder unter dieser angeordneten, an einem Sauggebläse angeschlossenen Saugkastens vorgesehen. Durch die an der Einlaufseite des Saugkastens angeordnete Ionisationselektrode wird die in den Saugkasten einlaufende Bahn mit ionisiertem Gas, vorzugsweise Luft, beaufschlagt. Dabei werden sowohl die Bahn als auch der an der Oberfläche anhaftende Staub elektrisch neutralisiert. Durch die Neutralisation werden die elektrostatischen Haftkräfte zwischen Bahn und Staubteilchen aufgehoben, so dass die letzteren durch die Saugwirkung des Sauggerätes mit dem Gas bzw. der Luft aus dem Saugkasten abgeführt werden. Als Gas kann Luft dabei verwendet werden oder auch ein Schutzgas, d. h. ein Inertgas, vorzugsweise Stickstoff. Dadurch wird eine Ozonbildung an den Sprühsitzen der Elektroden vermieden.

[0006] Die DE-PS 558 456 beschreibt ein Scheideverfahren für Kohle und Berge unter Verwendung eines Sprungscheiders, bei dem die Kohle mit der Berge auf einer geneigten Fläche entlanggeführt wird, die keine Durchbrüche aufweist, sondern eine definierte Bogenform, die in einem Spalt mündet, der als Trennspalt vorgesehen ist. Das Gut prallt dabei auf die geneigte Scheidefläche zeilenweise in so beschränkten Mengen und solchen Abständen auf, dass die in Folge des Aufpralls springend oder hüpfend sich fortbewegenden Kohleteile den begleitenden Bergeteilen vorausseilen, aber bis zum Übersprungsspalt die zurückgebliebenen Bergeanteile der vorangegangenen Zeile nicht einholen. Durch die gegebene Rampe wird ein Überspringen des Trennspaltes durch die Kohle erreicht, während die Berge in den Trennspalt einfallen.

[0007] Die DE 195 32 770 A1 gibt ein kontinuierlich betreibbares Luftstrahlsieb mit einem Feinguttrichter und einem Grobgutschacht an, welches eine im Wesentlichen ebene, als Boden einer geschlossenen Schwingfördererin ausgebildete Siebfläche sowie in dem Feinguttrichter der Siebfläche angeordnete Düsen aufweist. Des Weiteren ist ein Vibrationsantrieb zur Erzielung einer Relativbewegung zwischen der Siebfläche und den Düsen vorgesehen. Unterhalb der Siebfläche sind mindestens zwei Düsen quer zur Förderichtung der Schwingfördererin ortsfest angebracht, wobei durch die Düse ein oszillierender Luftstrom auf die Siebfläche geleitet wird. Durch die Luftzufuhr soll erreicht werden, dass das Siebgewebe von Klemmkorn befreit wird, eine Auflockerung erfolgt und der Transport und die Verteilung des

Siebgutes auf dem Siebdeck sichergestellt sind. Der Luftstrom wird dabei von unten dem Siebgewebe zugefügt. Der Luftstrom unterstützt die Fortbewegung und den Reinigungseffekt, während die Fortbewegung über den Vibrationsantrieb, der auf das Siebgeflecht wirkt, sichergestellt ist. Während das Feingut durch die Maschen des Siebgewebes fällt, fällt das Grobgut in einen Grobgutschacht.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Entfernen von Staub und/oder faserförmigen Beimengungen aus einem aus leichten Kleinteilen oder aus einem Kunststoffgranulat bestehenden Schüttgut anzugeben, welche mit äußerst einfachen Mitteln realisierbar sind, eine hohe Effizienz aufweisen und mit in einem Kunststoffverarbeitungsbetrieb üblicherweise vorhandenen Einrichtungen realisierbar sind.

[0009] Die Aufgabe löst die Erfindung durch ein Verfahren, wie es im Anspruch 1 angegeben ist, und durch eine Reinigungsvorrichtung gemäß der Lehre des Anspruchs 6.

[0010] Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, dass die Kleinteile oder das Granulat nicht in einem Schüttgutstrom der Reinigungsvorrichtung zugeführt werden, wie dies bei bekannten Vorrichtungen der Fall ist, sondern dass eine Vereinzelungseinrichtung vorge schaltet ist, die beispielsweise ein Schneckenförderer sein kann, der einzelne Kleinteile oder Granulate in Reihe oder nur wenige Granulate gleichzeitig ausgibt. Diese werden über den Einlass einem Einlaufblech zugeführt, das gegenüber der Schrägfläche in einem bestimmten Abstand und/oder Schrägstellung angeordnet ist, so dass die Kleinteile oder Granulate auf die gespannte bzw. harte Schrägfläche auffallen und in Sprüngen sich auf der Schrägfläche fortbewegen, wobei die Sprunghöhen ohne Energiezufuhr stetig abnehmen. Dieses Sprungverhalten kann durch gezieltes Einbringen eines Luft- oder Gasstromes auf das Einlaufblech oder auf die Schrägfläche unterstützt oder bewirkt werden, um dieses in Schwingung zu versetzen oder das Granulat durch den Luftwirbel zu Sprüngen zu beschleunigen. Die Luft kann dabei gleichförmig eingestellt oder pulsierend eingegeben werden. Es versteht sich von selbst, dass z. B. verwendete Pressluft, beispielsweise von einem Kompressor kommend, gefiltert sein muss, um keine Verunreinigungen einzubringen. Es ist aber auch möglich, die Sprungwirkung über die Gesamtlänge des Gehäuses zu fördern oder sicherzustellen, indem über Düsen verteilt ein Luftstrom erzeugt wird, der nach dem Auftreffen eines Granulates oder eines Kleinteiles auf die Schrägfläche diese wieder abheben und springen lässt. Das Springen der einzelnen Granulate lässt sich aber auch durch Kopp lung des Einlaufbleches oder der Schrägfläche mit einem Schwingungserzeuger bewirken, der die Teile in Schwin gung versetzt. Die Sprunghöhe sollte bei den ersten Sprüngen größer als etwa 40% der Abstandshöhe zwi schen der Gehäuseoberwand bzw. Abdeckung und der Schrägfläche sein, damit beispielsweise über eine Länge

der Schrägfläche von etwa 40 bis 120 cm mindestens sieben bis zehn Sprünge erfolgen. Wenn die Sprünge über die Luftzufuhr oberhalb der Schrägfläche generiert werden, ist eine Einstellung der Sprünge bzw. der Sprun gintensität durch die Luftzufuhr und die Ausrichtung des Luftstromes möglich.

[0011] Das zu behandelnde Schüttgut wird über eine Saugfördervorrichtung in einen Sammelbehälter trans portiert. Dies kann einerseits durch Entnahme aus Ge binden, z.B. durch Ausschütten von Säcken oder direkt aus einer zentralen Versorgung über Rohrleitungssyste me erfolgen. Anschließend wird das Schüttgut über eine Dosierschnecke der Reinigungsvorrichtung zugeführt, die im Wesentlichen aus der Schrägfläche innerhalb ei nes Gehäuses und einem Sprunggenerator für die ein zelnen Schüttguteile besteht. Auf dieser Strecke erfolgt die Trennung der Schmutzpartikel oder -fasern von den für die Weiterbearbeitung zu verwendenden Schüttgut teilen. Ebenfalls erfolgt der Austrag von werkstoffglei chen Abrieb. Das störende Material wird dem System über ein speziell geformtes Siebgitter der Schrägfläche mit Hilfe einer leistungsstarken Absaugvorrichtung, welche auch die Primärluft erzeugt, entzogen und in einem Filter neutralisiert. Das nunmehr gereinigte Schüttgut sammelt sich in einem abgedichteten Behälter und steht den nach geschalteten Verarbeitungs-Prozessen per Entnahme stutzen zur Verfügung.

[0012] Um eine störungsfreie und sichere Funktion zu gewährleisten, verfügt die Reinigungsvorrichtung über eine komplette Abdichtung, wirksame Filtersysteme und verschiedene Sensoren zur Unterstützung der automa tischen Steuerung der miteinander verbundenen Gerä tekomponenten. So weist beispielsweise der Zuführbe hälter für die Beschickung mit dem Schüttgut einen Füll stands- und Klappensensor sowie einen Nadelfilzfilter in der Anstromseite zur Verbesserung der Standzeiten auf. Eine Dosierung bzw. Separierung des Schüttgutes er folgt über eine mittels Elektromotor angetriebene Schnecke mit regelbarer Drehzahl zur Variation der Durchsatzmenge. Der primäre Reinigungsprozess er folgt in dem Gehäuse auf der Schrägfläche und kann durch einen Ionisationsstab gefördert werden. Die Luft verwirbelung der obenseitig zugeführten Luft sorgt für die Sprünge, so dass beim Aufprall eines springenden Teilchens auf die Schrägfläche anhaftende Ablagerun gen abgesprengt werden. Die Überlagerung der Ionisa tion der Luft fördert den Absprungeffekt. Gesteuert wird aber auch die Erzeugung der Abluftströmung und die Entnahme der Verunreinigung durch die Saugereinheit. Die Einstellung einer Strömungsbalance unter Verwen dung eines Deckfilters in den Absaugkanälen gewährlei stet eine Anpassung an das jeweilige Schüttgut bzw. an die leichten Kleinteile oder an das Granulat. Das gerei nigte Gut wird in einem Sammelbehälter, der vorzugs weise versetzte Schaugläser zur Sichtung des Füllstan des und Sensoren zur automatischen Füllstandserfas sung und bedarfsgerechten Auslösung des Reinigungs prozesses aufweisen sollte, aufbewahrt. Die Verwen

dung bekannter HEPA-Filter am Lufteinlass verhindert, dass schädigende Aerosole aus der Zuluft eindringen können und unterbinden den zusätzlichen Eintrag von Staubpartikeln aus der Umluft in das System. Zusätzlich kann auch der Einbau von Ölabscheidern und Filtern im Durchlaufkreislauf vorgesehen sein, um Verunreinigungen im Sekundärluftkreis zu minimieren. Des Weiteren sind Regelungsmöglichkeiten bei der Ansteuerung der Dosiereinheit und der Druckluftbeaufschlagung für die optimale Anpassung des Reinigungsprozesses an verschiedenartige Schüttgüter möglich. Die Betriebszustände und Störungen können durch optische oder akustische Signalgeber angezeigt werden. Die ganze Vorrichtung kann in einem Rahmengestell oder auf einem Schaltkasten montiert werden. Dieser kann untenseitig Transportrollen aufweisen, so dass eine bedarfsweise einfache Umsetzung ebenfalls möglich ist. Ein stabiler und verbundungssteifer Maschinenrahmen kann dabei Dämpfungselemente zum verringerten dynamischen Lasteintrag in die Umgebung aufweisen.

[0013] Das Gehäuse kann ein langgestrecktes Gehäuse mit rechteckförmigem, hochkant gestelltem Querschnitt sein. Die Schrägfläche verläuft parallel zum Boden in einem Abstand, der z. B. kleiner als 30% der Höhe ist. Im Zwischenraum zwischen Schrägfläche und Boden ist der Absaugkanal vorgesehen. Die obenseitige Abdeckung läuft parallel zur Schrägfläche. Die Schräglage der Schrägfläche wird durch schrägen Einbau des Gehäuses in den Maschinenrahmen erreicht und sollte zwischen ca. 5 Grad bis ca. 25 Grad Neigung verlaufen. Die Schräglage ist erforderlich, um Abwärtssprünge des Granulats oder der Kleinteile zu erreichen. Die Schrägfläche kann aber auch als solche in dem Gehäuse schrägverlaufend vorgesehen sein. In diesem Fall sollte die Abdeckung ebenfalls schräg parallel verlaufen, um einen solch großen Abstand zu erreichen, dass die Granulate ungehindert springen können.

[0014] Die gemäß dem erfinderischen Verfahren erzwungenen Sprünge der einzelnen Granulate oder Kleinteile bewirken, dass beim Aufprall auf die Schrägfläche, die gelocht ist oder aus einem Draht- oder Kunststoffgeflechtsgitter besteht und sehr straff ist, die anhaftenden Staubpartikel abgelöst werden, während das gereinigte Granulat wieder weiterspringt, bis es das Ende der Schrägfläche erreicht und in einen Auslassabschnitt im Gehäuse fällt und hieraus über einen Auslass in einen Sammelbehälter fließen kann, der selbstverständlich staubdicht abgeschlossen sein muss, um keine erneuten Verunreinigungen zu erhalten.

[0015] Um die abgesprengten Staubpartikel von der Oberfläche bzw. den Rändern der Durchbrüche der Schrägfläche zu entfernen, ist ein Absaugkanal über die gesamte Länge der Schrägfläche verlaufend unterhalb dieser vorgesehen, an dem eine Absaugeinrichtung angeschlossen ist, mit der die mit Staubpartikeln kontaminierte Luft abgesogen wird. Als Absaugeinrichtung hat sich hier ein Industriestaubsauger üblicher Art bewährt, dessen Saugkraft durch Drehzahlregelung des Motors

eingestellt werden kann. So ist es möglich, jede gewünschte auf die Granulat- oder Kleinteilegröße und das Granulatgewicht abgestimmte Absaugkraft zu generieren. Die Luftzufuhr erfolgt üblicherweise von einer vorhandenen Kompressoranlage in einem Industrieunternehmen unter Verwendung zwischengefügter Filter. Die Luft wird über die an der Innenseite der Abdeckung vorgesehenen Düsen gebracht. Das gereinigte, einem Sammelbehälter zugeführte Granulat kann dann mittels eines Förderers einem Trockner oder einer Verteilanlage oder den Zulaufbehältern einer Kunststoffverarbeitungsma-

[0016] Um die Absprengung der Staubpartikel zu verbessern, kann die Luft in dem Gehäuse partiell oder über die gesamte Länge der Schrägfläche ionisiert werden, wodurch eine Neutralisierung der elektrostatischen Haftkräfte zwischen Granulat und Staubteilchen in bekannter Weise, wie eingangs beschrieben, bewirkt wird. Es ist dabei ersichtlich, dass durch den Sprungeffekt, der hier für die Absprengung ausgenutzt wird, die Granulate der ionisierten Luft über die Zeit des Sprunges ausgesetzt werden, und zwar allseits, so dass hierdurch eine besonders hohe Effektivität bezüglich der Neutralisierung der elektrostatischen Haftkräfte gegeben ist.

[0017] Anstelle von Pressluft kann auch ein invertes Gas, insbesondere Kohlendioxid, kontinuierlich oder stoßweise über die Düsen eingeleitet werden. Als Schrägfläche kann ein gelochtes Blech mit kleinen Löchern oder ein geflochtenes Drahtgitter oder ein Kunststoffgewebe mit Maschen verwendet werden. Diese sind so einzuspannen, dass das Gewebe bzw. Gitter straff ist und praktisch einen Prallboden bietet.

[0018] Die Ionisationsstäbe können über die gesamte Länge der Schrägfläche verlaufend in dem Gehäuse vorgesehen sein. Das Gehäuse ist ein rechteckförmiges Gehäuse mit einer höheren Längs- als Breiten-er Streckung mit einer parallel zum Boden angeordneten Schrägfläche und einem darunter befindlichen Absaugkanal. Durch Schrägstellung des Gehäuses insgesamt wird die Schrägfläche auf einfache Weise realisiert. Zu diesem Zweck kann das Gehäuse in einem Maschinenrahmen schräg eingebaut sein. Dadurch ist ein gleichbleibender Abstand der Schrägfläche zur Abdeckung bzw. zum Ionisationsstart und zu den Düsen gegeben, über die die Luft zum Weitertransport der springenden Granulate eingeleitet wird. Da sowohl die Vereinzelungsvorrichtung als auch der angeschlossene Staubsauger und der Sammelbehälter, der mit einer Fördereinrichtung gekoppelt ist, gesteuert werden müssen, ist weiterhin eine elektrische Steuereinrichtung vorgesehen, die an dem Maschinenrahmen angebaut ist, um hierüber die zentrale Steuerung aller drei Komponenten und der Steuerelemente für Lufteinbringung zu bewirken.

[0019] Um bei verschiedenen Kunststoffarten und Granulatgrößen eine angepasste Vereinzelung der Granulate vornehmen zu können, kann die Vereinzelungsvorrichtung auch eine Dosiereinrichtung, beispielsweise eine durch ein Stellrad bedienbare Zuführung, aufwei-

sen, um die kontinuierliche Zufuhr einzelner Granulate zu ermöglichen. Die Vereinzelungseinrichtung sollte oberhalb des Einlasses am Gehäuse angeordnet sein und in bekannter Weise aus einem Zuführbehälter und einem Schneckenantrieb zum Transport der Granulate aus dem Zuführbehälter bestehen.

[0020] Die Schrägfläche kann aus einem gelochten Blech, einem geflochtenen Drahtgitter oder aus einem Kunststoffgewebe mit Maschen oder aus längs- und/oder quer- und/oder diagonalgeschlitztem Blech oder Kunststoff bestehen. Die Schlitzte können auch in definierten Winkeln zur Längsachse der Schrägfläche vorgesehen sein. Die Lochgrößen bzw. die Spaltbreiten sind dabei so zu wählen, dass die an den Granulatteilchen anhaftenden Verschmutzungen zwar durchfallen können, das Granulat aber auf der Oberfläche fortbewegt wird, und zwar in Sprüngen, wie dies erfindungsgemäß angegeben ist. Dabei können die Lochungen oder die Maschen des Kunststoffgewebes oder auch die Schlitzte durchgehend vorgesehen sein. Die Schrägfläche kann aber auch in Felder unterteilt sein, die gelocht oder aus einem Kunststoffgewebe mit Maschen oder aus einem geflochtenen Drahtgitter bestehen bzw. längs- und/oder quergeschlitzt sind. Die Schlitzte können auch in einem Winkel zur Längsachse verlaufen. So ist es beispielsweise möglich, nach dem Einlauf eine gelochte Platte vorzusehen, dahinter ein geflochtenes Drahtgitter und dahinter wiederum ein geschlitztes Blech. Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn das erste Feld nach dem Einlauf ein geschlitztes Feld ist. Dieses sollte auch mitsamt den anderen Feldern oder auch separat herausnehmbar ausgeführt sein. Die Schlitzung hat den Vorteil, dass Haare oder andere längere Fasern in oder durch die Schlitzte fallen und dann unten abgesaugt werden können. Würde das erste Feld ein Lochfeld sein, so könnten sich die Haare in den Löchern verhaken, ohne dass sie z. B. mit einem Staubsauger entfernt werden können. Durch herausnehmbare Ausführung der Felder ist eine leichte Reinigung zudem möglich. Der Effekt ist aber auch erzielbar, indem die Schlitzung über die gesamte Länge der Schrägfläche verläuft. Anstelle eines Feldes mit geschlitztem Blech oder einer Kunststoffplatte kann aber auch ein Rechen integriert sein, der Längsschlitzte aufweist und aus Rundstäben besteht. Diese können sogar vorderseitig angespitzt sein, um ein leichteres Aufnehmen von Langfasern oder Haaren zu gewährleisten. Auch dieser Rechen muss im Bedarfsfall gereinigt werden. Durch die Schlitzte oder den Rechen ist auszuschließen, dass längere Fasern, z. B. Haare, die sich im Granulatstrom befinden und über die Vereinzelungseinrichtung und den Einlass in das Vorrichtungsgehäuse gelangen, mit dem gereinigten Granulat ausgegeben werden. Die Schlitzte oder der Rechen behindern das Springen des Granulats an sich nicht, nehmen aber die Enden der langen Fasern auf. Damit eine Reinigung des Rechens oder des geschlitzten Abschnitts oder der gesamten Schrägfläche ermöglicht wird, sollte diese entnehmbar in dem Gehäuse oberhalb des Luft-

kanals gelagert sein.

[0021] Des Weiteren kann das Gehäuse selbstverständlich auch Seitenwände aufweisen, die durchsichtig sind, um das Springen der Granulate besser kontrollieren und um ggf. auf die Schwingungserzeugung oder die pulsierende Luftzufuhr Einfluss nehmen zu können, falls diese das Auslösen des Sprunges unterstützen.

[0022] Vorteilhafte Verfahrensschritte sind in den Unteransprüchen 2 bis 5 angegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen der im Anspruch 6 angegebenen Reinigungsvorrichtung sind in den Ansprüchen 7 bis 15 angegeben.

[0023] Der Verfahrensablauf wird nachfolgend anhand eines Beispiels nachfolgend erläutert.

[0024] Der gesamte Reinigungsprozess kann automatisch durch die systemeigene Steuerelektronik des Gerätes initiiert werden, damit der Prozess bedarfsgerecht angeregt wird, um Leerlaufprozesse und Versorgungsengpässe im Schüttgutnachschieb zu vermeiden.

[0025] Das zur Reinigung vorgesehene Schüttgut wird zunächst mit Hilfe einer Saugfördereinrichtung aus dem angelieferten Gebinde oder einer zentralen Schüttgutversorgung entnommen und der Reinigungsvorrichtung zugeführt.

[0026] Die Saugfördereinheit ist ausgelegt für die flexible Beschickung mit kleineren Materialmengen bis 100 kg/h, ist aber auch in der Lage, kurzzeitige Spitzenleistungen von bis zu 250 kg/h zu bewältigen.

[0027] Das geförderte Schüttgut wird anschließend in einem bevorratenden Sammeltrichter aufgefangen und der nachfolgenden Dosiereinheit zugeführt. Der Trichter ist zylindrisch ausgelegt und mündet in einem kreisrunden Einlaufstutzen, der einen gleichmäßigen Auslauf ermöglicht.

[0028] Die Dosiereinheit besteht z.B. aus einem rotatorisch antreibenden Gleichstrommotor, an dem eine Schnecke angebracht ist und der einen konstanten Durchsatz bereitstellt. Die Schnecke führt die Hauptfunktion der Dosiereinheit durch und sorgt dafür, dass das Schüttgut separiert wird und sich ein konstanter Massestrom einstellt. Die Gangtiefe der Schnecke ist dabei so ausgelegt, dass sie die Granulatkörner verschiedener Größe störungsfrei annimmt.

[0029] Am Auslauf der Dosierschnecke fällt das Schüttgut unter einfacher Einwirkung der Schwerkraft durch einen Einfüllstutzen in die darauffolgende Ionisations/Sieb-gitter-Strecke. Entlang der Ionisier/Siebstrecke findet der Hauptvorgang der Reinigung statt. Die durch einen Standardanschluss extern eingeleitete Druckluft wird über einen Verteiler auf ein darunter liegendes Siebgitter eingeblasen und zwingt somit die von der Dosiereinheit eingebrachten Schüttgutkörner zu beständigem Springen.

[0030] Neben dem Druckluftverteiler befindet sich ein doppelter Ionisierstab im Deckel der Ionisier/Sieb-Einheit. Dessen Aufgabe ist es, das Konglomerat Schüttgut/Verschmutzung durch Ionisation des Luftraumes einem gerichteten elektrischen Feld auszusetzen und damit die elektrostatische Haftwirkung der Schmutzpartikel am

Schüttgut aufzuheben. Die Ionisierstäbe verfügen entlang ihrer Ausdehnung über mehrere Sprühspitzen mit wechselnder Polung, die positiv und negativ geladene Ionen erzeugen und dadurch jegliche statische Haftung aufheben.

[0031] Durch die Wirkungsüberlagerung von Ionisation und Aufprall der Schüttgutkörner auf dem Siebblech wird das Austragen der Verunreinigungen aus dem Verbund erreicht, so dass am Auslauf der Ionisations/Sieb- gitterstrecke nach mehrmaliger Vollführung der Sprung- bewegung im ionisierten Luftraum, die zusätzlich durch die Neigung der Strecke unterstützt wird, ein höchstmög- licher Reinigungseffekt auftritt.

[0032] Im Bodenteil der Reinigungsstrecke ist eine Ab- saugwanne angebracht, an der sich mehrere offene Stüt- zen befinden. Hier ist ein in der Absaugereinheit zusam- menlaufendes Rohrsystem vorgesehen.

[0033] Die Absaugereinheit besteht aus einem lei- stungsstarken Industriesauger, dessen Aufgabe es ist, einen durch das gesamte Reinigungssystem laufenden Luftstrom zu erzeugen und die ausgetragene Ver- schmutzung im Filter aufzunehmen und dauerhaft zu neutralisieren.

[0034] Zur selbständigen Einstellung der Luftbalance sind im Deckel der Ionisier/Siebstrecke HEPA-Schweb- stofffilter eingesetzt, deren Primärfunktion allerdings die Reinigung der von außen in die Vorrichtung angesaugten Luft ist.

[0035] Nach dem aus eigener Kraft erfolgenden Ab- transport der behandelten Körner oder Kleinteile aus der Ionisier/Siebgitterstrecke durch die Wirkung des Gefälles der kinetischen Energie - eingetragen durch die Druckluft - und der konisch auslaufenden Form der Absaugwanne sammelt sich das Material in einem direkt darunter lie- genden Behälter.

[0036] Der Sammelbehälter hat ein bestimmtes Fas- sungsvermögen. Er dient im Interesse der Versorgungs- sicherheit als Systempuffer, um an die nachgeschalteten Verarbeitungsprozesse jederzeit zuverlässig Nach- schub zu liefern. Der Behälter verfügt neben Schauglä- sern zur Sichtprüfung des aktuellen Füllstandes über Füllstandssensoren, die es ermöglichen, den automati- schen Regelkreis zu schließen.

[0037] Das Untersystem mit der Elektrik/Elektronik- Einheit umfasst die Spannungsversorgung und Steue- rung der Antriebsmotoren und Ventilatoren, die Senso- ren für Füllstandsmessung und Druckluftversorgung, Steuerrelais für Regelung der Komponenten, Leuchtmel- der für verschiedene Betriebszustände und Störungen und ein Digitaldisplay zum Ablesen von Funktionswerten und der Möglichkeit zum Eingriff in das Systemverhalten.

[0038] Die Erfindung wird nachfolgend anhand des in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels einer Reinigungsvorrichtung für Granulate ergänzend be- schrieben.

[0039] In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Reini-

gungsvorrichtung für Granulate aus Kunst- stoff gemäß der Erfindung,

Figur 2 einen Auszug aus dem Gehäuse mit Einlauf- bereich,

Figur 3 die Ausbildung der Innenseite der Abdeckung des Gehäuses der Reinigungsvorrichtung,

Figur 4 ein Beispiel einer Schrägfläche nach der Er- findung mit einzelnen rechenförmigen Fel- dern und

Figur 5 eine Hervorhebung des Ausschnittes A aus der Schrägfläche nach Figur 4 mit deutlich sichtbaren Zinken zweier Rechenfelder und deren Verlauf.

[0040] In Figur 1 ist ein Maschinenrahmen 17 darge- stellt. An diesem Maschinenrahmen ist ein Gehäuse 1 der Reinigungsvorrichtung schrägliegend befestigt. Es handelt sich dabei um ein längliches kastenförmiges Ge- häuse mit einer Abdeckung 18. Die Seitenwände des Gehäuses 1 weisen durchsichtige Scheiben 19 auf, so dass ein Einblick in das Innere gewährt wird. Der Ein- fachheit halber ist die darin sichtbare Schrägfläche, die sich durch die Neigung des Gehäuses 1 ergibt, nicht dar- gestellt. Diese ist aus Figur 2 ersichtlich. Es handelt sich dabei um ein gelochtes Blech oder um ein Drahtgeflecht mit Durchbrüchen. Diese Durchbrüche 11 sind kleiner als der Durchmesser des kleinsten Granulats, aber grö- ßer als die Staubpartikel, so dass das Granulat auf der Schrägfläche 2 in gewünschter Weise entlang springen kann. Unterhalb der Schrägfläche 2 ist ein Absaugkanal 4 vorgesehen, der an drei Stellen Absauganschlüsse 5 aufweist. Diese Anschlüsse 5 sind zusammengeführt und über einen Absaugschlauch 20 mit der Absaugvor- richtung 6 verbunden, die beispielsweise ein Indu- striestaubsauger sein kann, dessen Saugleistung über den Einsteller 21 einstellbar ist. Die Schrägfläche 2 endet in einer Auslaufkammer, in die das gereinigte Granulat fällt und über den Auslass 7 dem Sammelbehälter 8 zu- geführt wird. Der Sammelbehälter 8 ist Bestandteil eines Förderers und luftdicht abgeschlossen, so dass das Gra- nulat nicht mehr verunreinigt wird. Über die Transportein- heit 22 des Sammelbehälters wird das Granulat dann einem Trockner oder den Kunststoffverarbeitungsma- schinen über den Anschluss 23 und nicht dargestellte Rohre zugeführt. Figur 1 zeigt ferner, dass an dem Ma- schinenrahmen 17 oberhalb des Einlasses 13 für das Granulat eine Vereinzelnungsvorrichtung 3 montiert ist. Diese weist einen Dosierer auf, der über das Einstellrad 24 einstellbar ist. Oberhalb des Dosierers ist ein Behälter 25 angeordnet, dem über die Zuleitung 26 das Granulat zugeführt wird. Aus dem Behälter 25 werden über einen Schneckenförderer der Vereinzelnungseinrichtung 3 die Granulate entnommen. Die Zuführung ist über einen Ein- steller 27 einstellbar. Die elektrischen Antriebe und ggf.

auch die Ventile in der Druckluftzuleitung werden über eine zentrale elektrische Steuereinheit 16 gesteuert. Die Verkabelungen sind nicht dargestellt.

[0041] Das Granulat gelangt über die Vereinzelungseinrichtung 3 und den Einlass 13 in das Gehäuse 1, und zwar auf das in Figur 2, die einen Ausschnitt aus dem Gehäuse 1 zeigt, dargestellte Einlaufblech 10. Dieses ist in einer bestimmten Höhe zur Schrägfläche 2 angeordnet, die eine Vielzahl von Durchgangslöchern 11 aufweist. Das Granulat fällt also aus bestimmter Höhe auf diese Fläche und springt somit wieder nach oben, was durch die Einleitung der Luft von oben auf die Schrägfläche 1 begünstigt wird. Allein die Luftbeaufschlagung bewirkt das gewünschte Springen der Teilchen. Des Weiteren kann ein Luftstrahl auf das Blech gerichtet sein, um das Granulat beim ersten Sprung zu beschleunigen. Die weiterhin über die aus Figur 3 ersichtlichen Düsen 14, die über die Länge des Gehäuses 1 verteilt sind, vorgegebene Luftzufuhr bewirkt die Sprünge ebenfalls. Bei jedem Auftreffen eines Granulats auf die Schrägfläche 2 werden anhaftende Staubpartikel abgesprengt und fallen durch die Löcher bzw. werden durch die Löcher von der Absaugeinrichtung 6 angesogen, so dass am Ende der Schrägfläche 2 gereinigtes Granulat anliegt, das abgeführt werden kann.

[0042] Um die elektrostatischen Haftkräfte zwischen Granulat und Staubteilchen zu neutralisieren, kann, wie aus Figur 3 ersichtlich, an der Innenseite der Abdeckung 18 mindestens ein Ionisationsstab 9 vorgesehen sein, im Ausführungsbeispiel sind dies zwei, die seitlich zu den Luftdüsen 14 angebracht sind. Diese beiden Ionisationsstäbe 9 stellen sicher, dass die Luft ionisiert wird, wodurch die elektrostatischen Haftkräfte neutralisiert werden, so dass beim Auftreffen des Granulats auf die Schrägfläche 2 die anhaftenden Staubteilchen abgesprengt werden. Da die Sprünge der Granulate über die gesamte Länge des Gehäuses 1 erfolgen, ist ersichtlich, dass das Granulat jedes Mal in die ionisierte Luft wieder hineintaucht und von dieser umspült wird, so dass am Ende des Durchlaufes der Schrägfläche 2 auch jedwede Staubpartikelchen vom Granulat abgesprengt sind.

[0043] Es ist aus der Darstellung in Figur 1 ersichtlich, dass die Anlage, die zur Realisierung des Verfahrens erforderlich ist, sehr einfach aufgebaut ist und in einem Fertigungsbetrieb mittels üblicherweise vorhandener Einrichtung zusammengestellt und preiswert erstellt werden kann.

[0044] In Figur 4 ist eine Schrägfläche 2 in Form eines geschlitzten Bleches mit vorteilhaften Dimensionierungen der Ausbildungen dargestellt und in Figur 5 ein vergrößerter Auszug A aus diesem Blechstreifen. Die Schrägfläche 2 besteht, wie aus Figur 4 ersichtlich, aus einem Blechstreifen, in welchem Rechenfelder 28 durch Schlitzung und Freischnitt - über die Länge verteilt - eingebracht sind. Diese Rechenfelder 28 bestehen aus freigeschnittenen Zinken, die zungenförmig ausgebildet und stirnseitig in Fallrichtung des Granulats gerade freigeschnitten sind. Diese Stirnflächen bilden mit der gegen-

überliegenden Freischnittfläche eines Rechenfeldes 28 in dem Blechstreifen einen Spalt 30. Die Schlitzbreiten und die Breite des Spaltes 30 sind so gewählt, dass das Granulat nicht durchzufallen vermag, jedoch die Verunreinigungen, die von diesem abgesprengt werden, oder auch Fasern oder Haare hindurchfallen können. Werden z.B. Haare mit über die Schrägfläche transportiert, so können sich die Enden in den Schlitzten - die Schlitzbreite beträgt z.B. 1,5 mm - verhaken und durch den Spalt 30 - im Ausführungsbeispiel 1,75 mm - in den darunter liegenden Absaugkanal fallen. Die einzelnen Zinken weisen Flächenform auf und sind beispielsweise 3,8 mm breit. Jedes der Rechenfelder 28 weist beispielsweise eine Dimension von 60 x 85 mm auf bei einer Gesamtbreite der Schrägfläche 2 von 113 mm. Im Einlaufbereich weist die Schrägfläche 2 eine 80 mm breite Einlaufzone unterhalb des nicht dargestellten Einlaufbleches auf.

Bezugszeichenliste:

[0045]

1	Gehäuse
2	Schrägfläche
3	Vereinzelungseinrichtung
4	Absaugkanal
5	Absauganschluss
6	Absaugvorrichtung
7	Auslass
8	Sammelbehälter
9	Ionisationsstab
10	Einlaufblech
11	Durchgangslöcher
12	Einrichtung
13	Einlass
14	Luftdüsen
15	Dosiereinheit
16	zentrale elektrische Steuerung
17	Maschinenrahmen
18	Abdeckung/Deckel
19	Scheiben
20	Absaugschlauch
21	Einsteller
22	Transporteinheit
23	Anschluss
24	Einstellrad
25	Behälter
26	Zuleitung
27	Einsteller
28	Rechenfelder
29	Zinken
30	Spalt

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entfernen von staub- und/oder faserförmigen Beimengungen aus leichten Kleinteilen

oder aus einem Kunststoffgranulat als Schüttgut, bei dem die Kleinteile oder das Granulat auf wenigstens eine durchlöchernte Schrägfläche (2) in einem geschlossenen länglichen Gehäuse (1) einer Reinigungsvorrichtung geleitet und durch Luftströme gereinigt werden, wobei die von den staubund/oder faserförmigen Beimengungen gereinigten Kleinteile oder das Granulat ausgetragen werden und die Löcher in der Schrägfläche (2) kleiner sind als die Kleinteile- oder Granulatsdurchmesser, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** die Kleinteile oder das Granulat über eine Vereinzelungseinrichtung (3) der Reinigungsvorrichtung zugeführt werden,
- **dass** die einzelnen Kleinteile oder Granulate durch mechanische Einwirkung, durch einen eingeleiteten Luftstrom und/oder durch eine vorgegebene Fallhöhe zum Springen auf und entlang der Schrägfläche (2) veranlasst werden,
- **dass** oberhalb der Schrägfläche (2) in das Gehäuse (1) der Reinigungsvorrichtung ein Luftstrom verteilt eingeleitet wird,
- **dass** unterhalb der Schrägfläche (2) ein Absaugkanal (4) mit mindestens einem Absauganschluss (5) für eine Luftabsaugvorrichtung (6) vorgesehen ist, die die mit den staub- und/oder faserförmigen Beimengungen kontaminierte Luft absaugt, und
- **dass** am Ende der Schrägfläche (2) die gereinigten Kleinteile oder das gereinigte Granulat über einen Auslass (7) einem Sammelbehälter (8) zugeführt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luft in dem Gehäuse (1) partiell oder über die gesamte Länge der Schrägfläche (2) oberhalb derselben mittels mindestens eines Ionisationsstabes (9) zur Neutralisierung der elektrostatischen Haftkräfte zwischen Granulat und Staubteilchen ionisiert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kleinteile oder das Granulat durch Beaufschlagung eines Einlaufbleches (10) mit Luft oder durch Schwingungserzeugung des Einlaufbleches oder der Schrägfläche (2) mittels elektromagnetischer oder akustischer Schwingungserzeuger zum Springen veranlasst werden oder dass der oberhalb der Schrägfläche (2) eingeleitete Luftstrom derart ausgerichtet und in der Stärke eingestellt ist, dass durch Luftverwirbelung die Kleinteile oder das Granulat zu Sprüngen veranlasst werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sprünge durch die Anbringung des Einlaufbleches (10) in einer bestimmten Höhe zur Schrägfläche (2) definiert werden.

5. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die auf das Einlaufblech (10) und/oder oberhalb der Schrägfläche (2) eingeleitete Luft Pressluft und/oder gefilterte Luft und/oder ein inertes Gas, insbesondere Kohlendioxid, ist und kontinuierlich oder stoßweise eingeleitet wird.

6. Reinigungsvorrichtung zum Entfernen von staubund/oder faserförmigen Beimengungen aus leichten Kleinteilen oder aus einem Kunststoffgranulat als Schüttgut, mit

- einem geschlossenen, länglichen Gehäuse (1) und einer durchlöchernten Schrägfläche (2) mit Durchgangslöchern (11) in dem Gehäuse (1), welche Durchgangslöcher kleiner als der Durchmesser der einzelnen Granulate oder der Kleinteile sind, wobei die Schrägfläche (2) zur oberen Wand des Gehäuses (1) in einem bestimmten Abstand angeordnet ist und mit dem Gehäuse (1) oder in dem Gehäuse in Bewegungsrichtung der Kleinteile oder des Granulats schräg nach unten verläuft,
- einer Einrichtung (12) zum Einlass mindestens eines Luftstromes oberhalb der Schrägfläche (2) in das Gehäuse (1),
- einem Absaugkanal (4) unterhalb der Schrägfläche (2) mit mindestens einem Absauganschluss (5),
- einer Vereinzelungseinrichtung (3) zur Zuführung der Kleinteile oder des Granulats in das Gehäuse (1) über ein in einem bestimmten Höhenabstand zur Schrägfläche verlaufend angeordnetes Einlaufblech (10),
- einem Auslass (7) am Gehäuse (1) im Endbereich der Schrägfläche (2) mit einem Anschluss an einen Kleinteile- oder Granulatsammelbehälter (8) und
- einer Luftabsaugeinrichtung (6), die an den Absauganschluss (5) anschließbar ist.

7. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schrägfläche (2) aus einem gelochten Blech (11), einem geflochtenen Drahtgitter oder aus einem Kunststoffgewebe mit Maschen oder aus längs- und/oder quergeschlitzten Blech- oder Kunststofftafeln oder aus einer solchen mit in einem bestimmten Winkel zur Längsachse verlaufenden Schlitzten besteht, wobei die Lochung, Flechtung oder Schlitzung über die Länge der Schrägfläche durchgehend oder in Feldern (28) unterteilt vorgesehen ist und die einzelnen Felder gleiche und/oder abweichende Lochungen und/oder Schlitzungen und/oder Größen aufweisen.

8. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** partiell oder über die Länge der Schrägfläche (2) oberhalb derselben minde-

stens ein Ionisationsstab (9) in dem Gehäuse (1) vorgesehen ist.

9. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,

- **dass** das Einlaufblech kontinuierlich oder stoßweise mit einem Luftstrom beaufschlagbar ist oder mit einem Schwingungserzeuger in Verbindung steht und/oder in einem definierten Abstand oberhalb der Schrägfläche angeordnet ist und eine definierte Fallhöhe vorgibt, wodurch das einzelne Granulat oder die Kleinteile zum Springen in mehreren Sprüngen über die Länge der Schrägfläche (2) veranlasst sind, und/oder
- **dass** ein elektromagnetischer Schwingungsgenerator oder ein Motor mit einem Exzenter mechanisch oder ein akustischer Wandler mit dem Einlaufblech (10) und/oder mit der Schrägfläche (2) verbunden ist.

10. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftstrom oberhalb der Schrägfläche (2) zur Sprungerzeugung der Kleinteile oder des Granulats in der Intensität einstellbar ist und ausgerichtet auf die Schrägfläche (2) fällt und/oder in der Luftzufuhr zur Generierung der Sprünge der Kleinteile oder des Granulats ein steuerbares Ventil oder ein vibrierendes Ventil angeordnet ist, das den Luftstrom pulsweise steuert.

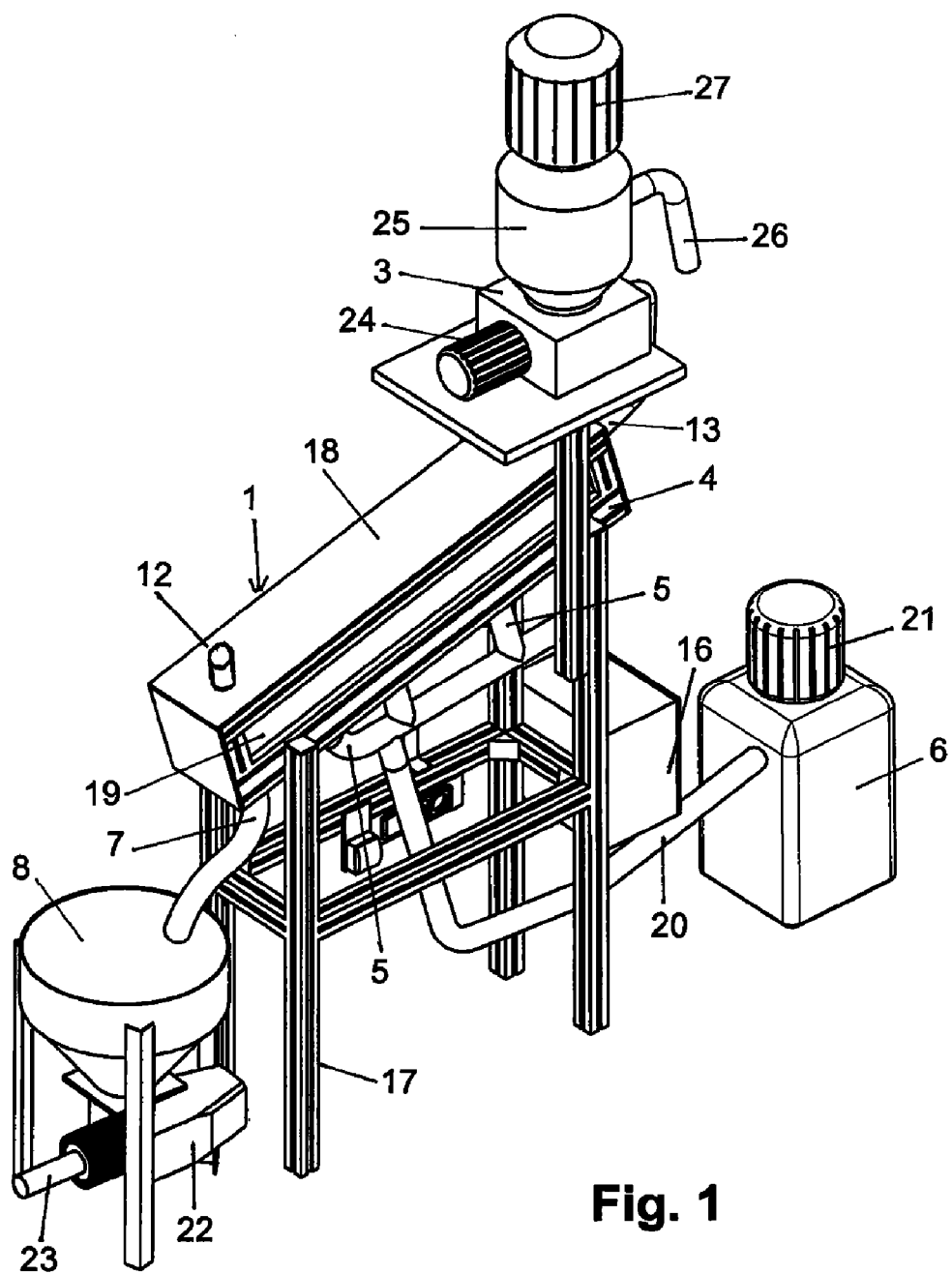
11. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlitzung in der Schrägfläche (2) mindestens in einem Rechenfeld (28) durch Zinken (29) realisiert ist, die entweder entgegen der oder in Sprungrichtung des Granulats oder der Kleinteile ausgerichtet verlaufen, wobei die Zinken (29) an drei Seiten freigeschnittene Zungen sind, die gemeinsam mit ihren freien Enden und der stirnseitig gegenüberstehenden Freischnittfläche in der Schrägfläche (2) einen Spalt (30) bilden, der kleiner als der Durchmesser der Kleinteile oder des Granulats ist.

12. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der Abdeckung (18) des Gehäuses (1) über die Länge der Schrägfläche (2) in einem bestimmten Raster verteilt Luftdüsen (14) angeordnet sind.

13. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vereinzelungseinrichtung (3) eine stufenweise oder stufenlos einstell- und/oder regelbare Dosiereinheit (15) und/oder eine Schnecke aufweist, über die die Kleinteile oder Granulate dosiert auf das Einlaufblech (10) einleitbar sind.

14. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine zentrale elektrische Steuerung (16) für die Steuerung mindestens der Vereinzelungseinrichtung (3) mit Dosiereinheit (15) der Luftzufuhr oberhalb der Schrägfläche und, falls gesondert vorhanden, auf das Einlaufblech (10) und der Absaugeinrichtung vorgesehen ist.

15. Reinigungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kleinteile oder das Granulat über eine Saugfördervorrichtung einem Sammelbehälter zuführbar sind, der mit der Vereinzelungseinrichtung (3) verbunden ist.



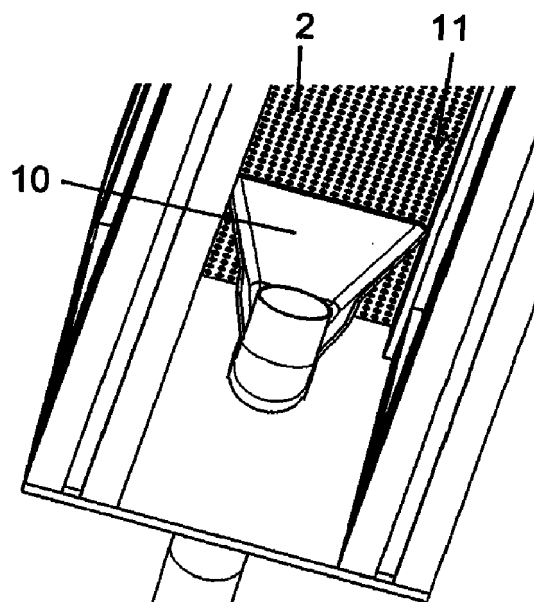


Fig. 2

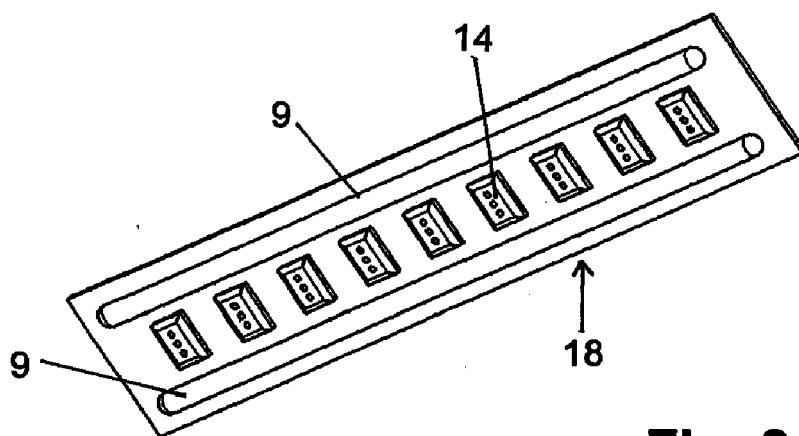


Fig. 3

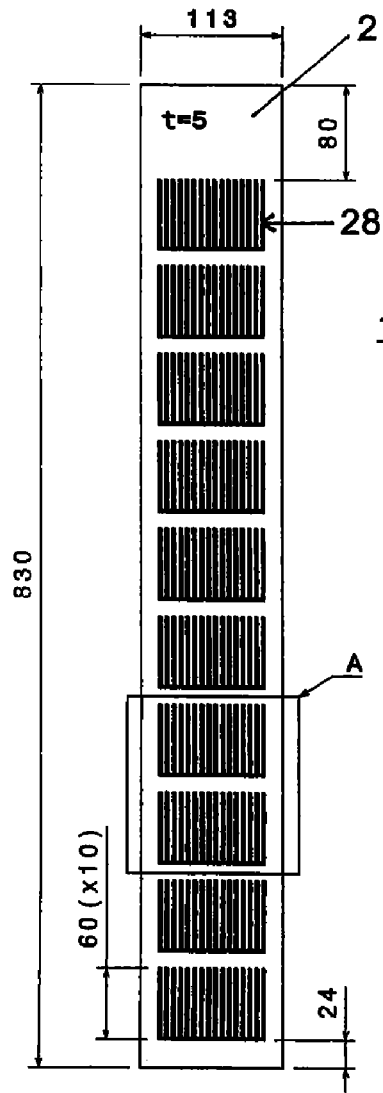


Fig. 4

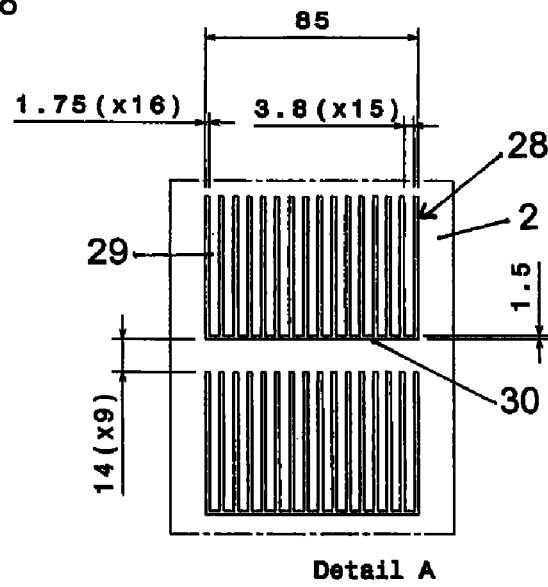


Fig. 5

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 10054418 A1 [0002]
- DE AS1213387 B [0003]
- DE PS1233700 C [0004]
- DE 1786277 A [0005]
- DE 558456 C [0006]
- DE 19532770 A1 [0007]