

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 60032/2020
(22) Anmeldetag: 05.02.2020
(45) Veröffentlicht am: 15.02.2022

(51) Int. Cl.: **E04F 21/08** (2006.01)
E04F 21/12 (2006.01)

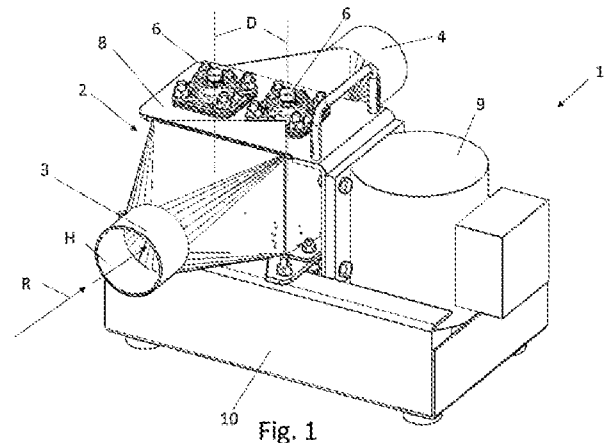
(56) Entgegenhaltungen:
EP 2674548 A2
US 2019127993 A1

(73) Patentinhaber:
CLIMA-SUPER VERTRIEBSGMBH
8295 St. Johann in der Haide (AT)

(74) Vertreter:
Babeluk Michael Dipl.Ing. Mag.
1080 Wien (AT)

(54) AUFLOCKERUNGSMASCHINE

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Auffüllung eines Raumes (32) mit Fasermaterial, vorzugsweise Dämmmaterial, und eine Auflockerungsmaschine (1) für Fasermaterial, wobei das Fasermaterial von einem Gebläse (28) durch einen Transportkanal (27) und durch zumindest einen Auslass (34) des Transportkanals (27) in den Raum (32) eingeblasen wird. Damit ein geringer Materialverbrauch erreicht wird, ist vorgesehen, dass das Fasermaterial in der mit dem Auslass (34) verbundenen Hälfte des Transportkanals (27), vorzugsweise in dem mit dem Auslass (34) verbundenen Viertel des Transportkanals (27), aufgelockert wird und dass das Fasermaterial durch zwei sich drehende Bürsten (5) aufgelockert wird, welche auf gleicher Höhe des Transportkanals (27) angeordnet sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Auffüllung eines Raumes mit Fasermaterial, vorzugsweise Dämmmaterial, wobei das Fasermaterial von einem Gebläse durch einen Transportkanal und durch zumindest einen Auslass des Transportkanals in den Raum eingeblasen wird.

[0002] Sie betrifft auch eine Auflockerungsmaschine für Fasermaterial, insbesondere Dämmmaterial, welches durch die Auflockerungsmaschine durchgeblasen wird, aufweisend zumindest eine, vorzugsweise zwei angetriebene Bürsten, welche in einem Durchströmungskanal zum Durchströmen von Fasermaterial angeordnet sind, wobei der Durchströmungskanal zumindest einen stromaufwärtigen Eingang zur Verbindung mit einem Transportschlauch zum Transport des verblasenen Fasermaterials in die Auflockerungsmaschine und einen stromabwärtigen Ausgang zur Verbindung mit einem Auslassendstück zum Einblasen des Fasermaterials in einen Raum aufweist.

[0003] Fasermaterial, welches beispielsweise als Dämmmaterial zwischen zwei Wandabschnitten eingebracht wird, soll oft voluminös und wenig komprimiert sein. Dies vermindert das Gewicht und erhöht die isolierenden Eigenschaften. Da das Fasermaterial aber meist komprimiert transportiert wird, muss es vor dem Einbringen in dem Raum zwischen die Wandabschnitte aufgelockert werden. Das voluminöse Fasermaterial kann dort zur Wärmedämmung beitragen.

[0004] In der US 5,829,649 A1 wird eine Einblasvorrichtung zum Einblasen offenbart, welche ein Gebläse und eine Auflockerungskammer aufweist, in dem Fasermaterial aufgelockert wird. Zuerst wird das komprimierte Fasermaterial durch eine Auflockerungsmaschine mittels Bürsten aufgelockert und Konglomerate getrennt und danach durch einen Luftstrom des Gebläses durch einen Transportkanal geblasen. Der Transportkanal verläuft durch einen Schlauch und führt das Fasermaterial bis zu einem Auslassendstück, wo es in dem Raum eingeblasen wird. Da solche Vorrichtungen schwer und groß sind, werden sie auf Baustellen üblicherweise außerhalb des zu errichtenden Gebäudes aufgestellt und der Schlauch in das Gebäude zu den jeweils zu füllenden Räumen geführt. Dies führt zu einem langen Transportkanal, in dem die durchgeblasenen Faserstücke wieder agglomerieren und sich verdichten können. Dies führt zu einem verminderten Volumen und größeren Materialverbrauch. Auch steigt damit das Gewicht der Faserschicht im Gebäude.

[0005] In der US 2019/127933 A1 offenbart eine Auflockerungseinheit mit einer Bürste zur Auflockerung des Fasermaterials. Dabei ist die Auflockerungseinheit von der Einblasvorrichtung beabstandet und über einen Transportschlauch verbunden.

[0006] Stromabwärts der Auflockerungseinheit ist ein weiterer, längerer Transportschlauch angeordnet, der das Fasermaterial zur Stelle bringt, an der es eingeblasen werden soll. Die Auflockerungseinheit ist dabei als Luftklinge ausgeführt, sie produziert also eine längliche Luftströmung, welche die Fasern auflockert. Dies ist sehr Energieintensiv und führt nur zu einer unvollständigen Auflockerung.

[0007] Die EP 2674 548 A2 offenbart eine Auflockerungseinheit mit einer Bürste zur Auflockerung des Fasermaterials. Dabei ist die Auflockerungseinheit von der Einblasvorrichtung beabstandet und über einen Transportschlauch verbunden. Stromabwärts der Auflockerungseinheit ist ein weiterer, längerer Transportschlauch angeordnet, der das Fasermaterial zur Stelle bringt, an der es eingeblasen werden soll. Dies ist unvorteilhaft, da einerseits die die Auflockerung durch die Bürste ungenügend ist. Andererseits können die Fasern im weiteren Transportschlauch wieder aggregieren und Klumpen bilden, womit die Dichte des Fasermaterials unvorteilhaft hoch ist.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist damit, ein Verfahren zum Auffüllen eines Raumes für Fasermaterial und eine Auflockerungsmaschine bereitzustellen, welche einen geringeren Materialverbrauch aufweist.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Fasermaterial in der mit dem Auslass verbundenen Hälfte des Transportkanals, vorzugsweise in dem mit dem Auslass verbundenen Viertel des Transportkanals, aufgelockert wird und dass das Fasermaterial durch

zwei sich drehende Bürsten aufgelockert wird, welche auf gleicher Höhe des Transportkanals angeordnet sind.

[0010] Sie wird auch dadurch gelöst, dass die Auflockerungsmaschine zwei angetriebene Bürsten aufweist, welche auf gleicher Höhe entlang des Durchströmungskanals angeordnet sind.

[0011] Durch das Auflockern des Fasermaterials in der mit dem Auslass verbundenen Hälfte des Transportkanals wird die Distanz zwischen Auflockerung und Einbringen in den Raum verkürzt, sodass das Fasermaterial nicht oder nur in unwesentlichem Maße agglomerieren kann. Damit wird eine besonders voluminöse und leichte Fasermasse im Raum erhalten, welche besonders gute statische und isolatorische Eigenschaften hat. Besonders gute Ergebnisse werden erzielt, wenn in dem mit dem Auslass verbundenen Viertel des Transportkanals aufgelockert wird.

[0012] Durch die Anordnung der Auflockerungsmaschine zwischen dem Transportschlauch und einem Auslassendstück wird ebenso eine Agglomeration verhindert. Das Auslassendstück ist vorzugsweise möglichst kurz, besonders vorzugsweise im Wesentlichen so lang oder kürzer als der Transportschlauch. Damit wird der Transportweg der aufgelockerten Fasern möglichst kurz gehalten.

[0013] Eine Auflockerungsmaschine ist dabei eine Vorrichtung, welche das Fasermaterial auflockert, also Klumpen, Brocken, Konglomerate oder Blöcke von Fasermaterial auflöst oder verkleinert und so kleinere Materialpartikel bereitstellt. Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Auflockerungsmaschine zumindest den Großteil aller oder im Wesentlichen alle Fasern voneinander trennen und damit nach der Auflockerung im Wesentlichen nur einzelne Fasern vorliegen.

[0014] Mit Fasermaterial ist dabei ein Material gemeint, welches zumindest überwiegend aus Fasern, also länglichen Materialstücken besteht.

[0015] Ein Gebläse ist dabei eine Vorrichtung, welche einen Gasstrom, vorzugsweise einen Luftstrom entlang des Transportkanals erzeugt, um das Fasermaterial im schwebenden oder fliegenden Zustand entlang des Transportkanals zu transportieren, also beispielsweise ein Ventilator.

[0016] Durch die Bewegung des Gases und des Fasermaterials im Transportkanal bildet sich eine Hauptströmung entlang der Blasrichtung im Transportkanal aus. Diese verläuft in der Regel in der Mitte des Transportkanals und entlang des Transportkanals.

[0017] Der Transportkanal ist dabei ein Kanal, welcher sich von einem Einlass zum Aufnehmen des Fasermaterials bis zu einem Auslass zum Auslassen des Fasermaterials erstreckt. Er ist üblicherweise zumindest teilweise durch einen Transportschlauch gebildet. Der Transportkanal kann einen Gebläseeinlass zum Verbinden mit dem Gebläse aufweisen oder das Gebläse kann den Luftstrom über den Einlass gemeinsam mit dem Fasermaterial einführen. Das Gebläse kann auch direkt im Transportkanal angeordnet sein.

[0018] Der Raum ist vorzugsweise ein Isolationsraum, wie beispielsweise ein Innenraum zwischen zwei Wandteilen, welcher mit thermisch isolierendem Material gefüllt werden soll.

[0019] Der Durchströmungskanal ist jener Teil des Transportkanals, in dem das Fasermaterial durch die Auflockerungseinheit hindurchgeblasen wird. Die darin angeordneten, sich drehenden Bürsten wirken mechanisch auf die fliegenden Partikel ein, zerbrechen und zerstäuben Aggregate und lockern das Fasermaterial so auf. Dabei drehen sich die Bürsten vorzugsweise schneller als die Strömungsgeschwindigkeit der Faserpartikel im Transportkanal im Bereich der Bürsten.

[0020] Vorteilhaft ist auch, wenn die erfindungsgemäße Auflockerungsmaschine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist.

[0021] Es kann vorgesehen sein, dass das Fasermaterial im Bereich des Auslasses aufgelockert wird. Dies ist besonders vorteilhaft, da so der Weg des Fasermaterials von der Auflockerung bis in den Raum besonders kurz ist. Es kann vorgesehen sein, dass das Fasermaterial von der Auflockerung bis zum Auslass 10 m oder weniger transportiert wird. Vorzugsweise wird das Fasermaterial von der Auflockerung bis zum Auslass weniger als 5 m transportiert.

[0022] Weiters ist vorteilhaft, wenn das Fasermaterial direkt nach dem Auflockern durch den Aus-

lass in den Raum eingebracht wird.

[0023] Um eine gute Auflockerung zu erreichen ist vorgesehen, dass das Fasermaterial durch zwei sich drehende Bürsten aufgelockert wird, welche auf gleicher Höhe des Transportkanals angeordnet sind.

[0024] Wenn die Bürsten auf gleicher Höhe entlang des Transportkanals angeordnet sind, so kann eine besonders gute und vollständige Auflockerung stattfinden.

[0025] Ist nur eine Bürste vorgesehen, so dreht sich diese vorzugsweise in eine Blasrichtung. In einer bevorzugten Ausführungsform drehen sich die Bürsten in entgegengesetzte Richtung, vorzugsweise in einer Blasrichtung des Fasermaterials. Mit in Blasrichtung ist dabei gemeint, dass sich die Bürsten an jener Seite in Blasrichtung drehen, welcher näher an einer Hauptströmung aus Gas und Fasermaterial liegt. Alternativ kann vorgesehen sein, dass sich die Bürsten entgegen der Blasrichtung oder in die gleiche Richtung drehen. Dem entsprechend kann auch vorgesehen sein, dass die Bürsten zumindest teilweise in entgegengesetzte Richtungen angetrieben sind.

[0026] Wenn zwei Bürsten vorgesehen sind, ist vorzugsweise vorgesehen, wenn sich die Bürsten an der einander zugewandten Seite in Blasrichtung drehen.

[0027] Um eine noch vollständigere Auflockerung zu ermöglichen, kann vorgesehen sein, dass Fasermaterial im Bereich des Gebläses vorgelockert wird. Dabei kann mit dem Gebläse eine Vorlockerungseinheit vorgesehen sein, welche ähnlich oder gleich der Auflockerungseinheit ausgeführt sein kann.

[0028] Vorzugsweise weisen zumindest zwei Bürsten parallele Drehachsen auf.

[0029] Weiters ist vorteilhaft, wenn die Bürsten Borsten aufweisen, welche, vorzugsweise in einer Ebene quer zur Drehachse der Bürste und besonders vorzugsweise in Drehrichtung, zur Haupterstreckung der Borsten geneigte Endbereiche aufweisen. Vorzugsweise weisen die Endbereiche der Borsten zumindest einer Bürste zumindest überwiegend in die gleiche Richtung, beispielsweise in oder entgegengesetzt der Drehrichtung.

[0030] Weiters ist vorteilhaft, wenn die Endbereiche maximal die Hälfte, vorzugsweise maximal ein Drittel, besonders vorzugsweise maximal ein Viertel, ganz besonders vorzugsweise maximal ein Fünftel der Gesamtlänge der Borsten aufweisen. Dabei ist mit der Gesamtlänge die Länge gemeint, die sich von der Oberfläche der Bürste bis zur Spitze oder den Spitzen der Borsten erstreckt.

[0031] Es kann ein überwiegender Teil der Borste oder auch die ganze Borste gebogen sein, wobei sich die Endbereiche vom Scheitelpunkt der Gesamtbiegung aus bis zu dem Ende oder den Enden jeder Borste gerechnet werden.

[0032] Weiters kann vorgesehen sein, dass die Borsten im Wesentlichen gerade Hauptbereiche und im Wesentlichen gerade Endbereiche aufweisen und jeder Endbereich zu seinem zugehörigen Hauptbereich in einer Ebene quer zur Drehachse der Bürste in einem Winkel von kleiner 180° steht.

[0033] Vorteilhaft ist, wenn die Bürsten Borsten aufweisen, welche entlang des Umfangs der Bürste in zumindest drei Borstenbereichen angeordnet sind und zwischen den Borstenbereichen borstenfreie Bereiche angeordnet sind, welche sich vorzugsweise über die gesamte Breite der Bürsten erstrecken.

[0034] Es kann vorgesehen sein, dass die Bürsten Borsten aufweisen, wobei vorzugsweise die Borsten einer ersten Bürste in die Borsten einer zweiten Bürste ineinander eingreifen.

[0035] Die Bürsten ragen vorzugsweise zumindest teilweise in eine Hauptströmung, womit das Fasermaterial möglichst vollständig aufgelockert wird. Dem entsprechend ist auch vorteilhaft, wenn der Eingang und der Ausgang an gegenüberliegenden Seiten der Auflockerungsmaschine angeordnet sind und zwischen dem Eingang und dem Ausgang die Bürsten angeordnet sind. Damit liegen die Bürsten im Transportkanal in der Regel zumindest teilweise in der Hauptströ-

mung des Fasermaterials und erfassen zumindest den Großteil des Fasermaterials.

[0036] Die Bürsten können als Bürstenbänder ausgebildet sein, welche einen verformbaren Bandkörper mit darauf angeordneten Borsten aufweisen. Eine solche Bürste kann auf einer angetriebenen Achse geeigneten Durchmessers angeordnet werden.

[0037] Um genügend Platz für größere Bürsten zu machen kann vorteilhaft sein, wenn sich der Durchströmungskanal vom Eingang zu den Bürsten hin und vom Ausgang zu den Bürsten hin verbreitert. Damit verbreitert sich der Transportkanal im Bereich der Bürsten.

[0038] Um einen einfachen und effizienten Antrieb zu ermöglichen kann vorgesehen sein, dass die Bürsten von einem gemeinsamen Motor wie einen Elektromotor, vorzugsweise in entgegengesetzter Richtung, angetrieben sind.

[0039] Weiters ist vorteilhaft, wenn die Bürsten über einen Zahnriemen mit zumindest einem Motor verbunden sind. Es kann vorgesehen sein, dass der Zahnriemen über eine Spannrolle gespannt ist. Die Spannrolle ist vorzugsweise einstellbar, um die Spannung des Zahnriemens wählen zu können.

[0040] Die Erfindung betrifft auch eine Einblasvorrichtung zum Einblasen von Fasermaterial in einen Raum, insbesondere Dämmmaterial, mit einem Transportkanal, aufweisend zumindest einen, das Fasermaterial führenden Transportschlauch, zumindest eine erfindungsgemäße Auflockerungsmaschine zur Auflockerung des Fasermaterials und einem Auslassendstück zum Auslassen des Fasermaterials, wobei die Einblasvorrichtung ein Gebläse zum Verblasen des Fasermaterials entlang des Transportkanals in den Raum aufweist. Solche Einblasvorrichtungen können zusätzlich einen Speicher für - vorzugsweise komprimiertes - Fasermaterial aufweisen.

[0041] Weiters ist vorteilhaft, wenn die Auflockerungsmaschine zwischen dem Transportschlauch und dem Auslassendstück angeordnet ist, das Auslassendstück gleich lang oder kürzer als der Transportschlauch ausgeführt ist und das Auslassendstück vorzugsweise weniger als halb so lang wie der Transportschlauch ist.

[0042] In der Folge wird die vorliegende Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten, nicht einschränkenden Ausführungsvarianten näher erläutert. Es zeigen:

[0043] Fig. 1 eine erfindungsgemäße Ausführungsform einer Auflockerungsmaschine in einer Seitenansicht;

[0044] Fig. 2 die Auflockerungsmaschine aus Fig. 1 in einer Ansicht von schräg unten mit teilweise entferntem Gehäuse;

[0045] Fig. 3 eine Bürste in einer Draufsicht;

[0046] Fig. 4 eine schematische Ansicht einer einzelnen Borste;

[0047] Fig. 5 eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Einblasvorrichtung.

[0048] Figs. 1 und 2 zeigen eine Auflockerungsmaschine 1 mit einem Durchströmungskanal 2, welcher einen Eingang 3 und einen dem Eingang 3 gegenüberliegenden Ausgang 4 aufweist. Damit ergibt sich für das über den Eingang 3 eingeblasene und über den Ausgang 4 wieder ausgeführte Gas und Fasermaterial eine im Wesentlichen lineare Hauptströmung H entlang der Blasrichtung R. Diese Hauptströmung H ist im Wesentlichen zentral im Durchströmungskanal 2 angeordnet. Mittig zwischen Eingang 3 und Ausgang 4 sind zwei Bürsten 5 auf je einer Welle 6 angeordnet. Die Drehachsen D der Bürsten 5 stehen normal zur Hauptströmung H und sind auf gleicher Höhe entlang der Blasrichtung R angeordnet.

[0049] Der Durchströmungskanal 2 wird durch eine Hülle 8 begrenzt, welcher sich von dem runden Eingang 3 und runden Ausgang 4 zu den Bürsten 5 verbreitert und erhöht. Dabei ist dieser im Wesentlichen rechteckig geformt. Im Bereich der Bürsten 5 weist er eine gleichbleibende Breite und Höhe auf und verjüngt sich in Richtung des Eingangs 3 und Ausgangs 4.

[0050] Neben dem Durchströmungskanal 2 entlang der Blasrichtung R auf Höhe der Bürsten 5 ist ein Motor 9 angeordnet. Dieser ist über ein Getriebe mit den Bürsten 5 verbunden und treibt

diese an. Dieses Getriebe ist an einer Unterseite des Durchströmungskanal 2 und außerhalb der Hülle 8 angeordnet. Es ist durch einen Mantel 10 geschützt.

[0051] Das Getriebe ist in Fig. 2 dargestellt, dafür sind Teile des Mantels 10 nicht dargestellt. Das Getriebe weist einen Zahnriemen auf (nicht dargestellt), welcher den Motor 9 über ein Zahnrad 14 mit beiden Bürsten 5 über jeweils ein weiteres Zahnrad 13a, 13b verbindet. Dazu ist der Zahnriemen als Doppelzahnriemen ausgeführt. Ein erstes Zahnrad 13a einer ersten Bürste liegt an einer ersten Seite des Zahnriemens an und ein zweites Zahnrad 13b einer zweiten Bürste liegt an einer zweiten Seite des Zahnriemens an. Damit werden die Bürsten 5 von nur einem Motor 9 in zwei unterschiedliche Richtungen angetrieben.

[0052] Der Zahnriemen wird über ein Spannrade 11 einstellbar gespannt. Dazu ist das Spannrade 11 an einem Hebel 12 angeordnet und über die Verdrehung desselben die Spannung des Zahnriemens einstellbar.

[0053] Die Bürsten 5 können gegenseitig beweglich ausgeführt sein. So kann beispielsweise die Distanz zwischen den Bürsten 5 abhängig von der Art des Fasermaterials eingestellt werden.

[0054] Ein Durchströmungskanal 27 kann entlang einer Achse oder Ebene quer zur Blasrichtung R im Wesentlichen symmetrisch ausgeführt sein. Damit kann Blasrichtung R umgekehrt werden und zwischen verschiedenen Verwendungsmoden gewählt werden.

[0055] Fig. 3 zeigt eine Draufsicht einer Bürste 5, wobei bei dieser Ausführungsform beide Bürsten 5 gleich ausgeführt sind. Die Bürste 5 ist als Bürstenband ausgeführt und dazu eingerichtet, an der Welle 6 angeordnet zu werden. Sie weist einen Bandkörper 15 auf, welcher im Inneren ein Gewebeband und eine radial außerhalb davon angeordnete Gummischicht aufweist. Die Gummischicht ist dabei eine dehnbare Schicht, welche aus künstlichem oder natürlichem Gummi oder anderen geeigneten, elastischen Stoffen hergestellt sein kann. Damit ist der Bandkörper 15 verformbar und auch elastisch dehnbar. Die Welle 6 weist vorzugsweise einen Durchmesser auf, welcher größer, vorzugsweise nur ein wenig größer als der des Bandkörpers 15 in entspanntem Zustand aufweist. So kann er auf der Welle 6 gespannt aufgesetzt werden.

[0056] Am Bandkörper 15 sind mehrere Borsten 7 aus Stahl angeordnet. Dabei sind jeweils zwei Borsten 7 aus einer Stahlspange gebildet, welche durch die Innenseite des Bandkörpers 15 durchgesteckt ist.

[0057] Die Borsten 7 sind in mehreren radialen Reihen entlang der Drehachse D angeordnet. Dabei kann die Verteilung auch unregelmäßig entlang der Drehachse D ausgeführt sein. Die Borsten 7 erstrecken sich hauptsächlich radial von der Bürste 5 weg. Entlang des Umfangs sind insgesamt drei borstenfreie Bereiche 16 vorgesehen, welche sich über die gesamte Breite der Bürste 5 entlang der Drehachse D erstrecken. Damit ergeben sich drei Borstenbereiche 17, welche im Wesentlichen gleich groß sind und im Wesentlichen gleichmäßig um den Umfang der Bürste 5 angeordnet sind.

[0058] Jede Borste 7 weist einen Hauptbereich 18 auf, welcher im Wesentlichen radial zur Drehachse D steht und im Wesentlichen gerade ist. An dem der Drehachse H abgewandten Ende des Hauptbereichs 18 ist ein Endbereich 19 angeordnet, welcher in einem Winkel α von etwa 35° zum Hauptbereich steht. Andere Winkel wie beispielsweise 45° oder 60° sind ebenso denkbar. Der Endbereich 19 ist ebenso im Wesentlichen gerade. Der Endbereich 19 ist in Umfangsrichtung geneigt, also in einer Ebene normal zur Drehachse D und weist in die Drehrichtung. Jede Borste 7 ist entlang der Drehachse D abgeflacht, mit anderen Worten schauen die flachen Seiten der Borsten 7 in oder gegen die Drehrichtung.

[0059] Der Hauptbereich 18 ist einstückig mit dem Endbereich 19 verbunden und geht in diesen über einen Biegeabschnitt über. Es kann vorgesehen sein, dass dieser Biegeabschnitt einen größeren Teil der Längserstreckung der Borste 7 ausmacht.

[0060] In Fig. 4 ist eine einzelne Borste 7 schematisch zur besseren Ansicht dargestellt. Der Biegeabschnitt 20 weist einen Scheitpunkt 21 auf. Der Hauptbereich 18 weist eine erste Länge 22 und der Endbereich 19 eine zweite Länge 23 auf, wobei sich die Gesamtlänge aus der Summe

der ersten und zweite Länge 22, 23 ergeben. Es kann vorgesehen sein, dass weitere Abschnitte vorgesehen sind, in einem solchen Fall berechnet sich die Gesamtlänge über die maximale Erstreckung der Borste von deren der Bürste 5 zugewandten Ende bis zu seinem von der Bürste 7 abgewandten Ende. Sind mehrere der Bürste 5 abgewandte Enden vorgesehen, so wird die am weitesten entfernte verwendet. Die zweite Länge 23 des Endbereichs macht in etwa ein Drittel der Gesamtlänge aus.

[0061] Fig. 5 zeigt eine schematische Ansicht einer Einblasvorrichtung 24, welche einen Fasermaterialspeicher 25 mit komprimierten und gut transportablen Fasermaterial aufweist. Dieser ist über eine Vorlockereinheit 26 verbunden, welche während des Betriebs Fasermaterial aus dem Speicher 25 entnimmt, vorlockert und über einen Einlass 30 in einen Transportkanal 27 einspeist. Ein Gebläse 28 erzeugt einen Luftstrom mit der Umgebungsluft und führt diesen ebenso über eine Öffnung in den Transportkanal 27. Damit wird das eingeführte Fasermaterial entlang des Transportkanals 27 mittels des Luftstroms transportiert.

[0062] Das Gebläse 28, die Vorlockereinheit 26 und ein Teil des Transportkanals 27 sind in einer gemeinsamen Gebläseeinheit 29 angeordnet, auf dem der Fasermaterialspeicher 25 angeordnet ist. An einem Verbindungsstutzen der Gebläseeinheit 29 ist ein flexibler Transportschlauch 31 angeordnet, welcher den Luftstrom und damit das transportierte Fasermaterial in Richtung eines zu füllenden Raumes 32 transportiert.

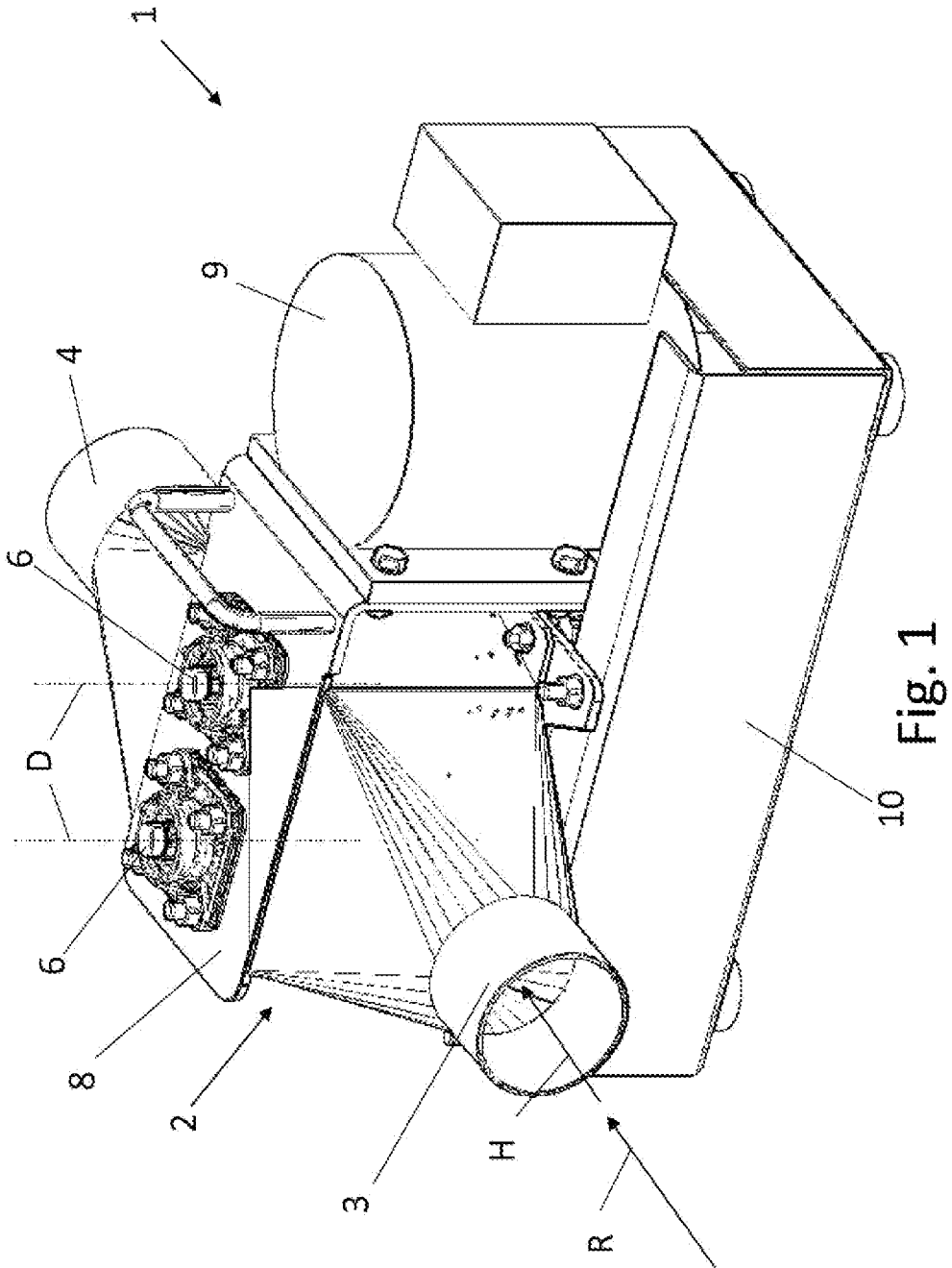
[0063] Im Bereich des Raumes 32 ist eine erfindungsgemäße Auflockerungseinheit 1 angeordnet, welche über den Eingang 3 mit dem Transportschlauch 31 verbunden ist. Die Auflockerungseinheit lockert das teilweise wieder aggregierte und komprimierte Fasermaterial erneut auf und transportiert es über den Ausgang 4 zu einem Auslassendstück 33, welches maximal so lange wie der Transportschlauch 31 ist. Das Auslassendstück 33 lässt das Fasermaterial über einen Auslass 34 in den Raum 32 zwischen zwei Wänden einrieseln.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Auffüllung eines Raumes (32) mit Fasermaterial, vorzugsweise Dämmmaterial, wobei das Fasermaterial von einem Gebläse (28) durch einen Transportkanal (27) und durch zumindest einen Auslass (34) des Transportkanals (27) in den Raum (32) eingeblasen wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fasermaterial in der mit dem Auslass (34) verbundenen Hälfte des Transportkanals (27), vorzugsweise in dem mit dem Auslass (34) verbundenen Viertel des Transportkanals (27), aufgelockert wird und dass das Fasermaterial durch zwei sich drehende Bürsten (5) aufgelockert wird, welche auf gleicher Höhe des Transportkanals (27) angeordnet sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fasermaterial im Bereich des Auslasses (34) aufgelockert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fasermaterial direkt nach dem Auflockern durch den Auslass (34) in den Raum (32) eingebracht wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Bürsten (5) in entgegengesetzte Richtung drehen, vorzugsweise in einer Blasrichtung (R) des Fasermaterials.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass Fasermaterial im Bereich des Gebläses (28) vorgelockert wird.
6. Auflockerungsmaschine (1) für Fasermaterial, insbesondere Dämmmaterial, welches durch die Auflockerungsmaschine (1) durchgeblasen wird, aufweisend zumindest eine angetriebene Bürste (5), welche in einem Durchströmungskanal (2) zum Durchströmen von Fasermaterial angeordnet ist, wobei der Durchströmungskanal (2) zumindest einen stromaufwärtigen Eingang (3) zur Verbindung mit einem Transportschlauch (31) zum Transport des verblasenen Fasermaterials in die Auflockerungsmaschine (1) und einen stromabwärtigen Ausgang (4) zur Verbindung mit einem Auslassendstück (33) zum Einblasen des Fasermaterials in einen Raum (32) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auflockerungsmaschine (1) zwei angetriebene Bürsten (5) aufweist, welche auf gleicher Höhe entlang des Durchströmungskanals (2) angeordnet sind.
7. Auflockerungsmaschine (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bürsten (5) zumindest teilweise in entgegengesetzte Richtungen angetrieben sind.
8. Auflockerungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bürsten (5) Borsten (7) aufweisen, welche, vorzugsweise in einer Ebene quer zur Drehachse (D) der Bürste (5) und besonders vorzugsweise in Drehrichtung, zur Haupterstreckung der Borsten (7) geneigte Endbereiche (19) aufweisen.
9. Auflockerungsmaschine (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Endbereiche (19) maximal die Hälfte, vorzugsweise maximal ein Drittel, besonders vorzugsweise maximal ein Viertel, ganz besonders vorzugsweise maximal ein Fünftel der Gesamtlänge der Borsten die Endbereiche (19) maximal die Hälfte, vorzugsweise maximal ein Drittel, besonders vorzugsweise maximal ein Viertel, ganz besonders vorzugsweise maximal ein Fünftel der Gesamtlänge der Borsten (7) aufweisen.
10. Auflockerungsmaschine (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Borsten (7) im Wesentlichen gerade Hauptbereiche (18) und im Wesentlichen gerade Endbereiche (19) aufweisen und jeder Endbereich (19) zu seinem zugehörigen Hauptbereich (18) in einer Ebene quer zur Drehachse (D) der Bürste (5) in einem Winkel (α) von kleiner 180° steht.
11. Auflockerungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bürsten (5) Borsten (7) aufweisen, welche entlang des Umfangs der Bürste (5) in zumindest drei Borstenbereichen (17) angeordnet sind und zwischen den Borstenbereichen (17) borstenfreie Bereiche (16) angeordnet sind, welche sich vorzugsweise über die gesamte Breite der Bürsten (5) erstrecken.

12. Auflockerungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bürsten (5) Borsten (7) aufweisen, wobei die Borsten (7) einer ersten Bürste (5) in die Borsten (7) einer zweiten Bürste (5) vorzugsweise ineinandergreifen.
13. Auflockerungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Eingang (3) und der Ausgang (4) an gegenüberliegenden Seiten der Auflockerungsmaschine (1) angeordnet sind und zwischen dem Eingang (3) und dem Ausgang (4) die Bürsten (5) angeordnet sind.
14. Auflockerungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der Durchströmungskanal (2) vom Eingang (3) zu den Bürsten (5) hin und vom Ausgang (4) zu den Bürsten (5) hin verbreitert.
15. Auflockerungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bürsten (5) von einem gemeinsamen Motor (9), vorzugsweise in entgegengesetzter Richtung, angetrieben sind.
16. Auflockerungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bürsten (5) über einen Zahnriemen mit zumindest einem Motor (9) verbunden sind.
17. Auflockerungsmaschine (1) nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zahnriemen über eine Spannrolle gespannt ist.
18. Einblasvorrichtung (24) zum Einblasen von Fasermaterial in einen Raum (32), insbesondere Dämmmaterial, mit einem Transportkanal (27), aufweisend zumindest einen, das Fasermaterial führenden Transportschlauch (31), zumindest eine Auflockerungsmaschine (1) zur Auflockerung des Fasermaterials und einem Auslassendstück (33) zum Auslassen des Fasermaterials, wobei die Einblasvorrichtung (24) ein Gebläse (28) zum Verblasen des Fasermaterials entlang des Transportkanals (27) in den Raum (32) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auflockerungsmaschine (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 17 ausgebildet ist.
19. Einblasvorrichtung (24) nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auflockerungsmaschine (1) zwischen dem Transportschlauch (31) und dem Auslassendstück (33) angeordnet ist, das Auslassendstück (33) gleich lang oder kürzer als der Transportschlauch (31) ausgeführt ist und das Auslassendstück (33) vorzugsweise weniger als halb so lang wie der Transportschlauch (31) ist.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen



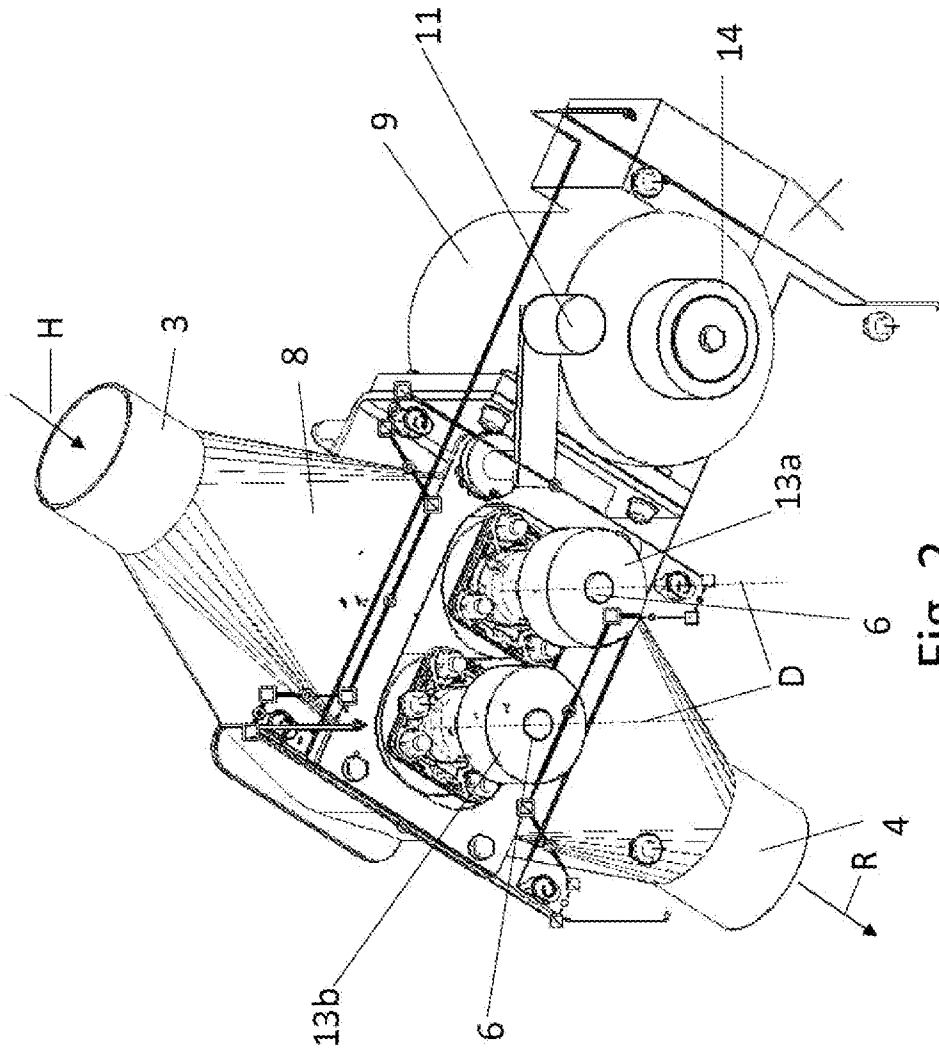


Fig. 2

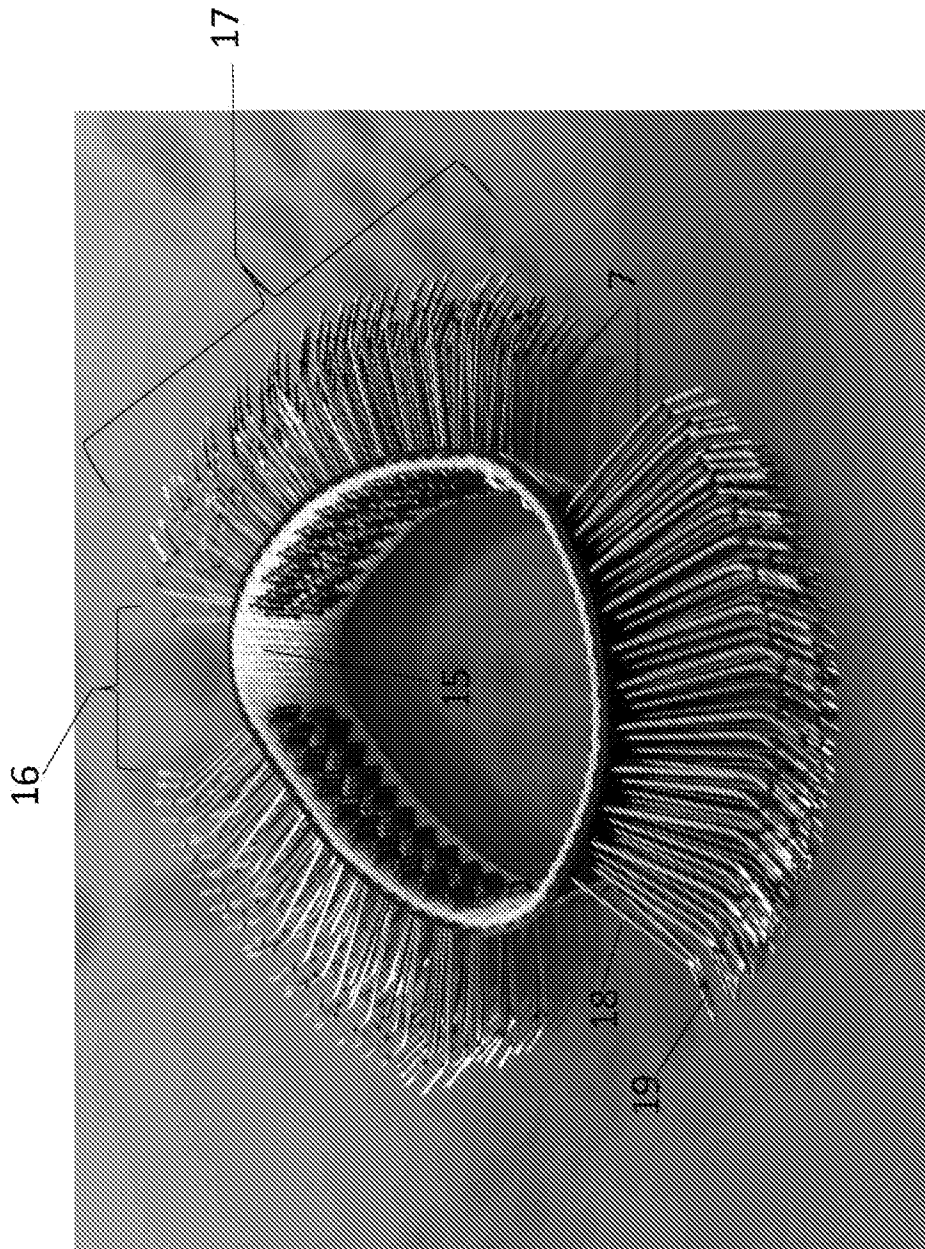
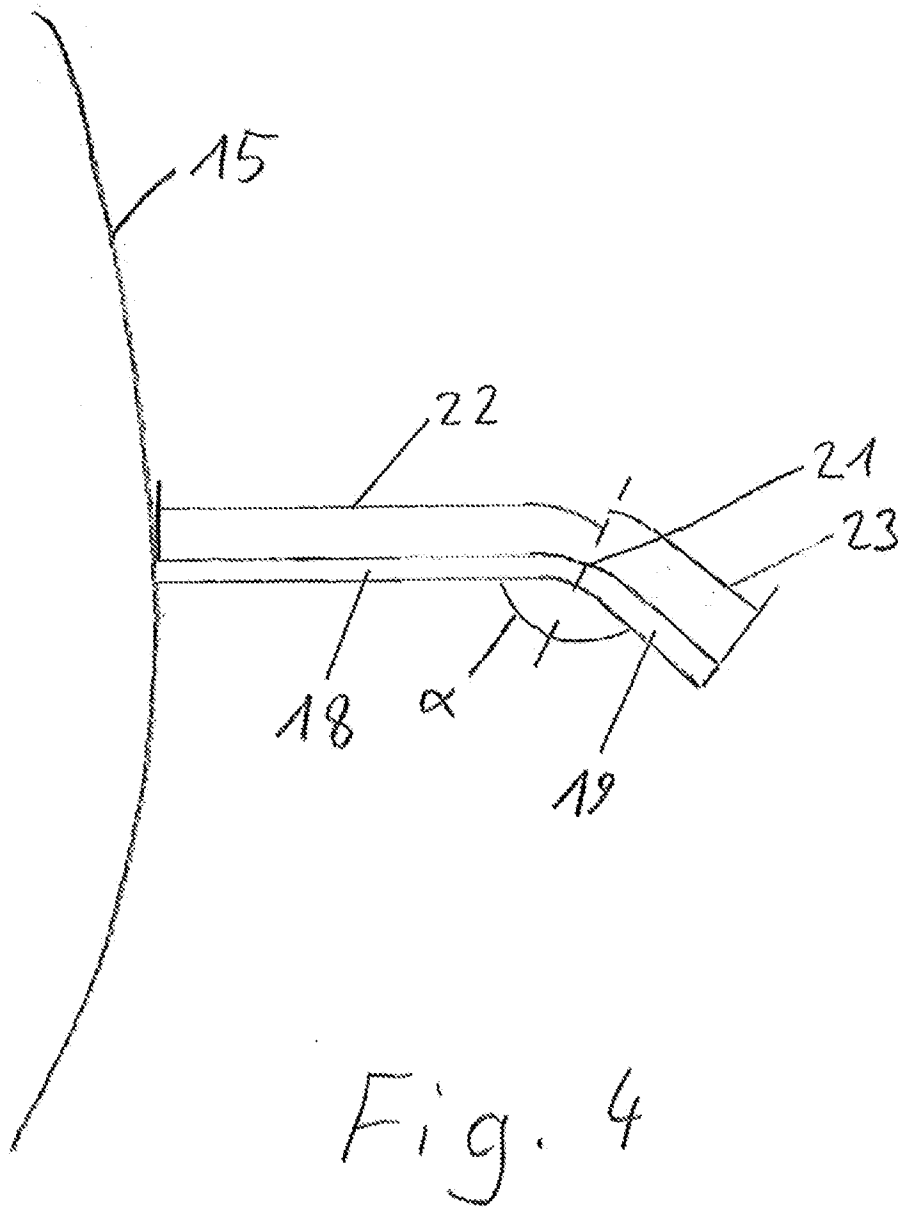


Fig. 3



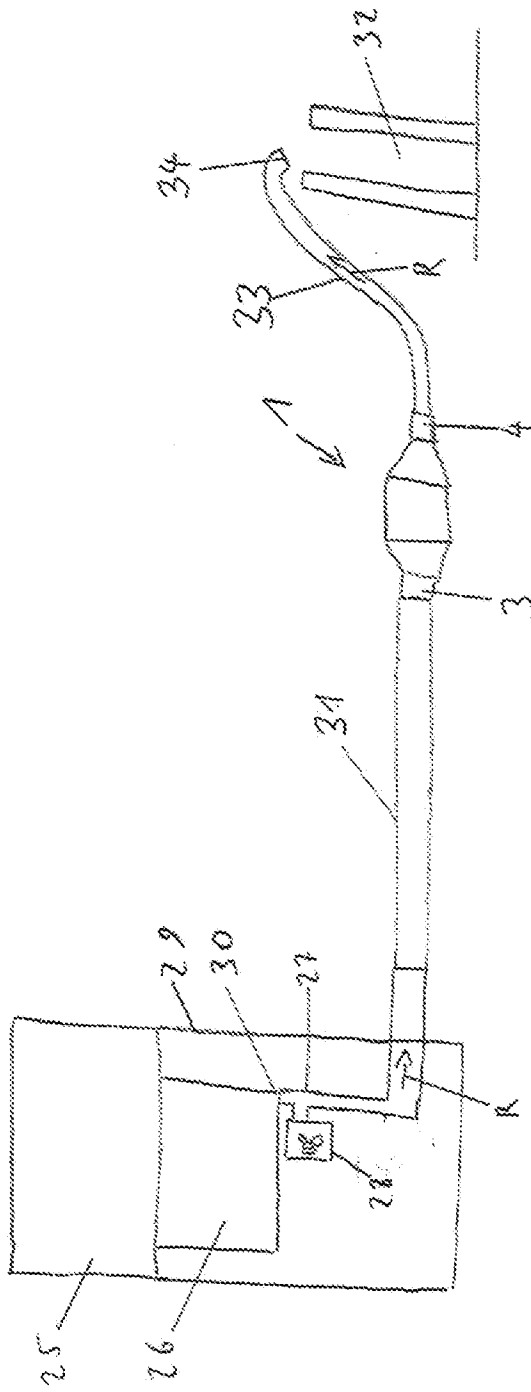


Fig. 5