

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50499/2021
(22) Anmeldetag: 21.06.2021
(43) Veröffentlicht am: 15.01.2023

(51) Int. Cl.: **B29C 44/28** (2006.01)
B29C 44/34 (2006.01)
B29C 44/54 (2006.01)
B29C 35/08 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2019157547 A1
WO 2017109075 A1
US 3216849 A
WO 2010011742 A1
DE 69505903 T2

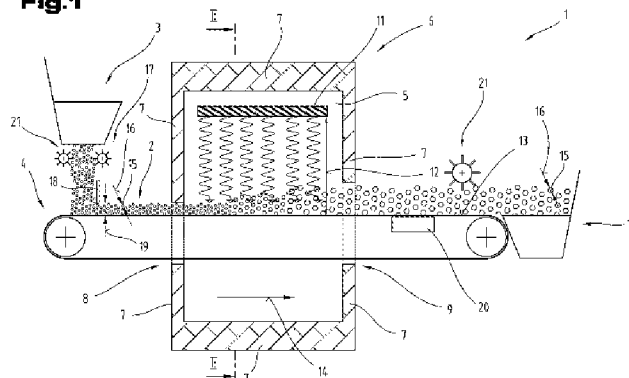
(71) Patentanmelder:
Fill Gesellschaft m.b.H.
4942 Gurten (AT)

(74) Vertreter:
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt
GmbH
4580 Windischgarsten (AT)

(54) **Aufschäumvorrichtung zum Aufschäumen eines expansionsfähigen Partikelschaummaterials**

(57) Die Erfindung betrifft eine Aufschäumvorrichtung (1) zum Aufschäumen eines expansionsfähigen Partikelschaummaterials (2) mit einem Aufschäumofen (6), welcher einen Innenraum (5) zur Aufnahme des expansionsfähigen Partikelschaummaterials (2) aufweist, wobei ein Strahler (11) ausgebildet ist, welcher im Innenraum (5) des Aufschäumofens (6) angeordnet ist, und wobei eine Fördervorrichtung (4) mit einer Förderoberfläche (13) ausgebildet ist, welche zum Durchführen eines an der Förderoberfläche (13) aufgenommenen Partikelschaummaterials (2) in einer Förderrichtung (14) durch den Innenraum (5) des Aufschäumofens (6) dient.

Fig. 1



Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Erfindung betrifft eine Aufschäumvorrichtung (1) zum Aufschäumen eines expansionsfähigen Partikelschaummaterials (2) mit einem Aufschäumofen (6), welcher einen Innenraum (5) zur Aufnahme des expansionsfähigen Partikelschaummaterials (2) aufweist, wobei ein Strahler (11) ausgebildet ist, welcher im Innenraum (5) des Aufschäumofens (6) angeordnet ist, und wobei eine Fördervorrichtung (4) mit einer Förderoberfläche (13) ausgebildet ist, welche zum Durchführen eines an der Förderoberfläche (13) aufgenommenen Partikelschaummaterials (2) in einer Förderrichtung (14) durch den Innenraum (5) des Aufschäumofens (6) dient.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine Aufschäumvorrichtung zum Aufschäumen eines expansionsfähigen Partikelschaummaterials.

Polymerschäume, insbesondere aus Polystyrol (PS), erythropoetische Protoporphyrin (EPP) oder Expandiertes thermoplastisches Polyurethan (eTPU) werden in einem mehrstufigen Verfahren vom Ausgangsprodukt, einem Polystyrol-Granulat bzw. Polystyrol-Perlen, zum fertigen Schaumteil, bspw. Wärmedämmplatten, Wärmedämm-Formteile oder Transportverpackungen, insbesondere in Fahrzeugen, zur Strukturversteifung, zur Geräuschkämmung, oder zur Gewichtsreduzierung verarbeitet. In einem Vorschäumprozess wird das treibmittelbeladene Granulat unter einer Volumensvergrößerung zu Schaumperlen bzw. dem Schaum-Zwischenprodukt vorgeschäumt, wobei dieses Schaum-Zwischenprodukt ganz wesentlich die mechanischen und thermischen Eigenschaften des Endprodukts bestimmt. Ein Polymerschäum, insbesondere ein Polystyrol-Partikelschaumstoff, ist bei der Wärmedämmung von Altbauten bzw. Neubauten, derzeit der wichtigste Werkstoff. Im Zuge weiterer gesetzlicher Vorgaben wird eine immer bessere Wärmedämmung von Gebäuden gefordert, welche durch eine Erhöhung der Dicke der Wärmedämmschicht erreicht werden kann, oder es wird die Wärmeleitfähigkeit des Dämmmaterials reduziert. Für die praktische Anwendung ebenso von Bedeutung ist die mechanische Festigkeit, wobei bekannt ist, dass eine erhöhte Festigkeit mit einem erhöhten Materialeinsatz des Ausgangsstoffes verbunden ist. Eine größere Menge des Ausgangsstoffes verschlechtert jedoch die Wärmedämmeigenschaften, sodass hier ein Kompromiss gefunden werden muss. Aus der Literatur ist ferner bekannt, dass sich die Wärmeleitfähigkeit durch Vergrößerung des Verhältnisses Zelle / Wandstärke reduzieren lässt. Dadurch wird es ermöglicht, die

Wärmeleitfähigkeit quasi entkoppelt von den mechanischen Eigenschaften zu variieren.

Aus der EP 0 348 372 B1, der US 3,015,479 A, der AT 518 099 A1 und der DE 10 2013 225 132 A1 sind diverse Verfahren und Vorrichtungen zum Herstellen von Partikelschaummaterialien bekannt. Diese Verfahren und Vorrichtungen weisen den Nachteil auf, dass nur ein unzureichendes Aufschäumergebnis und somit eine zu hohe Dichte des Materials erreicht werden kann.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, mittels derer ein verbessertes Aufschäumergebnis erzielt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß den Ansprüchen gelöst.

Erfindungsgemäß ist eine Aufschäumvorrichtung zum Aufschäumen eines expansionsfähigen Partikelschaummaterials ausgebildet. Die Aufschäumvorrichtung umfasst einen Aufschäumofen, welcher einen Innenraum zur Aufnahme des expansionsfähigen Partikelschaummaterials aufweist, wobei ein Strahler ausgebildet ist, welcher im Innenraum des Aufschäumofens angeordnet ist, und wobei eine Fördervorrichtung mit einer Förderoberfläche ausgebildet ist, welche zum Durchführen eines an der Förderoberfläche aufgenommenen Partikelschaummaterials in einer Förderrichtung durch den Innenraum des Aufschäumofens dient.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung bringt den Vorteil mit sich, dass damit ein verbessertes Aufschäumergebnis von Partikelschaummaterial erzielt werden kann.

Weiters kann es zweckmäßig sein, wenn der Innenraum des Aufschäumofens an einer Oberseite durch den Strahler begrenzt wird und an einer Unterseite durch die Förderoberfläche der Fördervorrichtung begrenzt wird und seitlich durch ein erstes Reflexionselement und ein zweites Reflexionselement begrenzt wird. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass durch die Reflexionselemente die Strahlung des Strahlers reflektiert werden kann und eine gleichmäßige Strahlung auf das Parti-

kelschaummaterial erreicht werden kann. Darüber hinaus kann durch die Reflexionselemente erreicht werden, dass die einzelnen Partikel des Partikelschaummaterials nicht nur von oben, sondern auch seitlich bestrahlt werden, um eine gleichmäßige Bestrahlung der einzelnen Partikel des Partikelschaummaterials zu erreichen.

In einer Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass die Reflexionselemente in Form von verspiegelten Blechen ausgebildet sind. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass derart ausgebildete Reflexionselemente einfach herzustellen sind und darüber hinaus robust sind.

Ferner kann vorgesehen sein, dass das erste Reflexionselement und das zweite Reflexionselement jeweils in einem spitzen Winkel zum Strahler angeordnet sind, wobei ein erster Abstand zwischen dem ersten Reflexionselement und dem zweiten Reflexionselement im Bereich des Strahlers größer ist, als ein zweiter Abstand zwischen dem ersten Reflexionselement und dem zweiten Reflexionselement im Bereich der Fördervorrichtung, insbesondere dass das erste Reflexionselement und das zweite Reflexionselement jeweils in einem Winkel zwischen 70° und 98° , insbesondere zwischen 90° und 95° , bevorzugt zwischen $92,5^\circ$ und $94,5^\circ$ zum Strahler angeordnet sind. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass bei einer derartigen Anordnung der Reflexionselemente eine überraschend gleichmäßig und überraschend gute Wärmeeinbringung in das Partikelschaummaterial erreicht werden kann.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass an der Förderoberfläche der Fördervorrichtung Aufnahmemulden ausgebildet sind, wobei die Aufnahmemulden jeweils zur Aufnahme eines einzelnen Partikels des Partikelschaummaterials dienen. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass für jeden Partikel des Partikelschaummaterials erreicht werden kann, dass dieser im nicht aufgeschäumten Zustand nicht an benachbarten Partikeln anliegt. Dadurch kann eine ungleichmäßige Aufschäumung der einzelnen Partikel bzw. eine Verformung der einzelnen Partikel des Partikelschaummaterials während dem Aufschäumvorgang hintangehalten werden.

Weiters kann vorgesehen sein, dass ein Radius der Aufnahmemulde zwischen 1,5 mm und 4 mm, insbesondere zwischen 1,8 mm und 3 mm, bevorzugt zwischen 2 mm und 2,5 mm beträgt.

Weiters kann vorgesehen sein, dass eine Tiefe der Aufnahmemulde zwischen 0,1 mm und 3 mm, insbesondere zwischen 0,3 mm und 2 mm, bevorzugt zwischen 0,6 mm und 1,5 mm beträgt.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass ein Oberflächendurchmesser der Aufnahmemulde zwischen 0,2 mm und 4 mm, insbesondere zwischen 0,3 mm und 2 mm, bevorzugt zwischen 0,5 mm und 1,2 mm beträgt.

Besonders eine nach obigen Angaben ausgeprägte Aufnahmemulde bringt den überraschenden Vorteil mit sich, dass nur ein einzelner Partikel des Partikelschaummaterials in der jeweiligen Aufnahmemulde aufgenommen wird, um eine entsprechend vereinzelte Bereitstellung der Partikel des Partikelschaummaterials an der Förderoberfläche zu erreichen.

In einer alternativen Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass eine Netzstruktur ausgebildet ist, welche die Aufnahmemulden definiert. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass die Netzstruktur zur Aufnahme der einzelnen Partikel des Partikelschaummaterials dienen kann.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass unterhalb der Netzstruktur ein Förderboden ausgebildet ist, wobei die Netzstruktur relativ zum Förderboden verschoben wird. Dadurch kann erreicht werden, dass die einzelnen Partikel des Partikelschaummaterials durch die Netzstruktur geführt werden und am Förderboden aufliegen bzw. am Förderboden abrollen. Durch das Abrollen der einzelnen Partikel des Partikelschaummaterials am Förderboden kann eine umfänglich gleichmäßige Erwärmung und somit gleichmäßige Aufschäumung der Partikel des Partikelschaummaterials erreicht werden.

Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass die Förderoberfläche der Fördervorrichtung ein thermisch aktivierbares Material umfasst, welches derart ausgebil-

det ist, dass sich eine Erstreckung der Aufnahmemulden bei Erwärmung vergrößert. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass durch diese Maßnahme die Dimensionierung der Förderoberfläche der Fördervorrichtung, insbesondere die Mulden- bzw. die Netzstruktur bei Erwärmung gleichzeitig mit den einzelnen Partikeln des Partikelschaummaterials erwärmt werden kann. Dadurch kann erreicht werden kann, dass sich die Förderoberfläche an die sich verändernde Größe der einzelnen Partikel des Partikelschaummaterials anpassen kann.

Ferner kann es zweckmäßig sein, wenn mehrere Zuführkanäle ausgebildet sind, wobei die Zuführkanäle in Förderrichtung gesehen nebeneinander angeordnet sind, wobei die Zuführkanäle jeweils mit einer Reihe von Aufnahmemulden ausgerichtet sind. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass die Partikel des Partikelschaummaterials mittels der Zuführkanäle gezielt in die Aufnahmemulden gelenkt werden können bzw. in diesen platziert werden können.

Weiters ist es denkbar, dass oberhalb der Zuführkanäle ein Schüttbehälter ausgebildet ist, in welchem die einzelnen Partikel des Partikelschaummaterials eingeschüttet werden können. Die Zuführkanäle können direkt an den Schüttbehälter angeschlossen sein.

In einer Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass die einzelnen Zuführkanäle mit einer Rüttelvorrichtung gekoppelt sind, mittels welcher die Zuführkanäle in Schwingung versetzt werden können. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass durch diese Maßnahme die im Schüttbehälter aufgegebenen Partikel einfach vereinzelt und in den Zufuhrkanal befördert werden können.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Zuführkanäle jeweils einen Zuführkanaldurchmesser aufweisen, und dass die Partikel des Partikelschaummaterials einen Partikeldurchmesser aufweisen, wobei der Zuführkanaldurchmesser zwischen 100,1% und 199%, insbesondere zwischen 105% und 170%, bevorzugt zwischen 110% und 130% des Partikeldurchmessers beträgt. Durch diese Maßnahme kann erreicht werden, dass die einzelnen Partikel des Partikelschaummaterials im Zuführkanal gut vereinzelt werden können.

Weiters kann vorgesehen sein, dass die Zuführkanäle jeweils in einem Zuführkanalabstand zur Förderoberfläche der Fördervorrichtung angeordnet sind, wobei der Partikeldurchmesser zwischen 100,1% und 199%, insbesondere zwischen 105% und 170%, bevorzugt zwischen 110% und 130% des Zuführkanalabstandes beträgt. Durch diese Maßnahme kann erreicht werden, dass ein Partikel des Partikelschaummaterials nur dann aus dem Zuführkanal austreten kann, wenn es in eine Aufnahmemulde aufgenommen wird. Dadurch kann eine verbesserte Vereinzelung bzw. eine gleichmäßige Aufbringung der einzelnen Partikel des Partikelschaummaterials auf die Förderoberfläche erreicht werden.

In einer alternativen Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass der Partikeldurchmesser zwischen 51 % und 99,9 %, insbesondere zwischen 70 % und 98 %, bevorzugt zwischen 80 % und 90 % des Zuführkanalabstandes beträgt. Bei einer derartigen Ausbildung kann auch eine Vereinzelung der Partikel des Partikelschaummaterials erreicht werden, wenn die Förderoberfläche als zumindest bereichsweise ebene Fläche ausgebildet ist, welche keine Mulden aufweist.

In einer ersten Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass die Förderoberfläche der Fördervorrichtung an einem umlaufenden Band ausgebildet ist. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass ein derartiges Band in Form eines metallischen Bandes, insbesondere in Form eines Edelstahlbandes ausgebildet ist.

In einer alternativen Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass die Förderoberfläche der Fördervorrichtung an einer flächigen Transportvorrichtung, insbesondere an einem Auflageblech, ausgebildet ist. Weiters kann vorgesehen sein, dass im Auflageblech Aufnahmemulden in Form einer Perforierung von mehreren Löchern ausgebildet ist.

Gemäß einer besonderen Ausprägung ist es möglich, dass in Förderrichtung gesehen zumindest eine erste Ebene und eine zweite Ebene von Aufnahmemulden ausgebildet sind, wobei die einzelnen Aufnahmemulden der ersten Ebene in mehreren Reihen angeordnet sind und wobei die einzelnen Aufnahmemulden der zweiten Ebene in mehreren Reihen angeordnet sind. Dies bringt den Vorteil mit

sich, dass eine höhere Ablagedichte der einzelnen Partikel des Partikelschaummaterials auf der Förderoberfläche erreicht werden kann.

Entsprechend einer vorteilhaften Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass in einem Aufgabebereich ein Abstreifer ausgebildet ist, wobei der Abstreifer in einem Abstreiferabstand zur Förderoberfläche der Fördervorrichtung angeordnet sind, wobei der Partikeldurchmesser zwischen 50% und 99,9%, insbesondere zwischen 70% und 97%, bevorzugt zwischen 85% und 92% des Abstreiferabstandes beträgt. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass mittels des Abstreifers eine Vereinzelung der Partikel des Partikelschaummaterials an der Förderoberfläche der Fördervorrichtung erreicht werden kann.

Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn eine Kühlvorrichtung ausgebildet ist, welche zum Abkühlen des Partikelschaummaterials dient. Dadurch kann eine überraschende Verbesserung der Aufschäumqualität des Partikelschaummaterials erreicht werden. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Kühlvorrichtung im Bereich der Fördervorrichtung ausgebildet ist. Weiters kann vorgesehen sein, dass die Kühlvorrichtung an einer Unterseite eines Förderbandes, insbesondere an der zur Förderoberfläche gegenüberliegenden Seite des Förderbandes angeordnet ist.

Ferner kann vorgesehen sein, dass eine Trennvorrichtung ausgebildet ist, welche zum voneinander trennen von einzelnen Partikeln des Partikelschaummaterials dient. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass durch die Trennvorrichtung zusammenhaftende Partikel des Partikelschaummaterials einfach voneinander getrennt werden können. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Trennvorrichtung in Form einer Stachelwalze ausgebildet ist, welche zum Aufbrechen von Partikelagglomeraten dient.

In einem ersten Ausführungsbeispiel ist es denkbar, dass die Trennvorrichtung zum Trennen von einzelnen aufgeschäumten Partikeln des Partikelschaummaterials dient, wobei die Trennvorrichtung nach dem Strahler angeordnet ist. Alternativ dazu oder zusätzlich ist es auch denkbar, dass die Trennvorrichtung zum Trennen von noch aufzuschäumenden Partikeln des Partikelschaummaterials dient, wobei

die Trennvorrichtung vor dem Strahler angeordnet ist. Die Trennvorrichtung kann eine Vorrichtung zum Abgeben von Luftstößen umfassen. Die Auftrennung der Partikel kann somit durch Luftstöße unterstützt werden oder je nach Material nur durch Luftstöße erfolgen.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass ein Zwischenspeicher und ein weiterer Aufschäumofen ausgebildet sind, wobei in der Förderrichtung gesehen, der Zwischenspeicher dem Aufschäumofen nachfolgend angeordnet ist und der weitere Aufschäumofen dem Zwischenspeicher nachfolgend angeordnet ist. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass das voraufgeschäumte Partikelschaummaterial im Zwischenspeicher abgekühlt werden kann bzw. in diesem eine Ruhezeit verbringen kann, um ein verbessertes Aufschäumergebnis zu erreichen.

Vorteilhaft ist auch eine Ausprägung, gemäß welcher vorgesehen sein kann, dass eine Rüttelvorrichtung ausgebildet ist, welche auf die Förderoberfläche der Fördervorrichtung wirkt. Durch diese Maßnahme kann erreicht werden, dass sich die einzelnen Partikel des Partikelschaummaterials während dem Fördern drehen können, um eine gleichmäßige Bestrahlung der Partikel und somit eine gleichmäßige Erwärmung der Partikel erreichen zu können. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Rüttelvorrichtung zum Abgeben einer Ultraschallschwingung ausgebildet ist.

Weiters kann vorgesehen sein, dass der Strahler in Form eines Infrarotstrahlers ausgebildet ist. In einer weiteren Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass der Strahler in Form einer sonstigen eine Wärmeenergie abstrahlenden Vorrichtung ausgebildet ist.

Erfindungsgemäß ist ein Verfahren zum Aufschäumen eines expansionsfähigen Partikelschaummaterials in Form eines Granulats aus einzelnen Partikeln vorgesehen, wobei das Verfahren folgende Verfahrensschritte umfasst:

- Aufbringen des Partikelschaummaterials auf eine Förderoberfläche einer Fördervorrichtung;
- Einbringen des Partikelschaummaterials in einen Innenraum eines Aufschäumofens mittels der Fördervorrichtung;

- Bestrahlen des Partikelschaummaterials mittels einem im Innenraum des Aufschäumofens angeordneten Strahlers;
- Herausführen des Partikelschaummaterials aus dem Innenraum des Aufschäumofens.

Das erfindungsgemäße Verfahren bringt den Vorteil mit sich, dass damit ein verbessertes Aufschäumergebnis von Partikelschaummaterial erzielt werden kann.

Gemäß einer Weiterbildung ist es möglich, dass nach dem Herausführen des Partikelschaummaterials aus dem Innenraum des Aufschäumofens das Partikelschaummaterial in einem Zwischenspeicher zwischengespeichert wird und anschließend in einen weiteren Aufschäumofen geführt wird. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass das voraufgeschäumte Partikelschaummaterial im Zwischenspeicher abgekühlt werden kann bzw. in diesem eine Rastzeit verbringen kann, um ein verbessertes Aufschäumergebnis zu erreichen.

Weiters kann vorgesehen sein, dass die Fördervorrichtung auch vorteilhaft als Tablare oder gekoppelte Felder ausgeführt sind. Diese können auch seitlich oder quer zur Förderrichtung verlagert werden, z.b gestapelt werden. Damit kann die Förderlänge verringert werden, Pufferplätze geschaffen oder Kühlstationen beschickt werden.

Weiters kann vorgesehen sein, dass die Tablare oder Elemente der Fördervorrichtung, welche die Förderoberfläche bilden mit einem im Kühlkreislauf betriebenen Kühlmedium gekühlt werden.

Insbesondere ist es hierbei von Vorteil, wenn die Partikel des Partikelschaummaterials mittels Kontaktkühlung gekühlt werden. In einer Weiterbildung ist es denkbar, dass zur Kühlung ein Sprühnebel des Kühlmediums verwendet wird.

Die Tablare können hierbei nach einem Durchlauf durch den Innenraum des Aufschäumofens außerhalb des Innenraumes des Aufschäumofens zurückgeführt werden, um somit einen Kreislauf der Förderung der Tablare zu ermöglichen.

In einer vorteilhaften Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass die Tablare oder Felder aus einem umformbaren und/oder pressbaren Material gebildet sind, um darin Aufnahmemulden und Strukturen formen zu können.

Vorteilhaft kann es auch sein, wenn die Tablare mit Netzstrukturen gekoppelt sind, in welchen die Aufnahmemulden ausgebildet sind.

Insbesondere ist es denkbar, dass die Netzstruktur derart ausgeführt ist, dass die Maschenweite veränderbar ist.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

- Fig. 1 ein Längsschnitt eines ersten Ausführungsbeispiels einer Aufschäumvorrichtung mit einem Aufschäumofen;
- Fig. 2 ein Querschnitt des ersten Ausführungsbeispiels der Aufschäumvorrichtung;
- Fig. 3 eine Detailansicht einer Förderoberfläche mit Aufnahmemulden in einem Längsschnitt;
- Fig. 4 eine Detailansicht einer weiteren Ausführungsvariante der Fördervorrichtung mit einer Netzstruktur;
- Fig. 5 eine Detailansicht eines Zuführkanales;
- Fig. 6 eine Draufsicht auf eine Förderoberfläche mit Aufnahmemulden und mehreren Zuführkanälen;
- Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Aufschäumvorrichtung mit dem Aufschäumofen, einem Zwischenspeicher und einem weiteren Aufschäumofen.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Aufschäumvorrichtung 1 zum Aufschäumen von Partikelschaummaterial 2.

Die Aufschäumvorrichtung 1 kann eine Granulatbereitstellungsvorrichtung 3 umfassen, mittels welcher das Partikelschaummaterial 2 auf eine Fördervorrichtung 4 aufgegeben werden kann.

Die Fördervorrichtung 4 kann durch einen Innenraum 5 eines Aufschäumofens 6 verlaufen in welchem das Partikelschaummaterial 2 aufgeschäumt werden kann. Unter Aufschäumen versteht man die Vergrößerung des Volumens des Partikelschaummaterials 2.

Der Innenraum 5 des Aufschäumofens 6 kann durch mehrere Wände 7 begrenzt sein, welche für eine Isolierung des Innenraums 5 des Aufschäumofens 6 sorgen können.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass in zwei einander gegenüberliegend angeordneten Wänden 7 ist eine Einlassöffnung 8 bzw. eine Auslassöffnung 9 ausgebildet ist, durch welche die Fördervorrichtung 4 geführt ist. Die Einlassöffnung 8 bzw. die Auslassöffnung 9 sind vorzugsweise möglichst klein dimensioniert, so dass sie möglichst eng an der Fördervorrichtung 4 bzw. am an der Fördervorrichtung 4 aufgenommenen Partikelschaummaterial 2 ausgebildet sind. Dadurch kann ein Luftaustausch zwischen dem Innenraum 5 des Aufschäumofens 6 und der Umgebung des Aufschäumofens 6 weitestgehend unterbunden werden. Somit kann auch Konvektion zwischen dem Innenraum 5 des Aufschäumofens 6 und

dem Außenraum des Aufschäumofens 6 weitestgehend vermieden werden. Dies führt zu einem besonders guten Aufschäumergebnis.

Weiters kann eine Entnahmevorrichtung 10 ausgebildet sein, in welche das aufgeschäumte Partikelschaummaterial 2 mittels der Fördervorrichtung 4 transportiert werden kann.

Bei der Aufschäumvorrichtung 1 gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 handelt es sich um eine kontinuierlich arbeitende Aufschäumvorrichtung 1. Die Fördervorrichtung 4 kann hierbei in Form eines Bandförderers ausgebildet sein. Eine Förderoberfläche 13 zur Aufnahme des Partikelschaummaterials 2 kann hierbei an einem Förderband ausgebildet sein. Mittels der Fördervorrichtung 4 kann das Partikelschaummaterial 2 in Förderrichtung 14 durch den Aufschäumofen 6 gefördert werden.

Alternativ dazu kann auch vorgesehen sein, dass die Fördervorrichtung 4 beispielsweise in Form einer Förderschnecke oder in Form eines Kratzbodenförderers ausgebildet ist. Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Fördervorrichtung 4 wird anhand der Fig. 4 beschrieben.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass im Innenraum 5 des Aufschäumofens 6 ein Strahler 11 angeordnet ist, welcher zum Anregen des Aufschäumvorganges des Partikelschaummaterials 2 dient. Der Strahler 11 ist hierbei in Fig. 1 nur schematisch dargestellt. Der Strahler 11 ist in einem Abstand 12 zur Förderoberfläche 13 der Fördervorrichtung 4 beabstandet.

In einem ersten Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass der Strahler verschiebbar im Innenraum 5 des Aufschäumofens 6 aufgenommen ist, sodass der Abstand 12 variiert werden kann.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel kann auch vorgesehen sein, dass der Strahler 11 fest im Innenraum 5 des Aufschäumofens 6 aufgenommen ist.

Der Strahler 11 kann als Infrarotstrahler ausgebildet sein, welcher in der Regel ein Metallgehäuse umfasst, das für die nötige Stabilität sorgt. Im Metallrahmen ist Isolationsmaterial integriert, welches den Energiefluss zur Strahlerrückseite blockiert. Durch eine gewellte Metallfolie als Widerstandsmaterial, ist für eine große Abstrahlfläche gesorgt. Meist folgt frontseitig noch ein Schutzgitter, das vor mechanischer Beschädigung und Berührung schützt. Ein so aufgebauter IR-Strahler zeichnet sich durch eine flächige Strahlung aus. Ein solcher Strahler 11 kann beispielsweise mit einer Temperatur von 850°C betrieben werden, was einer Wellenlänge von ca. 3,5µm entspricht.

Wie aus Fig. 1 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass das Partikelschaummaterial 2 einzelne Partikel 15 umfasst. Die Partikel 15 weisen einen Partikeldurchmesser 16 auf. Wie aus Fig. 1 gut ersichtlich, kann sich der Partikeldurchmesser 16 durch das Erwärmen bzw. durch das Bestrahlen des Partikelschaummaterials 2 vergrößern.

Weiters kann vorgesehen sein, dass in einem Aufgabebereich 17 ein Abstreifer 18 ausgebildet ist. Der Abstreifer 18 kann in einem Abstreiferabstand 19 zur Förderoberfläche 13 der Fördervorrichtung 4 angeordnet sein. Insbesondere kann der Abstreifer 18 dazu dienen, um die Verteilung der einzelnen Partikel 15 des Partikelschaummaterials 2 auf der Förderoberfläche 13 zu regulieren.

Wie aus Fig. 1 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass eine Kühlvorrichtung 20 ausgebildet ist, welche zum Abkühlen des Partikelschaummaterials 2 dient. Die Kühlvorrichtung 20 kann in der Förderrichtung 14 gesehen dem Strahler 11 nachfolgend angeordnet sein. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Kühlvorrichtung 20 unterhalb der Förderoberfläche 13 angeordnet ist., um das Partikelschaummaterial 2 von unten kühlen zu können. In einer alternativen Ausführungsvariante kann auch vorgesehen sein, dass die Kühlvorrichtung 20 zur direkten Kühlung des Partikelschaummaterials 2 von oben ausgebildet ist.

Wie aus Fig. 1 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass im Aufgabebereich 17 und/oder dem Strahler 11 nachfolgend eine Trennvorrichtung 21 ausgebildet

ist, welche zum voneinander trennen von einzelnen Partikeln 15 des Partikelschaummaterials 2 dient. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Trennvorrichtung 21 als mechanische Trennvorrichtung ausgebildet.

In der Fig. 2 ist die Aufschäumvorrichtung 1 in einer Querschnittsdarstellung gemäß der Schnittlinie II-II in Fig. 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in der vorangegangenen Figur 1 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in der vorangegangenen Figur 1 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass seitlich zur Fördervorrichtung 4 ein erstes Reflexionselement 22 und ein zweites Reflexionselement 23 positioniert sind. Die Reflexionselemente 22, 23 dienen zum Reflektieren der vom Strahler 11 abgestrahlten Strahlung, um somit eine gleichmäßige Einwirkung der Strahlung an der Förderoberfläche 13 erreichen zu können.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Reflexionselemente 22, 23 V-förmig zueinander angeordnet sind, sodass ein erster Abstand 24 zwischen dem ersten Reflexionselement 22 und dem zweiten Reflexionselement 23 im Bereich des Strahlers 11 größer ist, als ein zweiter Abstand 25 zwischen dem ersten Reflexionselement 22 und dem zweiten Reflexionselement 23 im Bereich der Fördervorrichtung 4.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass das erste Reflexionselement 22 in einem ersten Winkel 26 zum Strahler 11 angeordnet ist. Der erste Winkel 26 wird hierbei an der dem zweiten Reflexionselement 23 zugewandten Seite gemessen. Weiters kann vorgesehen sein, dass das zweite Reflexionselement 23 in einem zweiten Winkel 27 zum Strahler 11 angeordnet ist. Der zweite Winkel 27 wird hierbei an der dem ersten Reflexionselement 22 zugewandten Seite gemessen.

In der Fig. 3 ist eine Detailansicht einer Förderoberfläche 13 mit Aufnahmemulden 28 in einem Längsschnitt gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 und 2 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 und 2 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Fig. 3 zeigt in einer Detailansicht die Förderoberfläche 13, wobei die Förderoberfläche 13 derart dargestellt ist, dass im Förderfluss ein nicht aufgeschäumtes Partikel 15 dargestellt ist und rechts daneben ein bereits aufgeschäumtes Partikel 15 dargestellt ist. Wie aus Fig. 3 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass an der Förderoberfläche 13 Aufnahmemulden 28 ausgebildet ist, welche zur Aufnahme der einzelnen Partikel 15 des Partikelschaummaterials 2 dienen.

Die Aufnahmemulden 28 können kugelkalottenförmig bzw. in Form eines Kugelabschnittes ausgebildet sein und einen Radius 29 aufweisen. Weiters können die Aufnahmemulden 28 eine Tiefe 30 aufweisen. Weiters können die Aufnahmemulden 28 einen Oberflächendurchmesser 31 aufweisen. Der Oberflächendurchmesser 31 ist jener Durchmesser, welcher am äußersten Punkt der Förderoberfläche 13 anliegt.

In der Darstellung nach Fig. 3 ist die Fördervorrichtung 4 bzw. die Förderoberfläche 13 genau durch den Mittelpunkt einer der Aufnahmemulden 28 geschnitten dargestellt.

Wie aus Fig. 3 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass ein Abstreifer 18 vorgesehen ist, wobei ein Abstreiferabstand 19 derart bemessen ist, dass das Partikel 15, wenn es sich in der Aufnahmemulde 28 befindet, unter dem Abstreifer 18 durchgelassen wird und das Partikel 15, wenn es sich außerhalb der Aufnahmemulde 28 befindet, vom Abstreifer 18 zurück gehalten wird, sodass es nicht in der Förderrichtung 14 gefördert werden kann, bis eine weitere freie Aufnahmemulde 28 in den Bereich des Partikels 15 verschoben wird.

Wie aus Fig. 3 weiters ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass eine Rüttelvorrichtung 44 ausgebildet ist, welche auf die Förderoberfläche 13 der Fördervorrichtung 4 wirkt.

In der Fig. 4 ist eine Detailansicht einer weiteren Ausführungsvariante der Fördervorrichtung 4 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 3 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 3 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die Fördervorrichtung 4 eine Netzstruktur 32 umfasst, mittels welcher die einzelnen Partikel 15 auf Abstand gehalten werden und mittels welcher die Partikel 15 in der Förderrichtung 14 verschoben werden können. Hierbei können die einzelnen Partikel 15 an einem feststehenden Förderboden 33 aufliegen, sodass sie am Förderboden 33 abrollen. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass durch die Netzstruktur 32 Aufnahmemulden 28 ausgebildet sind, welche eine Erstreckung 34 aufweisen.

In der Fig. 5 ist eine Detailansicht einer weiteren Ausführungsvariante der Aufschäumvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 4 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 4 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass ein Zuführkanal 35 ausgebildet ist, welcher zum Zuführen der einzelnen Partikel 15 auf die Förderoberfläche 13 dient. Der Zuführkanal 35 kann mit einem Schüttbehälter 36 gekoppelt sein, in welchem die einzelnen Partikel 15 aufgegeben werden können. Weiters kann vorgesehen sein, dass der Zuführkanal 35 zylindrisch ausgebildet ist und einen Zuführkanaldurchmesser 37 aufweist. Der Zuführkanal 35 kann in einem Zuführkanalabstand 38 zur Förderoberfläche 13 angeordnet sein. Der Zuführkanalabstand

38 kann derart bemessen sein, dass das Partikel 15, wenn es sich in der Aufnahmemulde 28 befindet, unter dem Zuführkanal 35 durchgelassen wird und das Partikel 15, wenn es sich außerhalb der Aufnahmemulde 28 befindet, vom Zuführkanal 35 zurück gehalten wird, sodass es nicht in der Förderrichtung 14 gefördert werden kann, bis eine weitere freie Aufnahmemulde 28 in den Bereich des Partikels 15 verschoben wird.

In der Fig. 6 ist eine Detailansicht einer weiteren Ausführungsvariante der Aufschäumvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 5 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 5 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Fig. 6 zeigt eine Draufsicht auf die Förderoberfläche 13 der Fördervorrichtung 4. Wie aus Fig. 6 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass die einzelnen Aufnahmemulden 28 in mehreren Reihen 39 angeordnet sind. Weiters kann vorgesehen sein, dass in Förderrichtung gesehen zumindest eine erste Ebene 40 und eine zweite Ebene 41 von Aufnahmemulden 28 ausgebildet sind. Durch das Ausbilden einer ersten Ebene 40 und einer zweiten Ebene 41 von Aufnahmemulden 28 kann die Aufnahmekapazität der Förderoberfläche 13 erhöht werden.

Wie aus Fig. 6 weiters ersichtlich, kann ebenfalls vorgesehen sein, dass quer zur Förderrichtung 14 über die Breite der Fördervorrichtung 4 verteilt, mehrere Zuführkanäle 35 angeordnet sind, wobei die einzelnen Zuführkanäle 35 mit den Reihen 39 der Aufnahmemulden 28 ausgerichtet sind. Die einzelnen Zuführkanäle 35 können hierbei ebenfalls in mehreren Ebenen aufgeteilt angeordnet sein. Weiters kann vorgesehen sein, dass die einzelnen Zuführkanäle 35 mit einem gemeinsamen Schüttbehälter 36 gekoppelt sind. Weiters kann vorgesehen sein, dass die Zuführkanäle 35 und/oder der Schüttbehälter 36 zur Vereinzelung der Partikel 15 mit einer Schwingung beaufschlagt werden.

In der Fig. 7 ist eine Detailansicht einer weiteren Ausführungsvariante der Aufschäumvorrichtung 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Figuren 1 bis 6 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Figuren 1 bis 6 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie aus Fig. 7 ersichtlich, kann vorgesehen sein, dass in der Förderrichtung 14 gesehen, dem Strahler 11 nachfolgend ein Zwischenspeicher 42 angeordnet ist, welcher zum Zwischenspeichern bzw. zum Abkühlen der Partikel 15 dient. Dem Zwischenspeicher 42 nachfolgend kann ein weiterer Aufschäumofen 43 angeordnet sein.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

Der Schutzbereich ist durch die Ansprüche bestimmt. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen. Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen können für sich eigenständige erfinderische Lösungen darstellen. Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden

bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenliste

1	Aufschäumvorrichtung	30	Tiefe Aufnahmemulde
2	Partikelschaummaterial	31	Oberflächendurchmesser Auf-
3	Granulatbereitstellungsvor-		nahmemulde
	richtung	32	Netzstruktur
4	Fördervorrichtung	33	Förderboden
5	Innenraum	34	Erstreckung
6	Aufschäumofen	35	Zuführkanal
7	Wand	36	Schüttbehälter
8	Einlassöffnung	37	Zuführkanaldurchmesser
9	Auslassöffnung	38	Zuführkanalabstand
10	Entnahmevorrichtung	39	Reihe
11	Strahler	40	erste Ebene
12	Abstand	41	zweite Ebene
13	Förderoberfläche	42	Zwischenspeicher
14	Förderrichtung	43	weiterer Aufschäumofen
15	Partikel	44	Rüttelvorrichtung
16	Partikeldurchmesser		
17	Aufgabebereich		
18	Abstreifer		
19	Abstreiferabstand		
20	Kühlvorrichtung		
21	Trennvorrichtung		
22	erstes Reflexionselement		
23	zweites Reflexionselement		
24	erster Abstand		
25	zweiter Abstand		
26	erster Winkel		
27	zweiter Winkel		
28	Aufnahmemulde		
29	Radius Aufnahmemulde		

Patentansprüche

1. Aufschäumvorrichtung (1) zum Aufschäumen eines expansionsfähigen Partikelschaummaterials (2) mit einem Aufschäumofen (6), welcher einen Innenraum (5) zur Aufnahme des expansionsfähigen Partikelschaummaterials (2) aufweist, wobei ein Strahler (11) ausgebildet ist, welcher im Innenraum (5) des Aufschäumofens (6) angeordnet ist, und wobei eine Fördervorrichtung (4) mit einer Förderoberfläche (13) ausgebildet ist, welche zum Durchführen eines an der Förderoberfläche (13) aufgenommenen Partikelschaummaterials (2) in einer Förderrichtung (14) durch den Innenraum (5) des Aufschäumofens (6) dient.
2. Aufschäumvorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenraum (5) des Aufschäumofens (6) an einer Oberseite durch den Strahler (11) begrenzt wird und an einer Unterseite durch die Förderoberfläche (13) der Fördervorrichtung (4) begrenzt wird und seitlich durch ein erstes Reflexionselement (22) und ein zweites Reflexionselement (23) begrenzt wird.
3. Aufschäumvorrichtung (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Reflexionselement (22) und das zweite Reflexionselement (23) jeweils in einem spitzen Winkel zum Strahler (11) angeordnet sind, wobei ein erster Abstand (24) zwischen dem ersten Reflexionselement (22) und dem zweiten Reflexionselement (23) im Bereich des Strahlers (11) größer ist, als ein zweiter Abstand (25) zwischen dem ersten Reflexionselement (22) und dem zweiten Reflexionselement (23) im Bereich der Fördervorrichtung (4), insbesondere dass das erste Reflexionselement (22) und das zweite Reflexionselement (23) jeweils in einem Winkel (26, 27) zwischen 70° und 98° , insbesondere zwischen 90° und 95° , bevorzugt zwischen $92,5^\circ$ und $94,5^\circ$ zum Strahler (11) angeordnet sind.
4. Aufschäumvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Förderoberfläche (13) der Fördervorrichtung

(4) Aufnahmemulden (28) ausgebildet sind, wobei die Aufnahmemulden (28) jeweils zur Aufnahme eines einzelnen Partikels (15) des Partikelschaummaterials (2) dienen.

5. Aufschäumvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Netzstruktur (32) ausgebildet ist, welche die Aufnahmemulden (28) definiert.

6. Aufschäumvorrichtung (1) nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Förderoberfläche (13) der Fördervorrichtung (4) ein thermisch aktivierbares Material umfasst, welches derart ausgebildet ist, dass sich eine Erstreckung (34) der Aufnahmemulden (28) bei Erwärmung vergrößert.

7. Aufschäumvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Zuführkanäle (35) ausgebildet sind, wobei die Zuführkanäle (35) in Förderrichtung (14) gesehen nebeneinander angeordnet sind, wobei die Zuführkanäle (35) jeweils mit einer Reihe (39) von Aufnahmemulden (28) ausgerichtet sind.

8. Aufschäumvorrichtung (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführkanäle (35) jeweils einen Zuführkanaldurchmesser (37) aufweisen, und dass die Partikel (15) des Partikelschaummaterials (2) einen Partikeldurchmesser (16) aufweisen, wobei der Zuführkanaldurchmesser (37) zwischen 100,1% und 199%, insbesondere zwischen 105% und 170%, bevorzugt zwischen 110% und 130% des Partikeldurchmessers (16) beträgt.

9. Aufschäumvorrichtung (1) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführkanäle (35) jeweils in einem Zuführkanalabstand (38) zur Förderoberfläche (13) der Fördervorrichtung (4) angeordnet sind, wobei der Partikeldurchmesser (16) zwischen 100,1% und 199%, insbesondere zwischen 105%

und 170%, bevorzugt zwischen 110% und 130% des Zuführkanalabstandes (38) beträgt.

10. Aufschäumvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass in Förderrichtung (14) gesehen zumindest eine erste Ebene (40) und eine zweite Ebene (41) von Aufnahmemulden (28) ausgebildet sind, wobei die einzelnen Aufnahmemulden (28) der ersten Ebene (40) in mehreren Reihen (39) angeordnet sind und wobei die einzelnen Aufnahmemulden (28) der zweiten Ebene (41) in mehreren Reihen (39) angeordnet sind.

11. Aufschäumvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Aufgabebereich (17) ein Abstreifer (18) ausgebildet ist, wobei der Abstreifer (18) in einem Abstreiferabstand (19) zur Förderoberfläche (13) der Fördervorrichtung (4) angeordnet sind, wobei der Partikeldurchmesser (16) zwischen 50% und 99,9%, insbesondere zwischen 70% und 97%, bevorzugt zwischen 85% und 92% des Abstreiferabstandes (19) beträgt.

12. Aufschäumvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kühlvorrichtung (20) ausgebildet ist, welche zum Abkühlen des Partikelschaummaterials (2) dient.

13. Aufschäumvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Trennvorrichtung (21) ausgebildet ist, welche zum voneinander trennen von einzelnen Partikeln (15) des Partikelschaummaterials (2) dient.

14. Aufschäumvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Zwischenspeicher (42) und ein weiterer Aufschäumofen (43) ausgebildet sind, wobei in der Förderrichtung (14) gesehen, der Zwischenspeicher (42) dem Aufschäumofen (6) nachfolgend angeordnet ist und

der weitere Aufschäumofen (43) dem Zwischenspeicher (42) nachfolgend angeordnet ist.

15. Aufschäumvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Rüttelvorrichtung (44) ausgebildet ist, welche auf die Förderoberfläche (13) der Fördervorrichtung (4) wirkt.

16. Verfahren zum Aufschäumen eines expansionsfähigen Partikelschaummaterials (2) in Form eines Granulats aus einzelnen Partikeln (15), wobei das Verfahren folgende Verfahrensschritte umfasst:

- Aufbringen des Partikelschaummaterials (2) auf eine Förderoberfläche (13) einer Fördervorrichtung (4);
- Einbringen des Partikelschaummaterials (2) in einen Innenraum (5) eines Aufschäumofens (6) mittels der Fördervorrichtung (4);
- Bestrahlen des Partikelschaummaterials (2) mittels einem im Innenraum (5) des Aufschäumofens (6) angeordneten Strahlers (11);
- Herausführen des Partikelschaummaterials (2) aus dem Innenraum (5) des Aufschäumofens (6).

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Herausführen des Partikelschaummaterials (2) aus dem Innenraum (5) des Aufschäumofens (6) das Partikelschaummaterial (2) in einem Zwischenspeicher (42) zwischengespeichert wird und anschließend in einen weiteren Aufschäumofen (43) geführt wird.

Fig.1

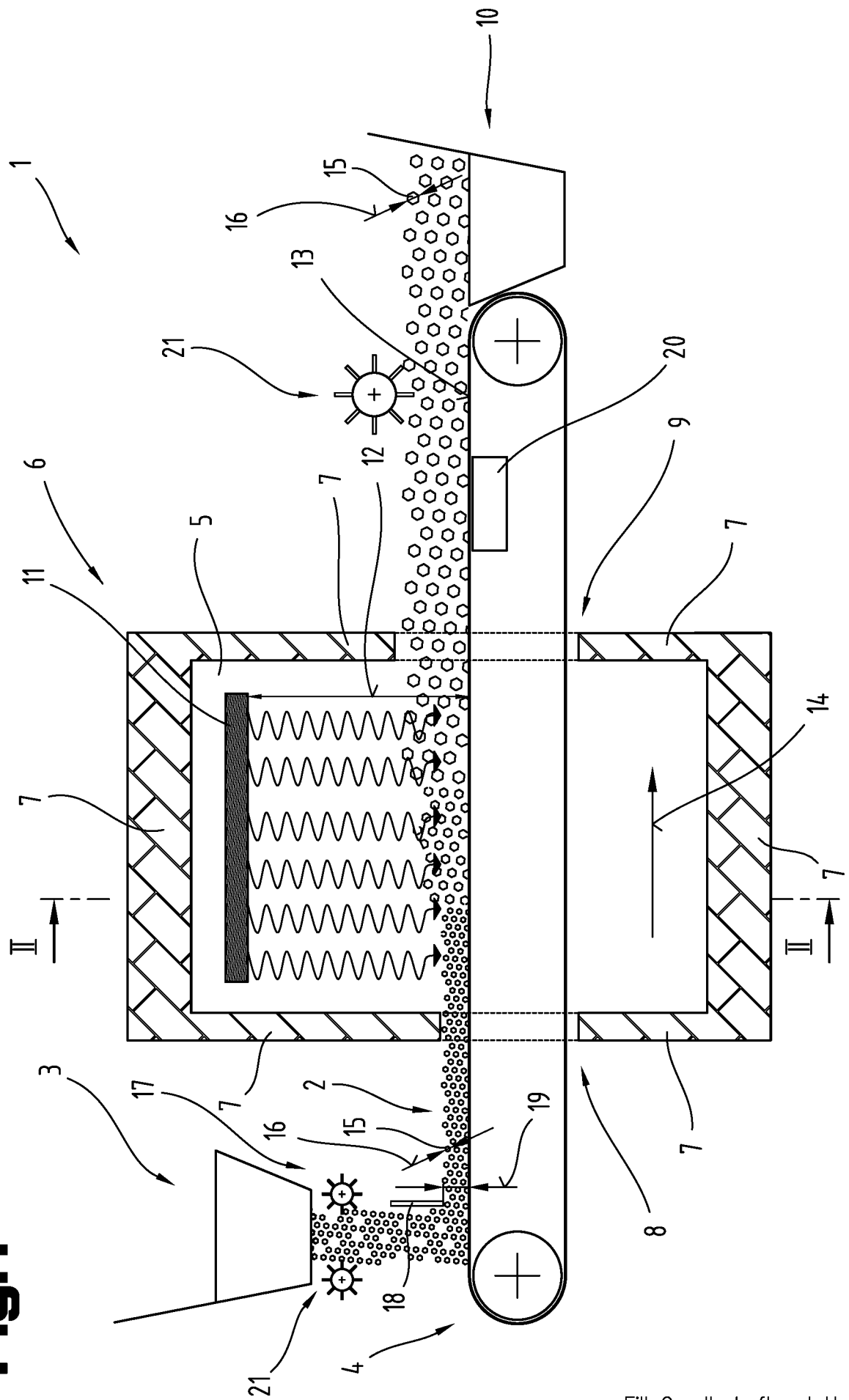


Fig.2

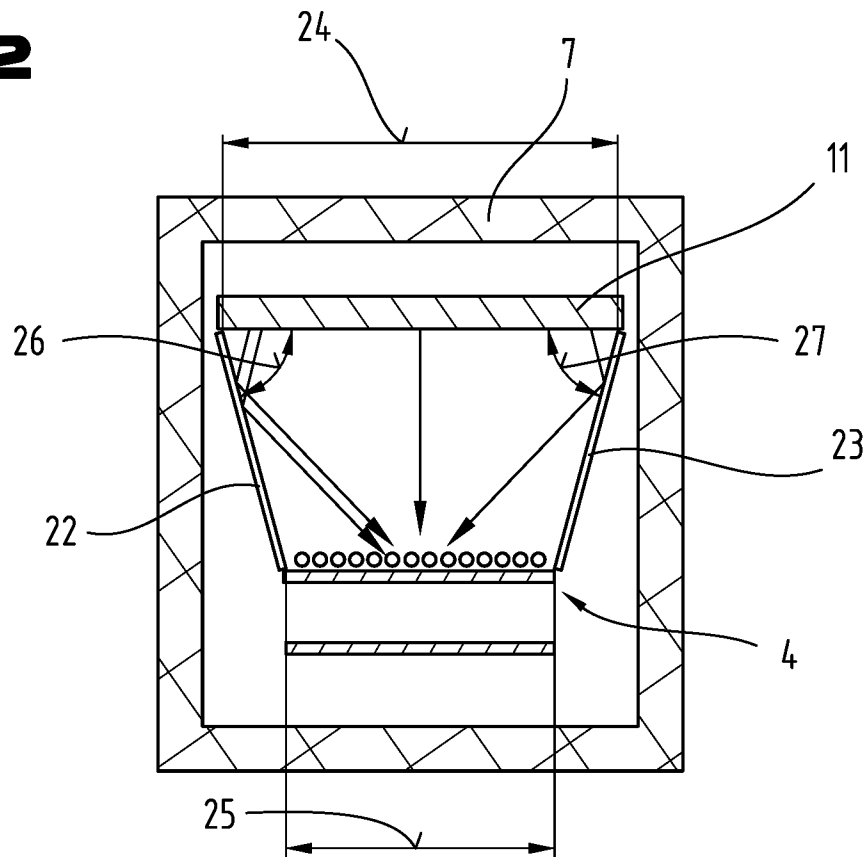
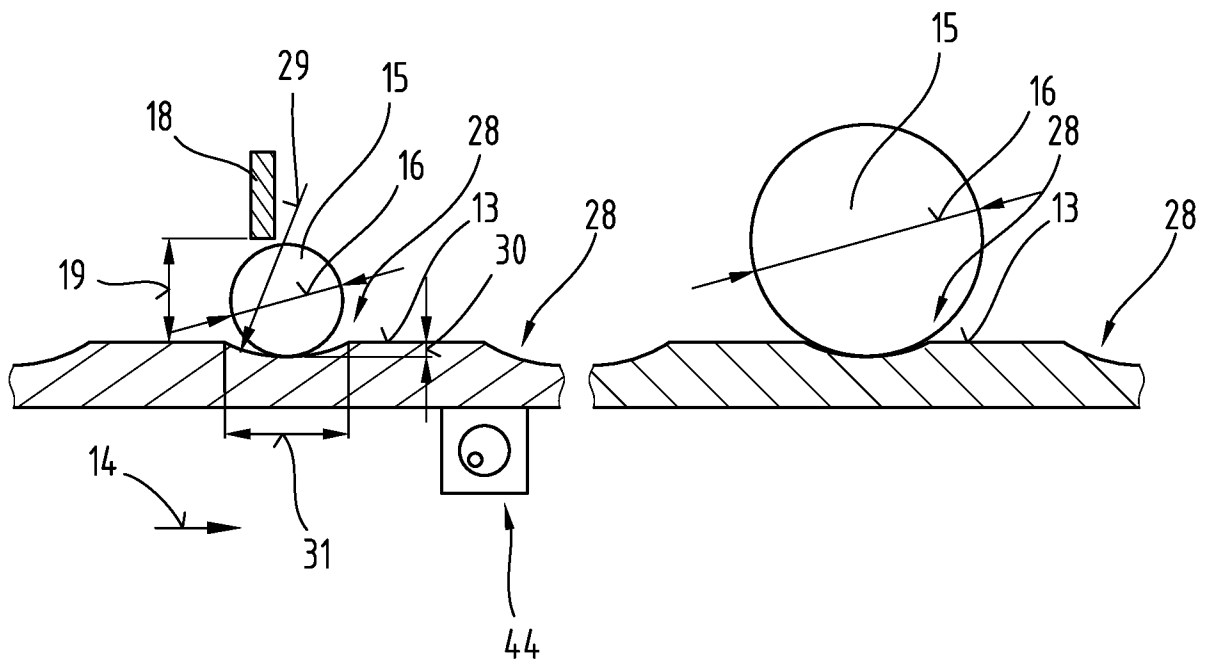


Fig.3



Fill Gesellschaft m.b.H.

Fig.4

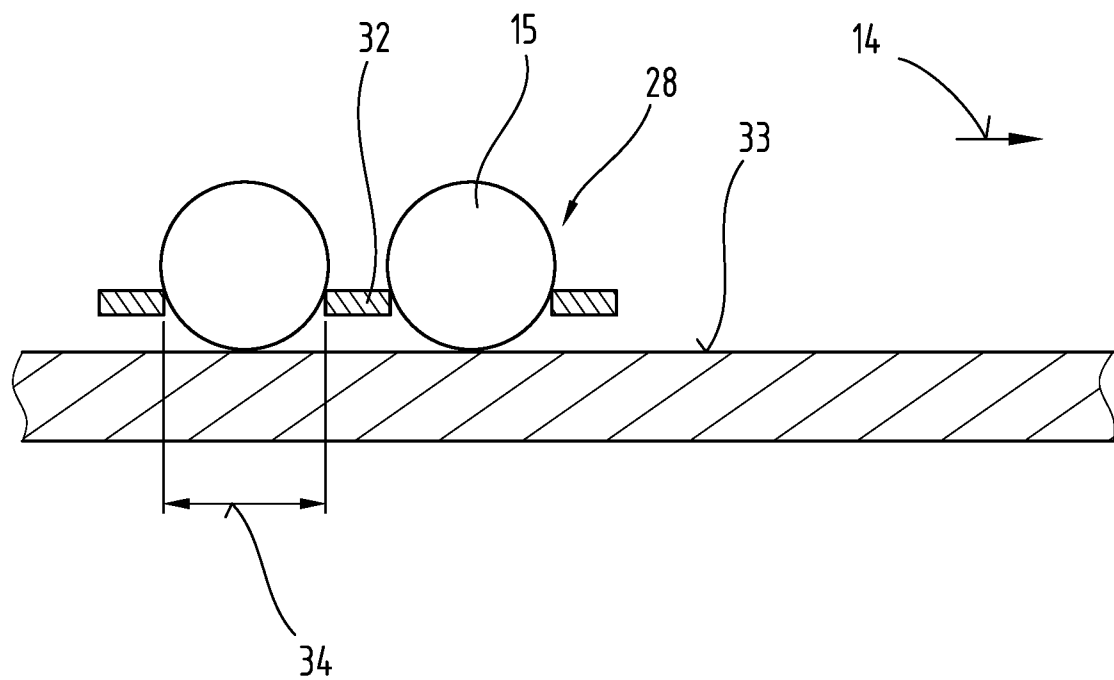
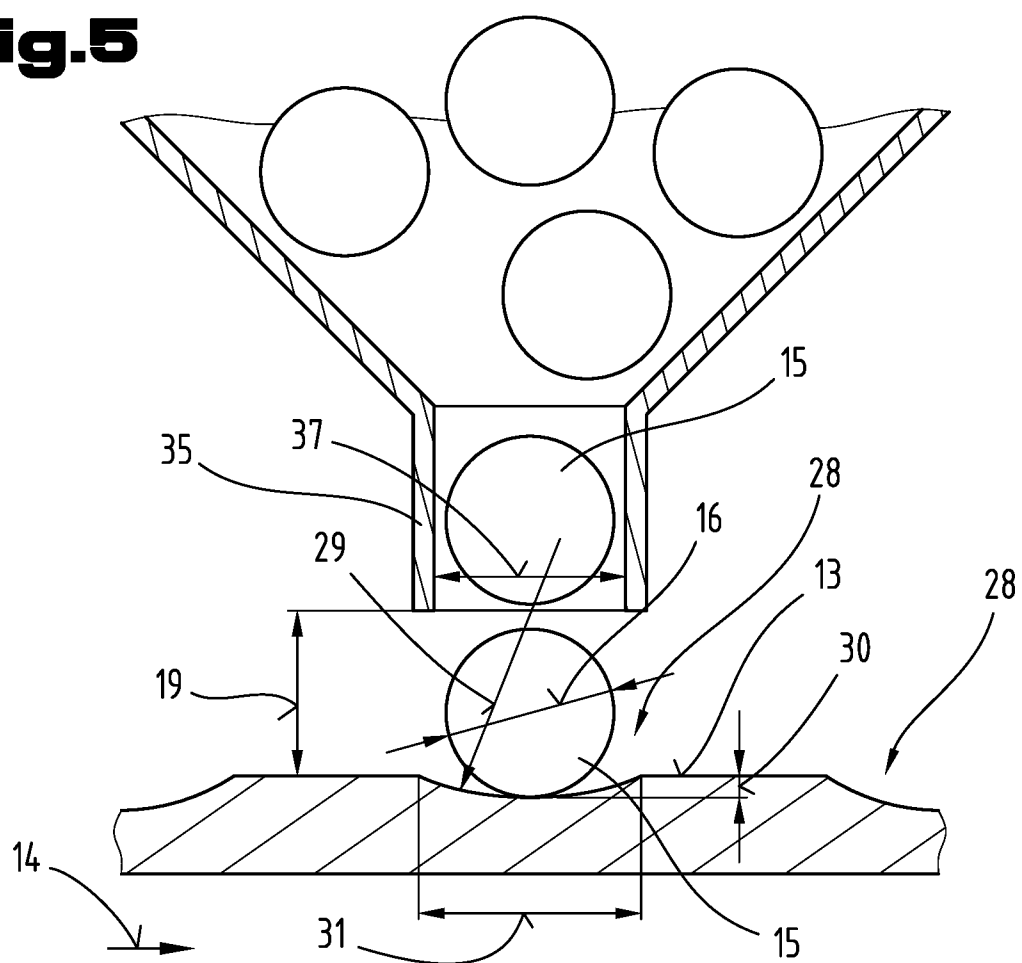


Fig.5



Fill Gesellschaft m.b.H.

Fig.6

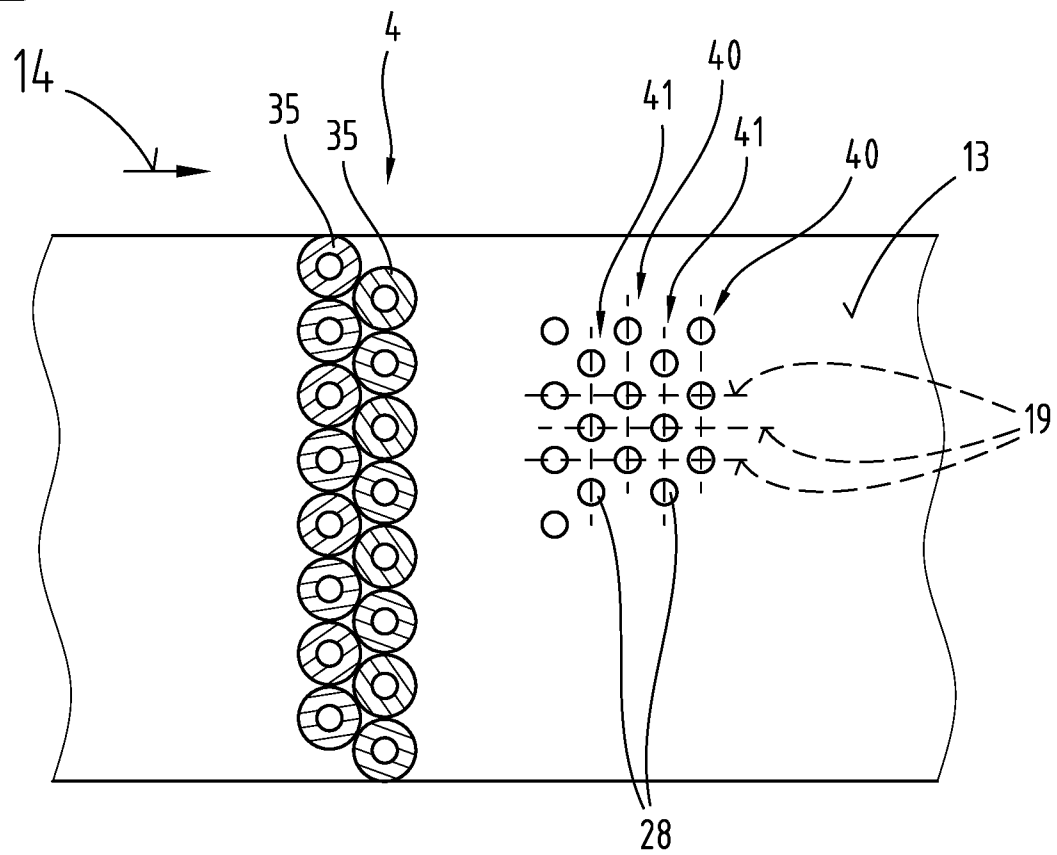
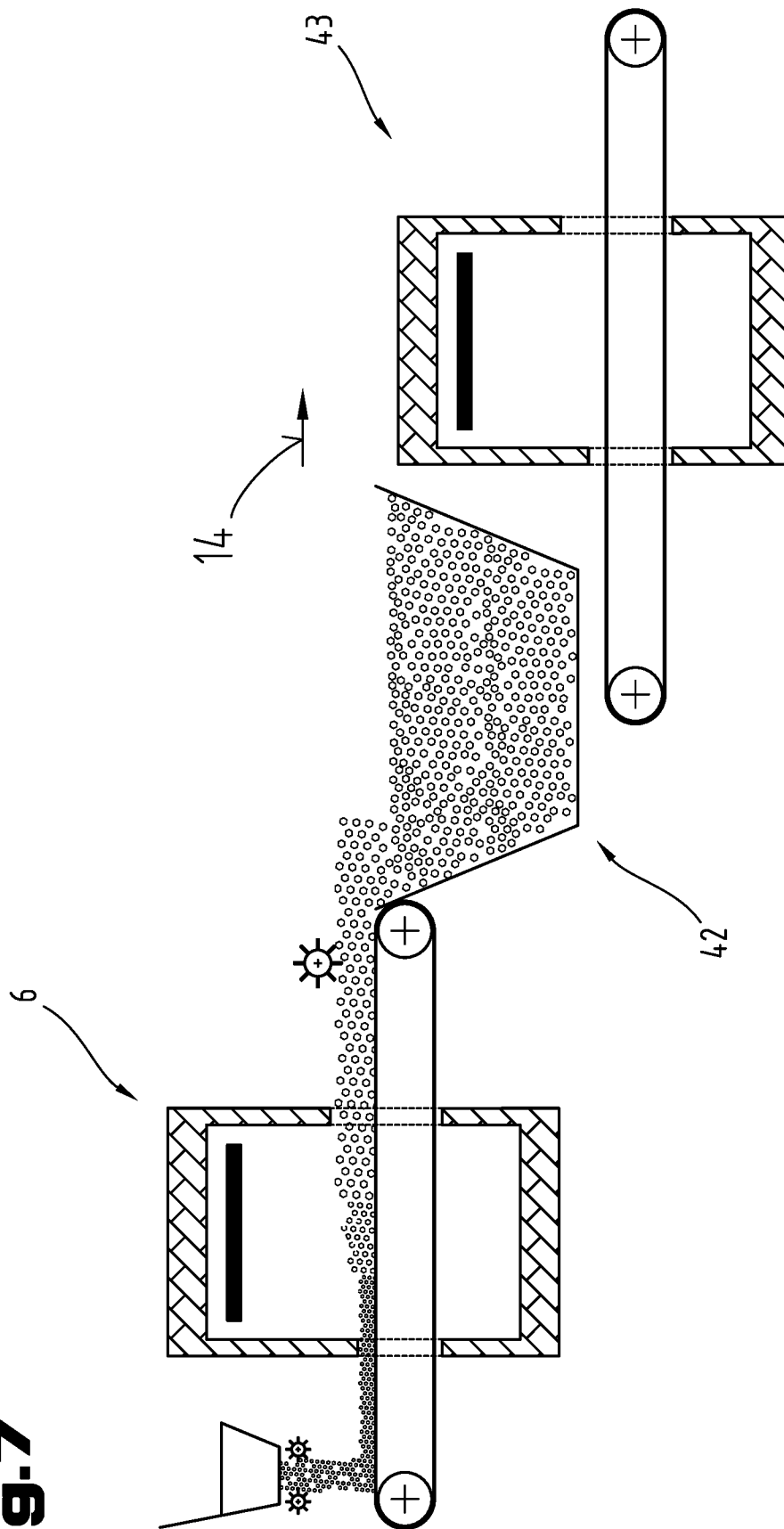


Fig.7



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

B29C 44/28 (2006.01); B29C 44/34 (2006.01); B29C 44/54 (2006.01); B29C 35/08 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

B29C 44/28 (2013.01); B29C 44/3415 (2013.01); B29C 44/54 (2013.01); B29C 35/08 (2017.08); B29C 2035/0822 (2013.01); B29C 2035/0827 (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

B29C

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 21.06.2021 eingereichten Ansprüchen 1-17 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	WO 2019157547 A1 (FILL GMBH [AT]) 22. August 2019 (22.08.2019) ganzes Dokument	1, 4-16
Y	ganzes Dokument	2, 3, 17
X	WO 2017109075 A1 (FILL GMBH) 29. Juni 2017 (29.06.2017) ganzes Dokument	1, 4-16
Y	US 3216849 A (JACOBS JAMES W) 09. November 1965 (09.11.1965) Fig. 4	2, 3
Y	WO 2010011742 A1 (HUNTER DOUGLAS IND BV) 28. Januar 2010 (28.01.2010) Fig. 2a	2, 3
Y	DE 69505903 T2 (PRODAO) 20. Mai 1999 (20.05.1999) ganzes Dokument	17

Datum der Beendigung der Recherche:

14.03.2022

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

SCHMELZER Peter

*) Kategorien der angeführten Dokumente:

X Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

Y Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

A Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.

P Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.

E Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).

& Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.