



(11) **EP 1 342 959 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch: **17.12.2008 Patentblatt 2008/51** (51) Int Cl.: **F24F 9/00** (2006.01) **F23G 5/44** (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
07.04.2004 Patentblatt 2004/15

(21) Anmeldenummer: **02027231.6**

(22) Anmeldetag: **06.12.2002**

(54) **Vorrichtung zur Abschirmung von Öffnungen an Gebäuden oder Anlagen zur Sammlung oder Behandlung von Abfall**

Device for shielding an opening in a refuse processing plant

Dispositif pour protéger une ouverture dans une installation de traitement de déchets

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**

(30) Priorität: **04.03.2002 DE 20203378 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.09.2003 Patentblatt 2003/37

(73) Patentinhaber: **LWT Luftwandtechnologie GmbH
41238 Mönchengladbach (DE)**

(72) Erfinder: **Wiemann Peter
41238 Mönchengladbach (DE)**

(74) Vertreter: **Schrooten, Rolf
Braun-Dullaues Pannen Schrooten Haber,
Patent & Rechtsanwälte
Mörsenbroicher Weg 191
40470 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A- 10 005 964 DE-U- 20 116 803
FR-A- 2 785 370 GB-A- 967 097
US-A- 3 350 994**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 011, no. 215
(M-606), 11. Juli 1987 (1987-07-11) -& JP 62 033234
A (EBARA CORP; OTHERS: 01), 13. Februar 1987
(1987-02-13)

EP 1 342 959 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kombination nach dem Oberbegriff von Anspruch 1. Sie betrifft somit eine Kombination aus einem Gebäude zur Abfallbehandlung oder zur Abfallverwertung oder aus einem Lagergebäude zur Abfallsammlung bzw. Abfalldeponierung einerseits, sowie einer Vorrichtung zur Abschirmung von Öffnungen des Gebäudes, insbesondere von Toren oder Türen des Gebäudes andererseits. Bei dem Gebäude kann es sich insbesondere auch um eine Kompostierungsanlage, Reststoffverwertungsanlage, Müllverbrennungsanlage oder um einen Abfalldeponie-Bunker handeln, die in der folgenden Beschreibung auch als Abfalldeponien bezeichnet werden. Die Vorrichtung zur Abschirmung von Öffnungen kann dabei insbesondere an Entladestellen, Aufgabe- oder Aufnahmebunkern oder anderen Einrichtungen für Anlieferung, Transport und Lagerung von Abfällen vorgesehen sein.

[0002] Bei der Abschirmung derartiger Anlagen bzw. Abfalldeponien ist besonders zu berücksichtigen, daß sie regelmäßig durch anfahrende Fahrzeuge frequentiert werden. Gemäß der dreißigsten Verordnung zur Durchführung des deutschen Bundes-Immissionsschutzgesetzes ist dabei vorgeschrieben, daß die während des Fahrzeug-Abkippvorganges entstehende Emission von Staub und Geruch der in der Deponie lagernden Stoffe nach außen hin verhindert werden muß. Hierfür sieht die genannte Durchführungsverordnung die Anordnung von Gebäudeschleusen an den Deponieräumen vor.

[0003] Dies bedeutet, daß ein beladenes Fahrzeug erst rückwärts in die Schleuse einfahren muß, daraufhin schließt sich das vordere Schleusentor und erst dann öffnet sich das eigentliche Deponie-Bunkertor. Diese Vorgehensweise ist mit einem erheblichen Arbeits- und Zeitaufwand verbunden.

[0004] Während des Abkippvorganges müssen die Fahrzeuge ihre Verbrennungsmotoren oftmals mit hoher Drehzahl laufen lassen, um hier die fahrzeuginteme Hydraulik funktionsfähig zu halten. Dies bedeutet, daß sich der Fahrer eines solchen Fahrzeuges in der Schleuse permanent einer laufenden Vergiftungsgefahr durch Auspuffgase (CO₂) sowie durch in den Schleusenraum eintretender Deponieemissionen aussetzt.

[0005] Um diese Gesundheitsgefährdung zu vermeiden und um die sogenannten MAK-Werte nicht zu überschreiten, müßten im Vorschleusenbereich sehr leistungsstarke und somit kostenaufwendige Lüftungsanlagen installiert werden, um durch genügende Raumdurchspülung mit Frischluft den Fahrer vor Vergiftungen zu schützen.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine konstruktiv einfache, preiswerte herzustellende und leicht handhabbare Vorrichtung an einem Gebäude der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine dauerhaft sichere und wirkungsvolle Abschirmung der Umgebung gegen innenliegende und belastende Luftzustände wie Staub und Geruch bietet und die gleichzeitig

einen einfachen und schnell vorzubereitenden und durchzuführenden Abkippvorgang in die Abfalldeponie bzw. Anlage ermöglicht, ohne die vom deutschen Bundes-Immissionsschutzgesetz geforderten Bedingungen zu unterlaufen.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Gebäude mit einer Vorrichtung nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0008] Wesentlich bei der erfindungsgemäßen Lösung ist es, daß mindestens zwei in verschiedenen Randbereichen der Öffnung angeordnete und mit einem Luftgebläse verbundene Kernluftstrahldüsen vorgesehen sind, deren Austrittsöffnungen derart in Richtung der Öffnung gerichtet sind, daß die aus den Kernluftstrahldüsen austretenden Kernluftstrahlen aus unterschiedlichen Richtungen in einem Winkel zwischen 1° und 60° durch die Öffnung in die Abfalldeponie hinein gerichtet sind.

[0009] Der Hauptvorteil liegt dabei darin, daß Schleusen mit den zuvor genannten Nachteilen nicht mehr erforderlich sind. Vielmehr schafft die erfindungsgemäße Vorrichtung eine kostengünstige Abschirmung für Abfallbehandlungsanlagen bzw. Abfalldeponien, die insbesondere auch in der Rauntrennöffnung stehende Konturen, beispielsweise die Kontur eines abladenden Fahrzeuges sicher und wirkungsvoll gegen innenliegende und belastende Luftzustände wie Staub und Geruch abschirmt. Ein aufwendiges und zeitintensives Öffnen und Schließen mehrerer Schleusentore bei Abkippvorgängen ist hierbei nicht mehr erforderlich.

[0010] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist bei einfacher Konstruktion kostengünstig herzustellen und leicht zu montieren und handzuhaben. Insbesondere die Tatsache, daß die zur Abschirmung bisher geforderte Vorschleuse entfallen kann, führt für den Betreiber einer Deponie zu erheblichen Kosteneinsparungen bei der Anschaffung und beim Betrieb.

[0011] Geräte zur Erzeugung von Luftschleiern oder Luftvorhängen sind an sich bekannt. Ihr Anwendungsgebiet erstreckt sich von Türluft- bis hin zu Torluftschleiergeräten zur Abschirmung von Räumen oder Gebäudenhallen. Diese Abschirmeinrichtungen verfügen in der Regel über ein geschlossenes Gehäuse, welches Ventilatoren sowie Heizregister beinhalten kann und über Gitter oder Lamellen diesen Luftschleier herstellen. Der Grund solcher Einsätze ist in der Regel die Kalduftabschirmung bzw. die Erwärmung der eintretenden Kaltluft.

[0012] Die bekannten Konstruktionen verfügen über hohe Luft- und Heizleistungen, die im allgemeinen den Betrieb solcher Geräte unwirtschaftlich machen, da hier ein turbulentes Strömungsverhalten erzeugt wird. Dies führt dazu, daß sogenannte Turbulenzwolken von anströmender Kaltluft oder anderen Kräften, z. B. Durchzug, in das Gebäude hinein- oder hinausgeweht werden und somit der Unterbereich einer solchen Türöffnung der anströmenden Kaltluft (Wind) ungehindert Eintritt bietet.

[0013] Außerdem wäre bei derartigen herkömmlichen Luftschleieranlagen oder Luftschleivorhängen an von Deponiefahrzeugen frequentierten Öffnungen die ausgeblasene Luft höchstens bis auf die Fahrzeugkontur begrenzt. Dabei bleiben sogenannte Luftschattenräume unterhalb des Kippers vorhanden, durch die ungehindert geruchsstoffbeladene und staubbeladene Luft des Deponiebunkers an die Umgebungsluft entweichen kann, so dass insbesondere leichte Staubpartikel und entsprechende Geruchsbelastungen während des Abkippvorgangs wieder nach außen getragen werden könnten.

[0014] Eine derartige Anlage zur Erzeugung von Luftschleiern oder Luftvorhängen kann daher für die gesetzlich geforderte Abschirmung von Abfalldeponien nicht eingesetzt werden.

[0015] Wesentlich bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es demgegenüber insbesondere, dass die Luft einerseits aus mindestens zwei unterschiedlichen Richtungen insbesondere in laminarer oder annähernd laminarer Strömung austritt und dass die Luft andererseits in das abzuschirmende Deponiegebäude hinein verläuft. Hierdurch kann nicht nur die Deponieöffnung an sich, sondern auch die Kontur eines in der Öffnung befindlichen Fahrzeugs und auch die Zwischenräume unterhalb eines Kippers oder unterhalb der Fahrzeugachsen erfaßt und sicher abgeschottet werden.

[0016] Die erfindungsgemäße Vorrichtung nutzt hierbei den sogenannten "Coanda-Effekt", so dass sich die schräg auf die Fahrzeugkontur auftreffenden Luftstrahlen in einem bestimmten Winkel am Fahrzeug anschmiegen und entlang der Fahrzeugkontur in das Gebäude strömen. Das zuvor berechnete Luftvolumen dieses Strahles verhindert einerseits das Austreten der staub- und geruchsbeladenen Luft und verdünnt andererseits, da es sich um Außenluft handelt, die geruchsbeladene Luft im Inneren der Deponie, die dann wiederum der installierten Abluftreinigung zugute kommt.

[0017] Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die aus den Kernluftstrahldüsen austretenden Kernluftstrahlen in einem Winkel von 15° - 45° durch die Öffnung in die Abfalldeponie hinein gerichtet sind. Hierdurch kann eine besonders sichere und wirksame Abschirmung erreicht werden.

[0018] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass zwei Kernluftstrahldüsen an einander gegenüberliegenden Seiten der Öffnung angeordnet sind. Vorteilhafterweise werden die seitlichen Kernluftstrahlen dabei jeweils durch einen extrem hohen schmalen Flachstrahl gebildet.

[0019] Gemäß einer alternativen Ausführungsform der Erfindung können auch zwei Kernluftstrahldüsen an zueinander benachbarten Seiten der Öffnung angeordnet werden. Auch hierbei kann eine wirksame Abschirmung erreicht werden, da die Luftstrahlen aus unterschiedlichen Richtungen ausgeblasen werden.

[0020] Besonders vorteilhaft ist es ferner, wenn an mindestens einer Seite der Öffnung mehrere Kernluftstrahldüsen oder mehrere einzeln ansteuerbare Ab-

schnitte einer Kernluftstrahldüse angeordnet sind. Dadurch kann eine flexible Anpassung der Kernluftstrahl-Abschirmung an unterschiedliche Öffnungsquerschnitte erreicht werden. Insbesondere Öffnungen, die von Fahrzeugen unterschiedlicher Größe oder sogar unterschiedlichen Aufbaus frequentiert werden, beispielsweise von offenen Kippern und von geschlossenen Kippern, können hierdurch besonders wirksam abgeschirmt werden. Ferner kann es hierzu von Vorteil sein, wenn die Kernluftstrahldüsen in mehreren Ebenen vor der Öffnung angeordnet sind.

[0021] Besonders vorteilhaft ist es ferner, wenn die Kernluftstrahldüsen oder die einzeln ansteuerbaren Abschnitte einer Kernluftstrahldüse sich gleichmäßig oder ungleichmäßig über die gesamte Höhe bzw. Breite der Öffnung erstrecken. Hierdurch kann eine optimale Abschirmung der Deponieöffnung erreicht und ein Austreten von geruchsstoffbeladener oder staubbeladener Luft des Deponiebunkers an die Umgebungsluft sicher verhindert werden.

[0022] Vorzugsweise wird vorgeschlagen, dass die Kernluftstrahldüsen stirnseitig oder seitlich bzw. längsseitig mit dem Luftgebläse verbunden sind. Dabei können mehrere Kernluftstrahldüsen über Verbindungsleitungen mit einem gemeinsamen Luftgebläse verbunden sein oder jede Kernluftstrahldüse kann mit einem separaten Luftgebläse verbunden sein, wobei die Kernluftstrahldüsen dann mit gleichen oder auch mit unterschiedlichen Volumenströmen betrieben werden können.

[0023] Vorzugsweise ist die Ansaugöffnung des Luftgebläses mit der Umgebung verbunden, so dass Außenluft angesaugt wird.

[0024] Besonders vorteilhaft ist es ferner, wenn vor dem Luftgebläse oder zwischen dem Luftgebläse und den Kernluftstrahldüsen eine Einrichtung zum Abkühlen oder Erwärmen der Luft vorgesehen ist. Wenn in einer Anlage zur Abfallbehandlung ein Fäulungsprozess erwünscht ist, kann es sinnvoll sein, die Temperatur der durch die erfindungsgemäße Vorrichtung eingebrachten Luft zu erhöhen. Vorzugsweise kann einer Einrichtung zum Erwärmen der Luft dabei Prozesswärme zugeführt werden. In anderen Fällen kann es sinnvoll sein, die einströmende Luft zu kühlen, da eine Vielzahl von Deponien tiefe Bunker aufweisen, in die kältere Luft besser absinkt, wobei die gebundenen Emissionen mitgenommen werden.

[0025] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass außenseitig vor oder an der Öffnung mindestens ein Sensor, insbesondere ein Rauchmelder oder Nebelmelder angeordnet ist, der den ist-Zustand der aktuell austretenden Gase, Gerüche und/oder aus der Öffnung gegebenenfalls austretenden Stäube oder Schmutzpartikel erfasst, und dass eine Steuerungs- oder Regelungseinheit vorgesehen ist, der die von dem oder den Sensoren ermittelten Signale zugeführt werden, und durch die in Abhängigkeit von den zugeführten Signalen das oder die Luftgebläse und/oder die Luftströme augenblicklich gesteuert bzw.

geregelt werden können.

[0026] Ebenso kann vorteilhafterweise außenseitig vor der Öffnung der Deponie mindestens ein Sensor, insbesondere ein Näherungssensor, angeordnet sein, der einen vor der Öffnung befindlichen Gegenstand, insbesondere ein Fahrzeug, erfassen kann, wobei eine Steuerungs- oder Regelungseinheit vorgesehen ist, der die von dem Sensor ermittelten Signale zugeführt werden, und durch die in Abhängigkeit von den zugeführten Signalen das oder die Luftgebläse und/oder die Luftströme automatisch gesteuert bzw. geregelt werden können.

[0027] Bei beiden vorgenannten Weiterbildungen der Erfindung können die Luftströme vorzugsweise in ihrem Volumenstrom und/oder in der Anzahl der zu öffnenden Kernluftstrahldüsen und/oder in der Anzahl der zu öffnenden Abschnitte einer Kernluftstrahldüse gesteuert bzw. geregelt werden. Durch eine automatische Regelung der Luftstromleistung und/oder sonstiger Parametereinstellungen über eine Regelungseinheit kann ein optimaler Schutz vor austretenden Emissionen geboten werden.

[0028] Eine besonders wirksame Abschirmung kann weiterhin dadurch erreicht werden, daß die Kernluftstrahldüsen jeweils einen Gleichrichterkanal zum Beruhigen des eingebrachten Luftstroms in eine laminare oder zumindest annähernd laminare Ausströmung eines Kernluftstrahls an der Austrittsöffnung umfassen.

[0029] Vorteilhafterweise können die Kernluftstrahldüsen auch ein Leitblech zum turbulenzarmen Führen des Kernluftstrahls umfassen.

[0030] Besonders vorteilhaft ist es ferner, wenn die Kernluftstrahldüsen um eine parallel zum jeweiligen Randbereich der Öffnung verlaufende Achse schwenkbar angeordnet sind. Hierdurch wird eine besonders flexibel einstellbare Vorrichtung geschaffen, die an unterschiedliche Einsatzfälle angepaßt werden kann.

[0031] Wenn es baulich erforderlich ist kann zwischen den Kernluftstrahldüsen und der Öffnung der Deponie vorteilhafterweise eine Abdichtungsschürze bzw. Distanzschürze zum Abdichten gegen Umgebungsluft vorgesehen sein, um die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung vor negativen Witterungseinflüssen zu schützen.

[0032] Je nach Anwendungsfall kann es von Vorteil sein, wenn an der Öffnung eine Vorrichtung vorgesehen ist, durch die in die Öffnung eintretende Gegenstände, insbesondere Fahrzeuge, mit einer Flüssigkeit, vorzugsweise mit Wasser, benetzt oder benebelt werden können. Insbesondere an Anlagen, die einen Fäulungsvorgang der aufgegebenen Reststoffe beabsichtigen, können Benebelungsanlagen vorgeschaltet sein, die die abladenden Fahrzeuge mit Wasser benebeln und so zusätzlich für eine vollständige Abgabe der Reststoffe sorgen, wobei die Befeuchtung einem Fäulungsprozess zuträglich ist. Außerdem ergibt sich dabei der vorteilhafte Nebeneffekt, dass die Fahrzeuge gleichzeitig in einem gewissen Maße gereinigt werden.

[0033] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung

ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen.

[0034] Es zeigen:

5

Figur 1: Dreidimensionale Darstellung einer ersten Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung ohne Gebäude;

10

Figur 2: Darstellung der bisherigen Abschirmung einer Abfalldéponie mittels Schleuse;

15

Figur 3: Dreidimensionale Darstellung einer zweiten Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

20

Figur 4: Schnittansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit Darstellung des erfindungsgemäßen Wirkprinzips;

25

Figur 5: Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Kernluftstrahldüse,

30

Figur 6: Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Kernluftstrahldüse;

Figur 7: Seitenansicht einer Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit zusätzlicher horizontaler Luftwand;

35

Figur 8: Prinzipdarstellung einer Ausführungsvariante mit einer Einrichtung zum Regeln der Kernluftstrahlen.

[0035] Die Vorrichtung der erfindungsgemäßen Kombination umfasst ein Luftgebläse 1, welches saugseitig Außenluft 2 ansaugt und druckseitig über ein Rohrsystem 3 mit zwei seitlich neben der Toröffnung 4 einer geschlossenen Abfalldéponie 5 stehenden Kernstrahldüsen 6 verbunden ist. Das Luftgebläse 1, welches auslegungsmäßig einen definierten Gegendruck überwinden muß, fördert saugseitig frische Luft und drückt die vorkomprimierte Luft in die Düsen 6, die wiederum über einen Druckraum verfügen.

40

45

[0036] Der hier herrschende Vordruck verläßt den Druckraum über eine schmale Ausblasdüse, die dem beschriebenen Druckgehäuse A bereits angepaßt ist. Die Düse selbst wird im Inneren des Druckkastens A mit einem der Luftrichtung parallel folgenden Leitblech E versehen, so daß hier die im Druckraum innere turbulente Luft kanalisiert wird und sich mit einer hohen Geschwindigkeit laminar einstellt. Nach Verlassen der Düse entsteht ein flacher Kernluftstrahl, der eine sehr geringe Induktion mit der sekundären Umgebungsluft eingeht. Um hier den sogenannten "Coanda-Effekt" zu verstärken, wird seitlich und parallel zur Ausströmrichtung an dem Druckgehäuse ein weiteres Leitblech C angeordnet, welches in seiner Länge je nach Anforderung der Kernstrahl-

50

55

länge verstellbar ist (Figur 5).

[0037] Die hochbeschleunigte Austrittsluft legt sich aufgrund dieses physikalischen Effektes an der Lufttragfläche an und reißt erst am Ende dieser Flächenbegrenzung ab (Strömungsabriß).

[0038] Durch die erfindungsgemäße Anordnung von zwei Kernluftstrahlen können Bereiche unterschiedlicher physikalischer oder physischer Parameter, wie Temperatur, Luftverschmutzungsgrad, molekulare Geruchsbelastung, und/oder chemische Luftzusammensetzung voneinander getrennt bzw. abgeschirmt werden.

[0039] Die in Figur 6 im Längsschnitt und als Einzelheit in Figur 5 als Querschnitt dargestellte Kernluftstrahldüse hat ein Luftwand-Drucklinearmodulgehäuse A, das aus Kunststoff, Stahl oder Edelstahl gefertigt sein kann. Druckseitig weist es einen Druckanschluss B für ein vorgeschaltetes Gebläse auf. Optional kann ein verstellbares Luftleitblech C zur Einstellung und Optimierung des Kernstrahles vorgesehen sein. Die Verstellbarkeit des außenliegenden Luftleitblechs ist bei F dargestellt. Ein nachgeschalteter Luftgleichrichter D zur Ausblaslenkung der laminaren Strömung kann eine M-förmige, Z-förmige, quadratische oder rechteckige Gitterstruktur haben, was auch als Zukaufhalbezeug erhältlich ist. Eine Luftleitkanalisierung E einschließlich einer Luftfangkantung ist angeformt zur Umwandlung der turbulenten Strömung in eine laminare Strömung. Eine Fußplatte G ist zur drehbar gelagerten Befestigung des Drucklinearmoduls auf dem Boden vorgesehen. Die Verstellbarkeit der Fußplatte mit einer Verschraubung ist bei H dargestellt. Optional kann ein Vorgleichrichter J zur Beruhigung der aus dem vorgeschalteten Druckgebläse anströmenden turbulenten Luft angeordnet werden.

[0040] Bei der in Figur 1 dargestellten Ausführungsvariante sind die seitlich stehenden Druckdüsen 6 am Durchfahrtstor 4 um eine senkrechte Achse schwenkbar angeordnet. Die mechanische Verstellung des Grundeinstellwinkels der Druckdüsen 6 wird dabei mit einer feststehenden Fußplatte und einer hierauf drehenden Lagerung in Form eines Bundkragens realisiert. Hierbei sind beide Düsen 6 über Rohrleitungen 3 mit einem gemeinsamen Luftgebläse 1 verbunden.

[0041] Demgegenüber zeigt Figur 3 eine Anordnungsvariante, in der die seitlich feststehend angeordneten Druckdüsen 6 am Durchfahrtstor 4 einen Luftstrahl 9 erzeugen, der einen Strahlwinkel auf das in der Öffnung 4 stehende Fahrzeug 7 von 15° bis 35° aufweist. Hierbei ist jede Düse 6 an ein separates Luftgebläse 1 angeschlossen.

[0042] Die erfindungsgemäße Lösung hat zwei Kernluftstrahldüsen 6, die jeweils ein Leitblech C aufweisen, welches den Luftkernstrahl turbulenzarm führt. Ferner umfaßt die erfindungsgemäße Vorrichtung ein speziell ausgelegtes Hochdruckgebläse 1, welches sich außen vor dem abzuschottenden Bunker 5 am Boden, auf dem Dach oder an der Fassadenwand befinden kann. Dieses Hochdruckgebläse 1 ist druckseitig an starre oder flexible Verbindungsrohre 3 angeschlossen, die beispielsweise

aus Wickelfalzrohr, Kunststoffrohr oder flexiblem Alurohr bestehen können, welches die notwendige Druckfestigkeit aufweisen muß. Die Auslegungsparameter des Druckgebläses 1, in der Regel ein Radialventilator, belaufen sich je nach abzuschottender Öffnungsgeometrie zwischen 600 und 4000 Pa.

[0043] Die Kernstrahldüsen 6 haben ein Gehäuse A, das mehrseitig gekantet, halb- und/oder vollrund ausgeführt sein kann. Das auch als sogenanntes Drucklinearmodul A bezeichnete Gehäuse wird stirnseitig von oben oder von der Seite oder von unten mittels eines Druckgebläses 1 eingespeist, wobei das definierte Volumen dieses Moduls einerseits einen Druckstauraum aufweist sowie andererseits eine Beruhigungszone der turbulent eintretenden Luft bildet.

[0044] Der angeformte Gleichrichterkanal E wandelt die turbulente Luft als Beruhigungsstrecke um, in eine laminare Ausströmung am Düsenende. Um die Turbulenz am Druckeingang der Düse zu verringern kann ein Leitblechgehäuse angeordnet sein, so daß die bei kurzen Rohrstrecken gedrahlte Luft zwangsweise in eine geradlinige Strömung umgewandelt wird.

[0045] Die hier im Stauraum befindliche unter Druck stehende Gebläseaußenluft wird durch eine innere Leitblechkante E gefangen und in den schmalen Düsenkanal geleitet. Abhängig vom Turbulenzgrad ist das innere Leitblech E sowie die Winkelaufkantung bemessen.

[0046] Die vorverdichtete Luft kann vorteilhafterweise kurz vor dem Düseneintritt einen weiteren Gleichrichter D passieren, der eine Gitterstruktur in quadratischer, rechteckiger, dreieckiger, M-förmiger, Z-förmiger oder trapezförmiger Querschnittsgeometrie durchläuft. Die Bautiefe dieses Profils entspricht der 1,5 bis 6-fachen Bautiefe des Verhältnisses der Düsenbreite. Nach Passieren des nahezu laminaren Austrittsstrahls aus der Düse legt sich der Kernstrahl an das zur Außenseite parallel verstellbare Leitblech nach dem "Coanda-Effekt" an und folgt dieser ebenen Fläche, die auch gleichzeitig die Strahlrichtung angibt, bis hin zur definierten Abrisskante. Die Abrisskante ist als viertelrunde Kantung geformt, um die möglichen Abrissgeräusche zu minimieren. Die Abrisskante selbst ist angeformt, um aufgrund des Abkantwinkels, die stehende Sekundärluft in den Kernstrahl zu induzieren und so die molekulare Reibung zwischen beschleunigter Luft und stehender Umgebungsluft zu minimieren (sogenannte Injektorwirkung oder Mitlaufbeschleunigung).

[0047] Die Leitblechlänge, die sich individuell in ihrer Länge verstellen läßt, weist eine Länge von 0,1 bis zur 2-fachen Länge des in der Druckdüse befindlichen Anströmgleichrichters auf. Die Längenverstellung erfolgt vorzugsweise mit durch Schrauben verklemmte Langlöcher oder Führungsschienen in den Seitenkanten oder ähnlichem.

[0048] Figur 4 zeigt den Strömungsverlauf des nach innen gerichteten Außenluftstrahls, der sich an dem beispielhaft angeordneten Fahrzeugkorpus 7 anlegt, der Längsachse folgt und als Strahlungskegel in den luftbe-

lasteten Gebäudeteil 5 eindringt. Hierdurch wird, wie zuvor beschrieben, ein Frischlufteintrag in den geruchs- und staubbelasteten Bunker 5 gebracht. Hier folgt eine Verdünnung der Luftkonzentration, die dann auch die notwendigerweise installierte Abluft-Reinigungsanlage unterstützt.

[0049] Bei der in Figur 7 dargestellten Ausführungsvariante ist zusätzlich an der oberen Seite der Öffnung 4 eines Abfall-Reststoffbunkers 5 eine horizontal ausgerichtete Kernstrahldüse 6 angeordnet, die zusätzlich zu einer oder zwei seitlichen Luftwänden 9 von oben abdichtet, was insbesondere bei offenen Kipp-Lastwagen 7 von Vorteil ist. Dabei legt sich der Kernluftstrahl 9 von oben über die gesamte Breite der Kippmulde 10 an die Kontur des Kipp-Lastwagens 7 an und schirmt so insbesondere auch den Bereich 11 höchst wirksam ab, in dem besonders hohe Konzentrationen an Staub- und Geruchspartikeln beim Abkippvorgang entstehen. Der Kernluftstrahl 9 schält dabei die staubhaltigen Partikel quasi von der Bodenfläche der Kippmulde 10 ab.

[0050] In Figur 8 ist eine Ausführungsvariante dargestellt, bei der außenseitig vor der Öffnung 4 als Rauch-Gasmelder ausgebildeter Sensor 12 sowie drei Näherungssensoren 13 angeordnet sind. Durch den Rauch-Gasmelder 12 kann der aktuelle Ist-Zustand der austretenden Gase oder Gerüche sowie aus der Öffnung 4 gegebenenfalls austretenden Schmutzpartikel erfasst werden, während durch die Näherungssensoren 13 ein vor der Öffnung 4 befindliches Fahrzeug 7 in unterschiedlichen Konturen bzw. Höhen H1, H2 erfasst werden kann.

[0051] Ferner ist eine Regelungseinheit 14 vorgesehen, der die von den Sensoren 12 und 13 ermittelten Signale zugeführt werden. Die Regelungseinheit 14 kann dementsprechend in Abhängigkeit von den zugeführten Signalen die Luftgebläse und/oder die Luftströme unverzüglich so regeln, dass ein der jeweilig aktuell vorliegenden Situation angepasster optimaler Schutz vor austretenden Emissionen gegeben ist. Insbesondere können die Luftströme dabei in ihrem Volumenstrom und/oder in der Anzahl der zu öffnenden Kernluftstrahldüsen 6 bzw. in der Anzahl der zu öffnenden einzeln ansteuerbaren Abschnitte einer Kernluftstrahldüse 6 geregelt werden.

[0052] Zusätzlich sind an den Öffnungen 4 der Abfalldeponie 5 nicht näher dargestellte mechanisch betätigbare Tore vorgesehen, um bei längerer Nichtbenutzung der Öffnungen 4 auf einfache und sparsame Weise eine sichere Abdichtung des Gebäudes 5 zu erreichen. Auch können diese Tore automatisch über die Regelungseinheit 14 betätigt werden, wobei beispielsweise die benötigte Öffnungshöhe in Abhängigkeit von der ermittelten Höhe H1, H2 des jeweiligen Fahrzeugs 7 eingestellt werden kann.

Patentansprüche

1. Gebäude zur Behandlung oder Verwertung von Abfall oder Lagergebäude (5) zur Sammlung bzw. De-

ponierung von Abfall, insbesondere Kompostierungsanlage, Reststoffverwertungsanlage, Müllverbrennungsanlage oder Abfalldeponie-Bunker, in Kombination mit einer Vorrichtung zur Abschirmung von Öffnungen (4) des Gebäudes (5), insbesondere von Türen oder Toren des Gebäudes (5),

dadurch gekennzeichnet,

dass mindestens zwei in verschiedenen Randbereichen der Öffnung (4) angeordnete und mit einem Luftgebläse (1) verbundene Kernluftstrahldüsen (6) vorgesehen sind, deren Austrittsöffnungen derart in Richtung der Öffnung (4) gerichtet sind, dass die aus den Kernluftstrahldüsen (6) austretenden Kernluftstrahlen (9) aus unterschiedlichen Richtungen in einem Winkel zwischen 1° und 60° durch die Öffnung (4) in das Gebäude (5) hinein gerichtet sind.

2. Kombination nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aus den Kernluftstrahldüsen (6) austretenden Kernluftstrahlen (9) in einem Winkel von 15° - 45° durch die Öffnung (4) in das Gebäude (5) hinein gerichtet sind.

3. Kombination nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Kernluftstrahldüsen (6) an einander gegenüberliegenden Seiten der Öffnung (4) angeordnet sind.

4. Kombination nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Kernluftstrahldüsen (6) an zueinander benachbarten Seiten der Öffnung (4) angeordnet sind.

5. Kombination nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** an mindestens einer Seite der Öffnung (4) mehrere Kernluftstrahldüsen (6) oder mehrere einzeln ansteuerbare Abschnitte einer Kernluftstrahldüse (6) angeordnet sind.

6. Kombination nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernluftstrahldüsen (6) oder die einzeln ansteuerbaren Abschnitte einer Kernluftstrahldüse (6) sich gleichmäßig oder ungleichmäßig über die gesamte Höhe bzw. Breite der Öffnung (4) erstrecken.

7. Kombination nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernluftstrahldüsen (6) stirnseitig oder längsseitig mit dem Luftgebläse (1) verbunden sind.

8. Kombination nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Kernluftstrahldüsen (6) über Verbindungsleitungen (3) mit einem gemeinsamen Luftgebläse (1) verbunden sind.

9. Kombination nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **da-**

- durch gekennzeichnet, dass** jede Kernluftstrahldüse (6) mit einem separaten Luftgebläse (1) verbunden ist.
10. Kombination nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch das Luftgebläse (1) Außenluft (2) ansaugbar ist. 5
11. Kombination nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Luftgebläse (1) oder zwischen dem Luftgebläse (1) und den Kernluftstrahldüsen (6) eine Einrichtung zum Abkühlen oder Erwärmen der Luft vorgesehen ist, wobei einer Einrichtung zum Erwärmen der Luft vorzugsweise Prozesswärme zuführbar ist. 10
12. Kombination nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** außenseitig vor oder an der Öffnung (4) mindestens ein Sensor (12), insbesondere ein Rauchmelder angeordnet ist, durch den der Ist-Zustand der austretenden Gase und/oder aus der Öffnung (4) gegebenenfalls austretende Schmutzpartikel erfassbar sind, und dass eine Steuerungs- oder Regelungseinheit (13) vorgesehen ist, der die von dem oder den Sensoren (12) ermittelten Signale zuführbar sind, und durch die in Abhängigkeit von den zugeführten Signalen das oder die Luftgebläse (1) und/oder die Luftströme steuerbar bzw. regelbar sind. 20
13. Kombination nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** außenseitig vor der Öffnung (4) mindestens ein Sensor (12), insbesondere ein Näherungssensor, angeordnet ist, durch den ein vor der Öffnung (4) befindlicher Gegenstand (7), insbesondere ein Fahrzeug, erfassbar ist, und dass eine Steuerungs- oder Regelungseinheit (13) vorgesehen ist, der die von dem Sensor (12) ermittelten Signale zuführbar sind, und durch die in Abhängigkeit von den zugeführten Signalen das oder die Luftgebläse (1) und/oder die Luftströme steuerbar bzw. regelbar sind. 25
14. Kombination nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftströme in ihrem Volumenstrom und/oder in der Anzahl der zu öffnenden Kernluftstrahldüsen (6) und/oder in der Anzahl der zu öffnenden Abschnitte einer Kernluftstrahldüse (6) steuerbar bzw. regelbar sind. 30
15. Kombination nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernluftstrahldüsen (6) jeweils einen Gleichrichterkanal (E) zum Beruhigen des eingebrachten Luftstroms in eine laminare oder zumindest annähernd laminare Ausströmung eines Kernluftstrahls (9) an der Austrittsöffnung der Kernluftstrahldüse (6) umfassen. 35
16. Kombination nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernluftstrahldüsen (6) ein Leitblech (C) zum turbulenzarmen Führen des Kernluftstrahls (9) umfassen. 40
17. Kombination nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernluftstrahldüsen (6) um eine parallel zum jeweiligen Randbereich der Öffnung (4) verlaufende Achse schwenkbar angeordnet sind. 45
18. Kombination nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kernluftstrahldüsen (6) in mehreren Ebenen vor der Öffnung (4) angeordnet sind. 50
19. Kombination nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Öffnung (4) und den Kernluftstrahldüsen (6) eine Abdichtungsschürze zum Abdichten gegen Umgebungsluft vorgesehen ist. 55
20. Kombination nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Öffnung (4) eine Vorrichtung vorgesehen ist, durch die in die Öffnung (4) eintretende Gegenstände (7), insbesondere Fahrzeuge, mit einer Flüssigkeit, vorzugsweise mit Wasser, benetzbar oder benebelbar sind.

Claims

1. Building for treatment or recycling of waste or storage building (5) for collection or dumping of waste, in particular composting plant, waste recycling plant, waste incineration plant or waste dump bunker, in combination with a system for shielding of openings (4) on the building (5), in particular of doors or gates on the building (5), **characterized by the fact that** at least two core air nozzles (6) are situated in different edge areas of the opening (4) and connected with an air blower (1), the core air nozzles (6) are positioned with their outlets facing in the direction of the opening (4) such that the core air jets (9) flowing out of the core air nozzles (6) are directed into the building (5) through the opening (4) from different directions at an angle between 1° and 60°.
2. Combination according to claim 1, **characterized by the fact that** the core air jets (9) flowing out of the core air nozzles (6) are directed into the building (5) through the opening (4) at an angle from 15° to 45°.
3. Combination according to claim 1 or 2, **characterized by the fact that** two core air nozzles (6) are situated on opposite sides of the opening (4).

4. Combination according to claim 1 or 2, **characterized by the fact that** two core air nozzles (6) are situated on neighbouring sides of the opening (4).
5. Combination according to claim 3 or 4, **characterized by the fact that** multiple core air nozzles (6) or multiple individually controllable sections of a core air nozzles (6) are situated on at least one side of the opening (4).
6. Combination according to one of the claims 3 through 5, **characterized by the fact that** the core air nozzles (6) or the individually controllable sections of a core air nozzle (6) are evenly or unevenly distributed over the entire height or width of the opening (4).
7. Combination according to one of the above claims, **characterized by the fact that** the core air nozzles (6) are connected to an air blower (1) on the front or lengthwise side.
8. Combination according to one of the above claims, **characterized by the fact that** multiple core air nozzles (6) are connected to a common air blower (1) via connection tubes (3).
9. Combination according to one of the above claims 1 to 7, **characterized by the fact that** each core air nozzle (6) is connected to a separate air blower (1).
10. Combination according to one of the above claims, **characterized by the fact that** outside air (2) is sucked in through the air blower (1).
11. Combination according to one of the above claims, **characterized by the fact that** a device for cooling or heating the air is situated either before the air blower (1) or between the air blower (1) and the core air nozzles (6), whereby a device for heating the air is preferably supplied with process heat.
12. Combination according to one of the above claims, **characterized by the fact that** at least one sensor (12), in particular a smoke detector, is situated on the outside in front of or on the opening (4), with which the current state of the escaping gasses and or the dust particles exiting through the opening (4) can be detected, and that a control or regulation unit (13) exists to which the signals collected by the sensor or sensors (12) can be sent and with which the air blower (1) and/or the air flows can be controlled or regulated based on the signals received.
13. Combination according to one of the above claims, **characterized by the fact that** at least one sensor (12), in particular a proximity sensor, is situated outside in front of the opening (4) with which an object (7), in particular a vehicle, located in front of the opening (4) can be detected, and that a control or regulation unit (13) exists to which the signals collected by the sensor (12) can be sent, and with which the air blower (1) and/or the air flows can be controlled or regulated based on the signals received.
14. Combination according to one of the above claims, **characterized by the fact that** the air flows can be controlled or regulated in terms of their rates and/or the number of core air nozzles (6) to be opened and/or the number of sections of a core air nozzle (6) to be opened.
15. Combination according to one of the above claims, **characterized by the fact that** the core air nozzles (6) each include an aligner channel (E) for calming the generated air flow into a laminar or at least an approximately laminar flow of a core air jet (9) at the outlet openings of the core air nozzle (6).
16. Combination according to one of the above claims, **characterized by the fact that** the core air nozzles (6) include a guide plate (C) for low-turbulence guiding of the core air jet (9).
17. Combination according to one of the above claims, **characterized by the fact that** the core air nozzles (6) swivel around an axis running parallel to the respective edge area of the opening (4).
18. Combination according to one of the above claims, **characterized by the fact that** the core air nozzles (6) are situated at multiple levels in front of the opening (4).
19. Combination according to one of the above claims, **characterized by the fact that** a sealing skirt is present between the opening (4) and the core air nozzles (6) for sealing against environment air.
20. Combination according to one of the above claims, **characterized by the fact that** a device is situated at the opening (4) through which objects (7) entering into the opening (4), in particular vehicles, can be wet or misted with a liquid, preferably water.

Revendications

1. Bâtiment (5) de traitement ou de transformation de déchets ou entrepôt (5) de collecte ou de mise en décharge de déchets, en particulier installation de compostage, de récupération des résidus, d'incinération des déchets ou fosse de réception en combinaison avec un dispositif destiné à la protection des accès (4) aux bâtiment (5), en particulier des portes ou des portails d'accès aux bâtiment (5), **caracté-**

- sé en ce que** au minimum deux tuyères propulsives de jet d'air du noyau (6) reliées à une soufflerie (1) sont disposées au niveau des zones de délimitation de l'accès (4), les orifices de sortie des tuyères sont orientées de telle manière en direction de l'ouverture que les jets d'air de noyau (9) sortant des tuyères propulsives d'air du noyau (6) à partir de diverses directions sont orientées dans un angle entre 1° et 60° par l'accès (4) dans le bâtiment (5).
2. Combinaison selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les jets d'air du noyau (9) s'échappant des tuyères propulsives d'air du noyau (6) entrent dans la décharge par l'accès (4) à cette décharge (5) selon un angle de 15° à 45°.
 3. Combinaison selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** deux tuyères propulsives d'air du noyau (6) sont disposées sur deux faces opposées de l'accès (4).
 4. Combinaison selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** deux tuyères propulsives d'air du noyau (6) sont disposées sur deux côtés contigus de l'accès (4).
 5. Combinaison selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** plusieurs tuyères propulsives d'air du noyau (6) ou plusieurs segments d'une tuyère propulsive d'air du noyau (6) qui peuvent être commandés individuellement sont apposées sur au moins un côté de l'accès (4).
 6. Combinaison selon la revendication 3 à 5, **caractérisé en ce que** les tuyères propulsives d'air du noyau (6) ou plusieurs segments d'une tuyère propulsive d'air du noyau (6) qui peuvent être commandés individuellement sont répartis régulièrement ou irrégulièrement sur l'ensemble de la hauteur ou de la largeur de l'accès (4).
 7. Combinaison selon l'une des revendications mentionnées précédemment, **caractérisé en ce que** les tuyères propulsives d'air du noyau (6) sont raccordées côté face ou longitudinalement à la soufflerie (1).
 8. Combinaison selon l'une des revendications mentionnées précédemment, **caractérisé en ce que** plusieurs tuyères propulsives d'air du noyau (6) sont reliées à une soufflerie commune (1) par des conduites de raccordement (3).
 9. Combinaison selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** chaque tuyère propulsive d'air du noyau (6) est reliée à une soufflerie (1) distincte.
 10. Combinaison selon l'une des revendications mentionnées précédemment, **caractérisé en ce que** l'air extérieur (2) peut être aspiré par la soufflerie (1).
 11. Combinaison selon l'une des revendications mentionnées précédemment, **caractérisé en ce qu'un** système de refroidissement ou de réchauffement de l'air est prévu en amont de la soufflerie (1) ou entre la soufflerie (1) et les tuyères propulsives d'air du noyau (6), en sachant qu'il est conseillé d'alimenter en chaleur industrielle un système de réchauffement de l'air.
 12. Combinaison selon l'une des revendications mentionnées précédemment, **caractérisé en ce qu'au** moins un capteur (12) est placé soit à l'extérieur en amont de l'accès, soit au niveau de l'accès (4) même, notamment sous la forme d'un détecteur de fumées, qui pourrait détecter la quantité réelle de gaz et/ou de particules de déchets s'échappant de l'accès (4) et qu'un système de commande ou de régulation (13) est prévu auquel seraient transmis les signaux émanant du ou des capteurs (12) ; la nature des signaux transmis pourrait déterminer la commande, voire la régulation ponctuelle de la ou des soufflerie(s) (1) et / ou des flux d'air.
 13. Combinaison selon l'une des revendications mentionnées précédemment, **caractérisé en ce qu'au** moins un capteur (12) est placé à l'extérieur, en amont de l'accès (4) à la décharge, notamment un détecteur de proximité qui puisse détecter un objet (7) se trouvant devant l'accès (4), en particulier un véhicule, sachant qu'un système de commande ou de régulation (13) est prévu auquel les signaux détectés par le capteur (12) sont transmis et qui, en fonction des signaux transmis commande ou régule automatiquement la ou les soufflerie(s) (1) et les flux d'air.
 14. Combinaison selon la revendication 12 à 13, **caractérisé en ce que** les flux d'air seront commandés, voire régulés au niveau de leur débit volumique et/ou du nombre de tuyères propulsives d'air du noyau (6) à ouvrir et/ou du nombre des segments d'une tuyère propulsive d'air du noyau (6) à ouvrir.
 15. Combinaison selon l'une des revendications mentionnées précédemment, **caractérisé en ce que** chaque tuyère propulsive d'air du noyau (6) comporte un canal redresseur (E) pour stabiliser le flux d'air entrant et faire en sorte que le jet d'air du noyau (9) à l'orifice de sortie de la tuyère propulsive d'air du noyau (6) soit laminaire ou quasi laminaire.
 16. Combinaison selon l'une des revendications mentionnées précédemment, **caractérisé en ce que** les tuyères propulsives d'air du noyau (6) comportent

un déflecteur (C) afin de diriger le jet d'air du noyau (9) avec le moins de turbulences possible.

17. Combinaison selon l'une des revendications mentionnées précédemment, **caractérisé en ce que** les tuyères propulsives d'air du noyau (6) sont placées de façon à ce qu'elles puissent pivoter autour d'un axe parallèle à chaque zone de délimitation de l'accès (4). 5
- 10
18. Combinaison selon l'une des revendications mentionnées précédemment, **caractérisé en ce que** les tuyères propulsives d'air du noyau (6) sont placées sur plusieurs niveaux en amont de l'accès (4). 15
19. Combinaison selon l'une des revendications mentionnées précédemment, **caractérisé en ce qu'**entre l'accès (4) et les tuyères propulsives d'air du noyau (6) un tablier d'étanchéité afin de créer un écran protecteur contre l'air ambiant. 20
20. Combinaison selon l'une des revendications mentionnées précédemment, **caractérisé en ce qu'**au niveau de l'accès (4), il a été prévu un système qui puisse arroser ou pulvériser d'un liquide - eau de préférence - les objets (7) qui entrent par cet accès (4), notamment les véhicules. 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

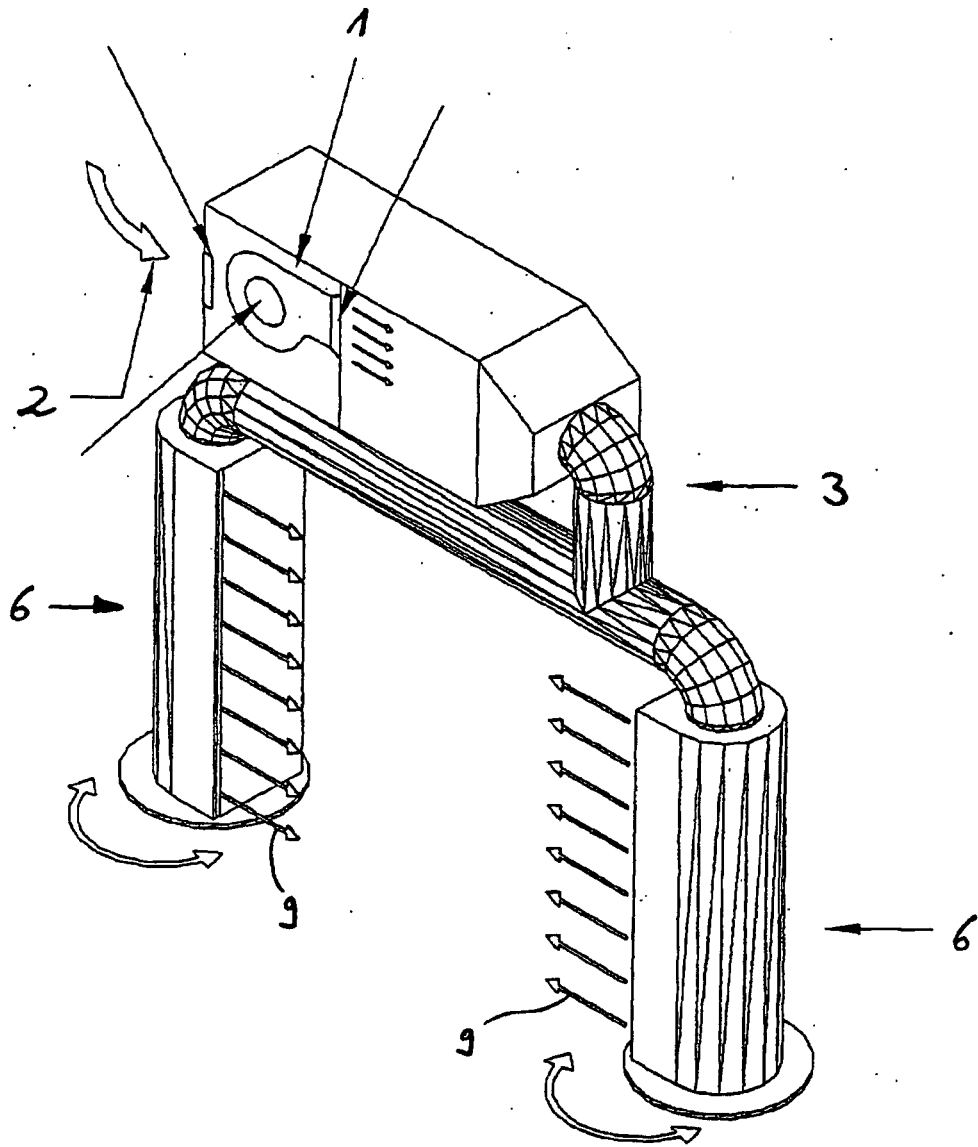


Fig.1

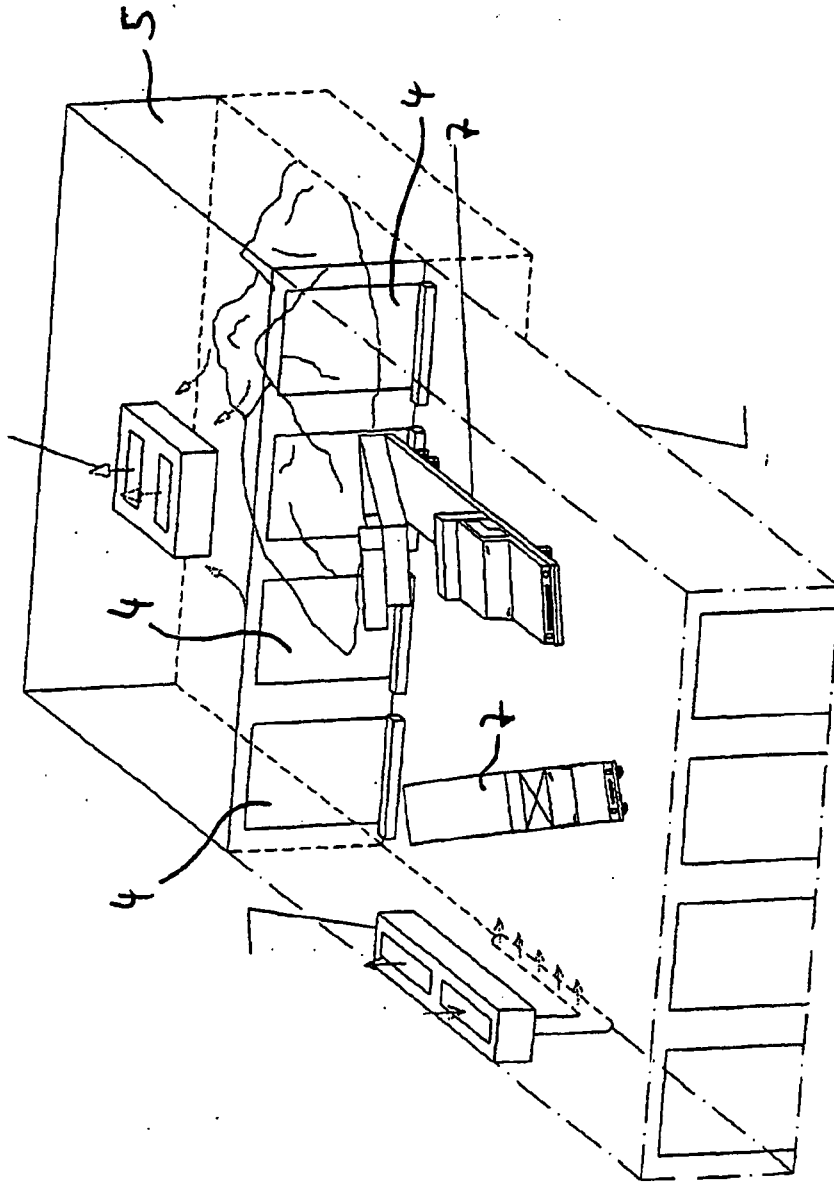
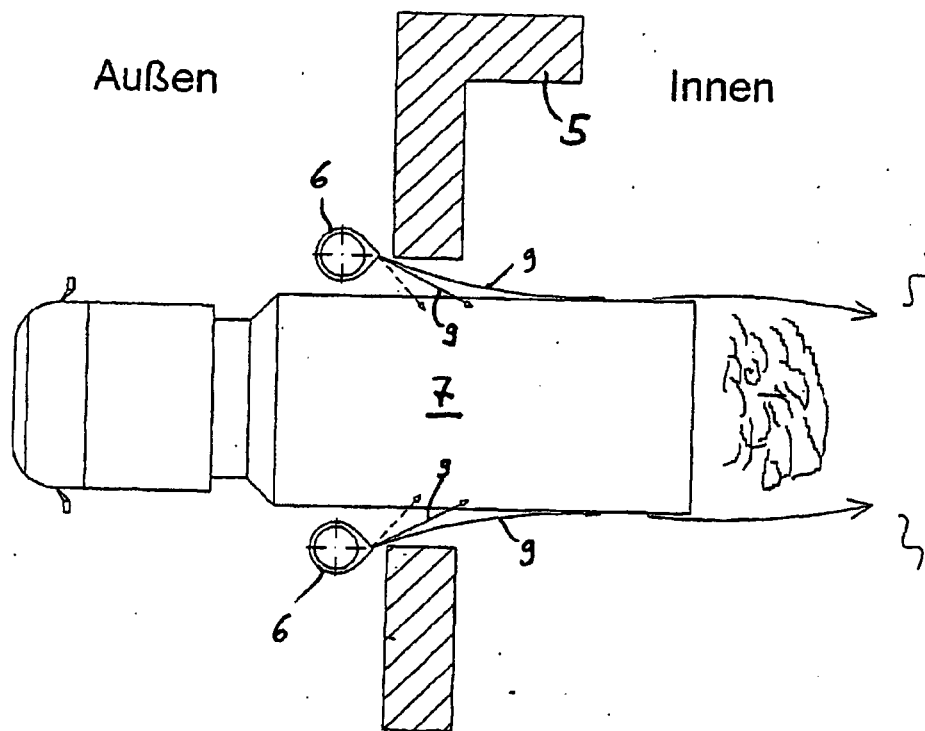
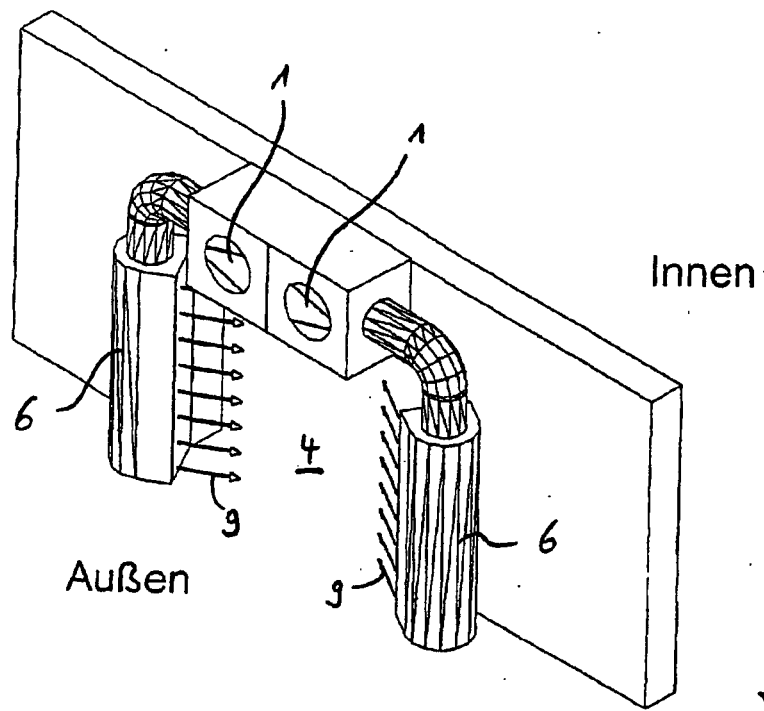


Fig. 2



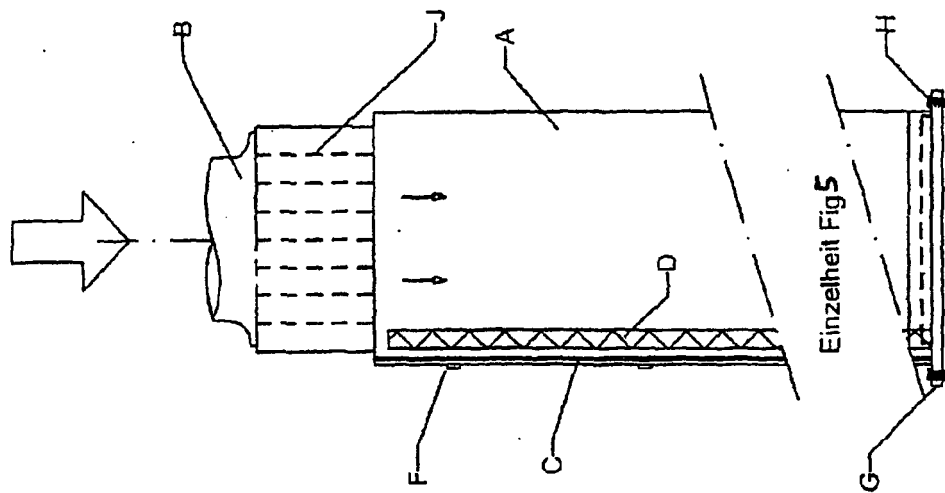


Fig. 6

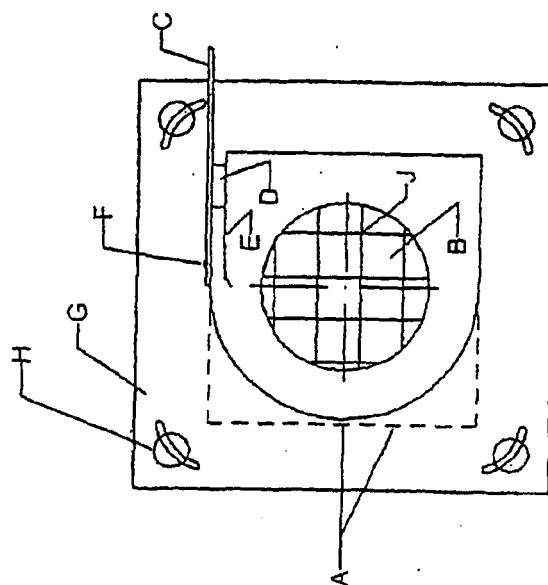


Fig. 5

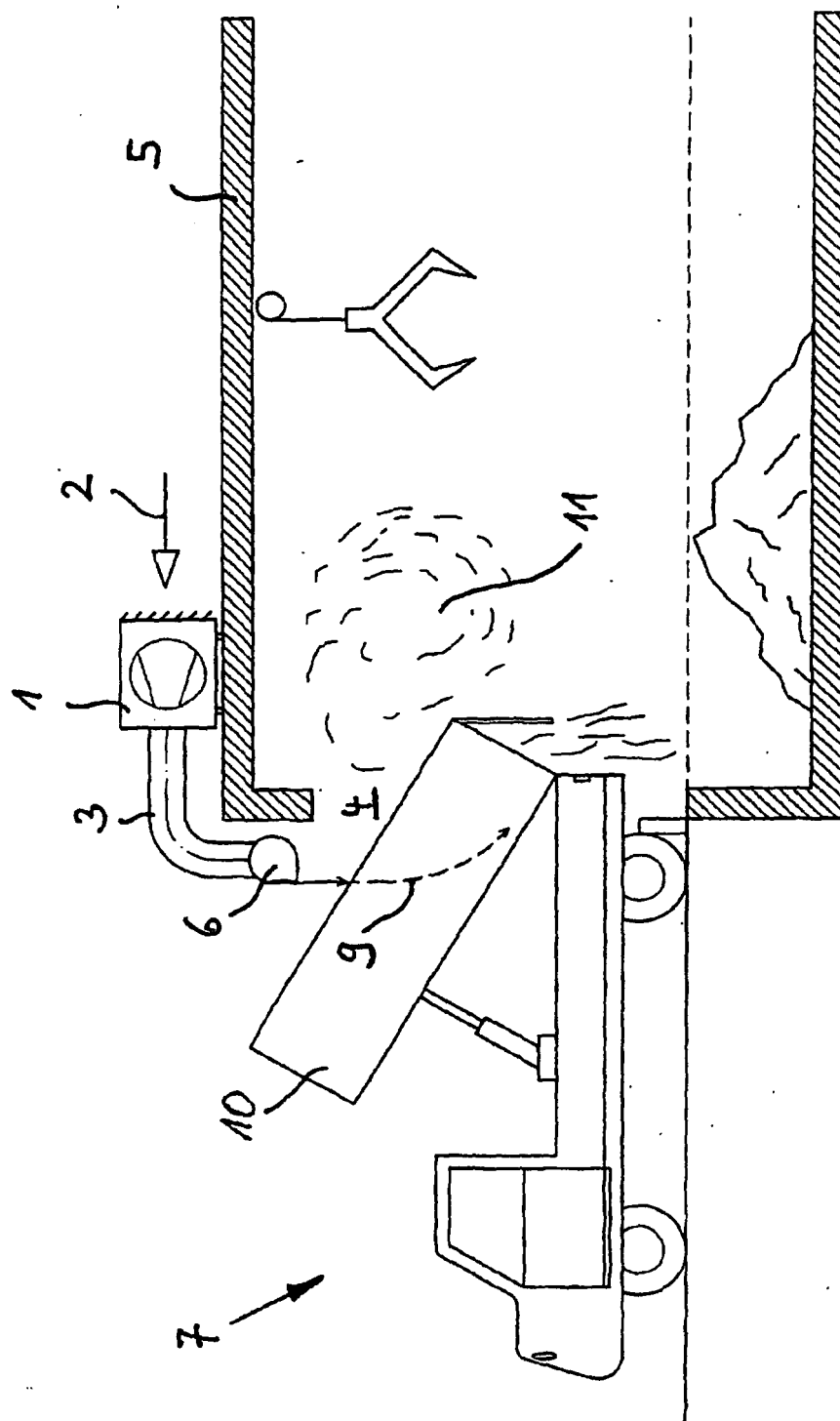


Fig. 7

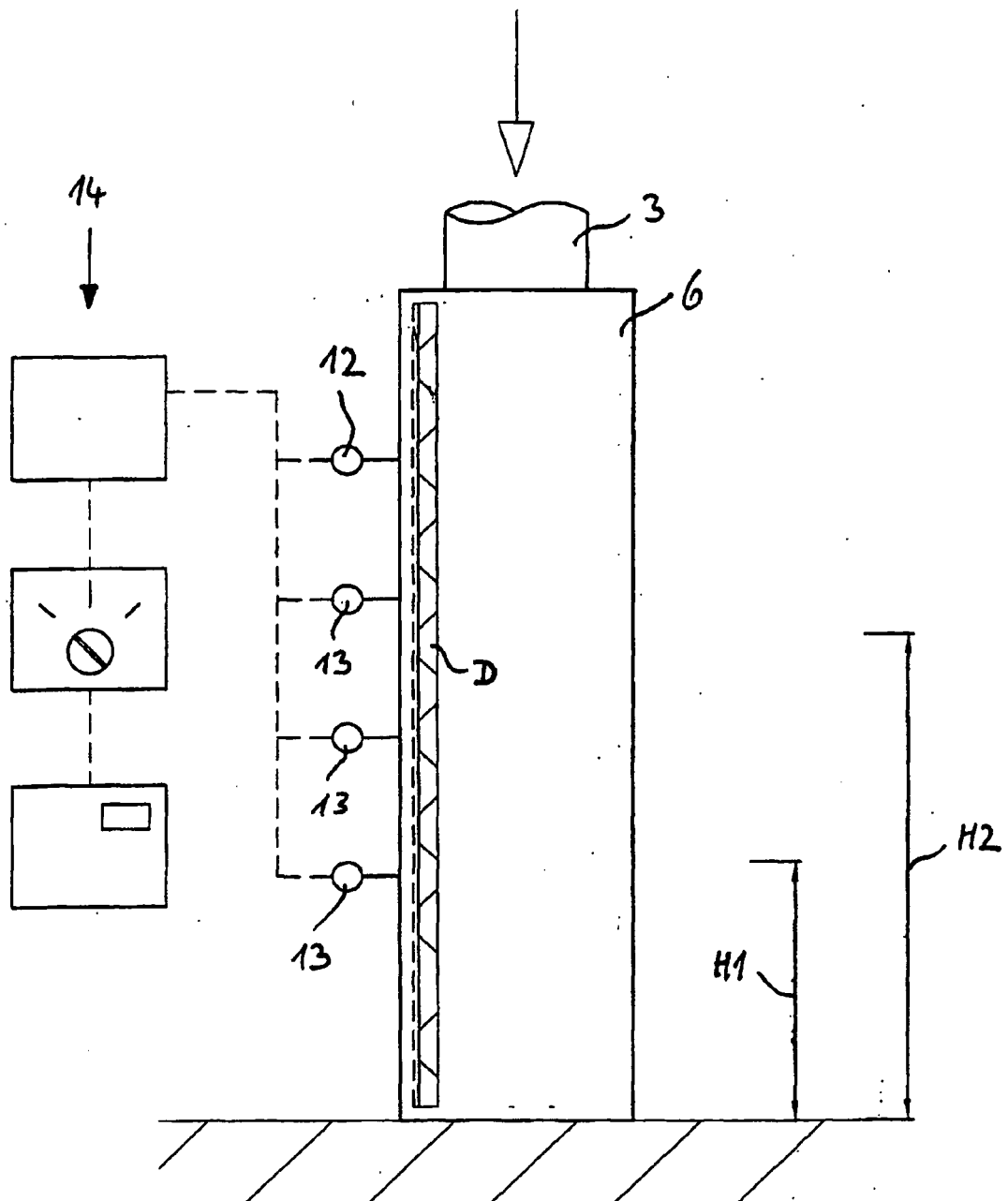


Fig. 8