



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.11.2017 Patentblatt 2017/48

(51) Int Cl.:
B65F 3/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17172431.3**

(22) Anmeldetag: **23.05.2017**

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

(72) Erfinder: **REETZ, Ulrich**
65582 Diez (DE)

(74) Vertreter: **Mehler Achler**
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Bahnhofstraße 67
65185 Wiesbaden (DE)

(30) Priorität: **23.05.2016 DE 102016208835**

(71) Anmelder: **Zöller-Kipper GmbH**
55130 Mainz (DE)

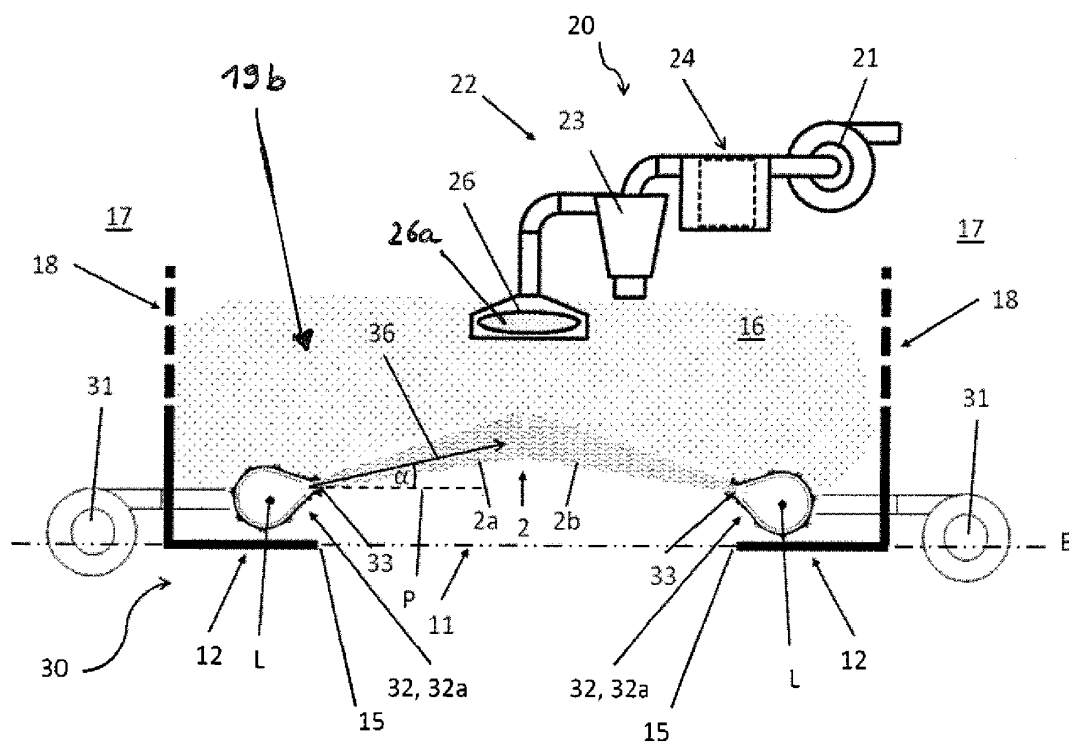
Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **MÜLLSAMMELFAHRZEUG**

(57) Das Müllsammelfahrzeug (1) weist einen Sammelbehälter (10) und mindestens eine Entleervorrichtung (40) auf, wobei der Sammelbehälter (10) eine Einschüttöffnung (11) und eine Absaugvorrichtung (20) auf-

weist. Der Sammelbehälter (10) umfasst weiterhin eine Blaskvorrichtung (30), die im Bereich der Einschüttöffnung (11) einen Luftvorhang (2) mittels Düseneinrichtungen (32) erzeugt.



Figur 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Müllsammelfahrzeug mit einem Sammelbehälter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei der Abfallsammlung tritt abhängig von der Art des Abfalls eine Vielzahl von Bakterien, Schimmelpilzen und Viren auf, welche vor allem beim Einatmen zu einer Gefährdung von Müllwerkern führen kann. Insbesondere bei der Mülltonnenentleerung kommt es zu einer erhöhten Emission kontaminierter Abluft im Bereich der Einschüttöffnung des Müllsammelfahrzeugs und einem erhöhten Gesundheitsrisiko sowie einer starken Geruchsbelastung für die beschäftigten Müllwerker. Um das Austreten von Partikeln und Staub zu reduzieren, werden z. B. Klappen und/oder Abdecktücher verwendet, welche die Einschüttöffnung abdecken, wie dies beispielsweise in der DE 12 29 905 A beschrieben wird.

[0003] Aus der DE 935 353 ist ein Müllsammelbehälter für die manuelle Entleerung von Mülltonnen mit einer durch Luftstrom wirkenden Entstaubungsanlage bekannt, bei der Luft durch einen die Einschüttöffnung umgebenden hufeisenförmigen Raum eingeblasen und durch einen unmittelbar benachbarten hufeisenförmigen Raum wieder abgesaugt wird. Ein Austritt von Schadstoffen aus dem Schüttraum wird mit dieser Vorrichtung nicht verhindert.

[0004] Aus der EP 0 118 738 A2 ist ein Müllsammelfahrzeug mit einer Absaugvorrichtung im Sammelbehälter bekannt. Die Absaugvorrichtung ist im Bereich der vorderen Stirnwand des Sammelbehälters angeordnet und dient dazu, einen ständigen Spülstrom im Innern des Sammelbehälters zu erzeugen, wobei der Spülstrom von der hinteren Stirnseite des Sammelbehälters zur vorderen Stirnseite des Sammelbehälters gerichtet ist. Auf diese Weise soll eine Ansammlung von brennbaren oder explosionsfähigen Gasgemischen innerhalb des Sammelbehälters vermieden werden. Als besonders vorteilhaft wird außerdem eine Kombination aus Absaugvorrichtung und Inertgasgebläse beschrieben, wobei sich das Inertgasgebläse im Bereich der Einschüttöffnung befindet. Als Inertgasquelle dient beispielsweise ein Behälter mit flüssigem Stickstoff, der im Fahrzeug mitgeführt wird.

[0005] Da es während des Einschüttvorgangs zu einer starken Verwirbelung von Schadstoffen kommt, reicht die hier erzeugte Luftströmung jedoch nicht aus, um während der Behälterentleerung ein Ausströmen kontaminierter Luft aus der Einschüttöffnung des Sammelbehälters zu verhindern und den Innenraum des Sammelbehälters im Bereich der Einschüttöffnung vom Außenraum abzudichten. Der Müllwerker bleibt weiterhin der Gefahr ausgesetzt, schädliche Abluft einzuatmen.

[0006] Eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Luftvorhangs wird in der EP 2 517 909 B1 beschrieben. Hier wird mittels einer Reihenanordnung von Ventilatoren Luft in einen Hohlraum geführt, welcher sich im Dach eines Laderaums befindet. Mittels eines Luftverteilers wird die

Luft anschließend senkrecht nach unten in den Laderaum geblasen und bildet im Bereich der Laderaumöffnung einen Luftvorhang aus, um im Laderaum ein vorgegebenes Temperaturniveau einzuhalten. Die eingeblasene Luft entweicht an der Ladekante nach außen.

[0007] Die DE 600 15 443 T2 schlägt zur Abdichtung des Laderaums von Kühlfahrzeugen die Anordnung eines Luftvorhangs im Bereich der Zugangstüren zum Laderaum vor. Die Vorrichtung zur Erzeugung des Luftvorhangs befindet sich dazu über den Zugangstüren und besteht aus mindestens einem Lüfter, der mittels Zufuhrkanälen mit der Außenseite des Laderaums in Verbindung steht und Frischluft im Bereich der Laderaumöffnung so nach unten ausbläst, dass ein Luftvorhang im Bereich der Laderaumöffnung erzeugt wird. Es werden auch Müllfahrzeuge erwähnt, bei denen durch den Luftvorhang Gerüche außerhalb des Müllfahrzeugs vermieden werden sollen.

[0008] Nachteilig bei diesen Ausführungen ist vor allem die Position der Luftvorhangsvorrichtung an der Oberseite des Laderaumes des Fahrzeugs. Diese Positionierung würde bei einem Einschwenvorgang einer Mülltonne keine ausreichende Abdichtung des Laderaums mit dem Außenbereich gewährleisten. Folglich würden Bioaerosole und Gerüche während der Mülltonnenentleerung austreten und den Müllwerker gefährden.

[0009] Überdies weist die Blasrichtung des Luftvorhangs auf den Boden des Laderaums oder auf die Ladekante. Beim Aufprall der Luft auf den Boden des Laderaums oder der Ladekante entstehen Verwirbelungen, welche Staub und Schmutzpartikel nach außen tragen können.

[0010] Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass durch den Luftvorhang eine nach außen gerichtete Strömung erzeugt wird, die Schadstoffe aus dem Innenraum des Laderaums nach außen trägt.

[0011] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Müllsammelfahrzeug bereitzustellen, welches eine Emission kontaminierter Luft aus dem Sammelbehälter während der Mülltonnenentleerung verhindert und somit die Gesundheitsgefährdung des Müllwerkers reduziert.

[0012] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Müllsammelfahrzeug mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1.

[0013] Das erfindungsgemäße Müllsammelfahrzeug weist einen Sammelbehälter und mindestens eine Entleervorrichtung auf, wobei der Sammelbehälter ein Heckteil mit einem Schüttraum und einer Einschüttöffnung sowie im Innenraum wenigstens eine Absaugvorrichtung aufweist, wobei der Sammelbehälter eine Blasvorrichtung aufweist, die einen Luftvorhang im Bereich der Einschüttöffnung erzeugt und wobei die wenigstens eine Absaugvorrichtung im Schüttraum angeordnet ist.

[0014] Unter einem Luftvorhang wird vorzugsweise eine durch mindestens einen Luftstrom gebildete Wand oder Luftschicht verstanden.

[0015] Die Kombination aus Absaug- und Blasvorrichtung schützt den Müllwerker effektiv während der Müll-

tonnenentleerung vor der Exposition mit groben Partikeln, schädlichen Feinstäuben sowie Bakterien und Schimmelpilzen. Während des gesamten Einschüttvorgangs schottet der durch die Blasvorrichtung erzeugte Luftvorhang, welcher die Einschüttöffnung abdeckt, den Innenraum des Sammelbehälters vom Außenraum ab.

[0016] Die Blasvorrichtung ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie einen Luftvorhang erzeugt, der die Einschüttöffnung vollständig verschließt.

[0017] Die Absaugvorrichtung saugt die Luft des Luftvorhangs an und unterstützt die Abschirmwirkung des Luftvorhangs, indem Luftströmungen aus dem Schüttraum, die eventuell durch Verwirbelungen auftreten können, wirksam verhindert werden.

[0018] Eine Anordnung der Absaugvorrichtung im Schüttraum des Heckteils gewährleistet eine effektive Absaugung der sich im Schüttraum ansammelnden Bioaerosole und verhindert die Aufwirbelung von Feinstäuben und Partikeln im hinteren Bereich des Sammelbehälters, in dem sich der bereits gepresste Müll befindet.

[0019] Die Absaugvorrichtung weist mindestens eine Absaugdüse auf, die vorzugsweise beabstandet zur Einschüttöffnung im Schüttraum angeordnet ist. Die Absaugdüse kann z. B. an einer oberen Wand und/oder der Rückwand des Schüttraums vorgesehen sein.

[0020] Die Absaugdüse ist vorzugsweise derart beabstandet zur Einschüttöffnung und somit auch beabstandet zur Austrittsöffnung oder zu den Austrittsöffnungen der Blasvorrichtung angeordnet, dass der in der Einschüttöffnung erzeugte und vorzugsweise vollständig geschlossene Luftvorhang durch die Absaugung bzw. die Absaugströmung nicht unterbrochen wird. Die Anordnung der Absaugdüse ist vorzugsweise derart gewählt, dass sich eine Luftströmung ausgehend von der Einschüttöffnung möglichst im gesamten Schüttraum ausbildet. Dies hat den Vorteil, dass möglichst viele Partikel und Schadstoffe aus dem Schüttraum entfernt werden.

[0021] Die Absaugvorrichtung und die Blasvorrichtung sind vorzugsweise derart ausgebildet, dass im Schüttraum ein Unterdruck erzeugt wird.

[0022] Die Absaugvorrichtung hat vorzugsweise eine Saugleistung von 2000 m³/h bis 3000 m³/h, insbesondere von 2300 m³/h bis 2500 m³/h.

[0023] Die Blasvorrichtung hat vorzugsweise eine Blasleistung von 150 m³/h bis 300 m³/h, insbesondere von 240 m³/h bis 260 m³/h.

[0024] Vorteilhafterweise ist die Blasvorrichtung derart angeordnet und eingerichtet, dass der Luftstrom des Luftvorhangs in den Innenraum des Sammelbehälters gerichtet ist.

[0025] Hierbei ist auch eine Verwendung mehrerer Absaugvorrichtungen bzw. eine Verwendung mehrerer einzelner Komponenten einer Absaugvorrichtung möglich.

[0026] Vorzugsweise sind zwei oder mehr Absaugvorrichtungen symmetrisch zu einer vertikalen Mittelachse des Schüttraums angeordnet. Da die den Luftvorhang bildenden Luftströmungen ebenfalls vorzugsweise sym-

metrisch ausgerichtet sind, werden im Schüttraum insgesamt symmetrische Strömungsverhältnisse geschaffen, so dass Verwirbelungen, die den Luftvorhang stören könnten, reduziert werden.

[0027] Die Ausrichtung des Luftstroms des Luftvorhangs in den Innenraum des Heckteils des Sammelbehälters verringert das Risiko des Austretens von Bioaerosolen aus der Einschüttöffnung des Sammelbehälters. Aufgrund einer Luftstromkomponente, die in den Innenraum des Sammelbehälters weist, werden die Partikel in den Innenraum des Sammelbehälters geblasen und können aufgrund der konstanten Luftzufuhr durch die Blasvorrichtung nicht mehr von dort entweichen.

[0028] In einer weiteren vorteilhaften Ausführung der Erfindung ist die Blasvorrichtung derart angeordnet und eingerichtet, dass ein zweiteiliger Luftvorhang mit zwei Luftvorhangabschnitten erzeugt wird.

[0029] Eine Zweiteilung des Luftvorhangs, beispielsweise durch zwei gegenläufige Luftströme, die an gegenüberliegenden Seiten der Einschüttöffnung erzeugt werden, sorgt für eine bessere und effektivere Abdeckung der Einschüttöffnung des Sammelbehälters.

[0030] Besonders vorteilhaft bei der Verwendung eines Luftvorhangs ist, dass selbst mit in die Einschüttöffnung eingeschwenkter Mülltonne keine Öffnungen im Bereich der Schüttöffnung entstehen, welche ein Austreten von Schadstoffen erlauben.

[0031] Zudem wird durch den sogenannten Induktionseffekt der Innenraum des Sammelbehälters zusätzlich mit Frischluft, versorgt während die Absaugvorrichtung die sich im Innenraum befindliche Abluft abführt. Hierbei wird unter dem Induktionseffekt das Mitreißen von umgebender Sekundärluft aus dem Außenbereich durch den aus der Blasvorrichtung austretende Primärluftstrom verstanden. Dadurch wird verhindert, dass sich brennbare oder sogar explosionsfähige Gasgemische bilden. Aufgrund der erzeugten Luftströmungen wird zudem der Partikelstrom beschleunigt und kontaminierte Luft schneller abgeführt und verdünnt.

[0032] In einer vorteilhaften Ausführungsform des Müllsammelfahrzeugs umfasst die Blasvorrichtung wenigstens eine erste Luftströmungsmaschine sowie wenigstens eine Düseneinrichtung mit einer Längsachse zur Erzeugung eines Primärluftstroms.

[0033] Mit Hilfe der ersten Luftströmungsmaschine, welche beispielsweise als Ventilator oder Gebläse ausgeführt sein kann, wird Frischluft aus dem Außenbereich des Sammelbehälters in die Luftleitungen der Blasvorrichtung gesaugt und in der Düseneinrichtung verdichtet. Außerdem gewährleistet die erste Luftströmungsmaschine den zur Erzeugung des Luftvorhangs benötigten Überdruck in der Blasvorrichtung. Anschließend wird die Druckluft über die Düseneinrichtung derart in den Innenbereich des Sammelbehälters geleitet, dass ein die Einschüttöffnung abdeckender Luftvorhang entsteht, der ein Austreten kontaminierter Abluft aus dem Sammelbehälter verhindert.

[0034] Der Luftvorhang wird vorzugsweise durch einen

über die gesamte Länge der Düseneinrichtung austretenden Primärluftstrom gebildet, der mit zunehmender Entfernung von der Düseneinrichtung auffächern und an Strömungsgeschwindigkeit abnehmen kann.

[0035] In einer vorteilhaften Weiterentwicklung des erfindungsgemäßen Müllsammelfahrzeugs, umfasst die Blasvorrichtung zwei Düseneinrichtungen, wobei die Düseneinrichtungen an gegenüberliegenden Seiten der Einschüttöffnung angeordnet sind. Gemäß einer besonderen Ausführungsform sind ausschließlich zwei gegenüberliegende Düseneinrichtungen vorgesehen.

[0036] Vorteilhafterweise erstrecken sich die Düseneinrichtungen jeweils mindestens über 80% der gesamten Breite oder Höhe der Einschüttöffnung.

[0037] Nach Austritt aus den Austrittsöffnungen der Düseneinrichtung nimmt die Geschwindigkeit des Luftstroms entlang der Primärstromrichtung ab und die Luftschicht fächert mit zunehmender Entfernung von der Düseneinrichtung auf. Um dennoch eine ausreichende Abdeckung der gesamten Einschüttöffnung zu gewährleisten, bietet es sich an, die Düseneinrichtung an zwei gegenüberliegenden Seiten der Einschüttöffnung anzuordnen. Die Luftströmungen der beiden Düseneinrichtungen bewegen sich aufeinander zu und treffen in der Mitte der Einschüttöffnung aufeinander.

[0038] Besonders bevorzugt erstrecken sich die Düseneinrichtungen mindestens über 90% der gesamten Breite bzw. Höhe der Einschüttöffnung, insbesondere über mindestens die gesamte Breite bzw. Höhe der Einschüttöffnung.

[0039] In einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Müllsammelfahrzeugs sind entlang der Längsachse L der Düseneinrichtung Luftdüsen mit Austrittsöffnungen in Reihe angeordnet, wobei die Austrittsöffnungen in dieselbe Richtung weisen. Dies schließt nicht aus, dass zum Beispiel aufgrund baulicher Besonderheiten einzelne Luftdüsen zum Beispiel an den Enden der Düseneinrichtung in eine andere Richtung weisen.

[0040] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Luftdüsen im Bereich der Austrittsöffnung im Querschnitt schlitzförmig sind.

[0041] Eine Reihenanordnung und einheitliche Ausrichtung der Luftdüsen gewährleistet eine einheitliche Luftausstromrichtung und damit eine geringe Anfangsbreite des Luftvorhangs. Verwirbelungen innerhalb der bewegten Luftschicht werden reduziert und das Auffächern des Luftvorhangs mit zunehmender Entfernung von der Düseneinrichtung verringert.

[0042] Vorteilhaft ist es, wenn die Düseneinrichtung ein Luftmesser mit einer schlitzförmigen Austrittsöffnung ist.

[0043] Besonders vorteilhaft ist das Luftmesser im Bereich der Austrittsöffnung im Querschnitt schlitzförmig ausgebildet.

[0044] In einer vorteilhaften Ausführungsform des Müllsammelfahrzeugs beträgt die kleinste Ausdehnung der Austrittsöffnung zwischen 0,5 mm und 3,0 mm, besonders bevorzugt zwischen 0,5 mm und 1 mm.

[0045] Bei kreisrunden Austrittsöffnungen handelt es sich hierbei um den Durchmesser der Austrittsöffnungen. Bei schlitzförmigen Austrittsöffnungen ist mit der kleinsten Ausdehnung der Austrittsöffnung die Schlitzbreite gemeint.

[0046] Die Tiefe des Schlitzes ist vorzugsweise mindestens 3-mal, besonders bevorzugt mindestens 5-mal länger als die Spaltbreite.

[0047] Bei Luftmessern, sogenannten Super Air Knives, strömt die Druckluft durch einen Einlass in eine Mischkammer des Luftmessers und wird dort zu einer präzisen Schlitzöffnung weitergeleitet. Die Luft wird mittels der Luftströmmaschine vorzugsweise mit einem Druck von 600 bis 800 Pa in den Schüttraum eingeblasen. Wenn der Primärluftstrom die schmale schlitzförmige Austrittsöffnung verlässt, treten nahezu keine Verwirbelungen entlang der Längsachse des Luftmessers auf. Vielmehr wird eine gleichmäßig strömende Luftschicht über die gesamte Länge des Luftmessers erzeugt und der Geschwindigkeitsverlust der Luftströmung mit zunehmender Entfernung von der Austrittsöffnung reduziert. An der präzise geschlitzten Austrittsöffnung des Luftmessers besitzt der Luftvorhang eine sehr geringe Austrittsbreite sowie eine hohe Strömungsgeschwindigkeit von etwa 15 - 25 m/s bei einer kleinen Luftvolumenmenge von etwa 150 bis 300 m³/h. Ein Auffächern des Luftvorhangs wird weiter reduziert.

[0048] Der Rand der Einschüttöffnung spannt eine Ebene E auf.

[0049] In einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Müllsammelfahrzeugs ist die Längsachse L der Düseneinrichtung parallel zu der vom Rand der Einschüttöffnung aufgespannten Ebene E ausgerichtet.

[0050] Durch die parallele Ausrichtung der Längsachse der Düseneinrichtung zur vom Rand der Einschüttöffnung aufgespannten Ebene wird eine einheitliche Beabstandung des Luftvorhangs von der Einschüttöffnung gewährleistet. Dies wiederum ermöglicht einen gleichmäßigen Sekundärluftzustrom und damit eine gleichmäßige Frischluftversorgung entlang der gesamten Länge der Düseneinrichtung.

[0051] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Düseneinrichtung um ihre Längsachse drehbar angeordnet ist.

[0052] Vorteilhaft ist es weiterhin, wenn zwischen dem Primärluftstrom und einer Ebene P, welche parallel zu der durch den Rand der Eintrittsöffnung aufgespannten Ebene ist, ein Winkel $\alpha > 0^\circ$ aufgespannt wird, wobei der Winkel α in den Innenraum des Sammelbehälters weist.

[0053] Vorteilhafterweise liegt der Winkel α in einem Bereich $20^\circ \leq \alpha \leq 40^\circ$, besonders bevorzugt in einem Bereich $20^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$.

[0054] Ist der Winkel $\alpha > 0^\circ$ wird der Luftstrom aus der Düseneinrichtung in den Innenraum des Sammelbehälters gelenkt. Dadurch besitzt der Primärluftstrom eine Geschwindigkeitskomponente, die in den Innenraum des Sammelbehälters weist, wodurch Frischluft von außen aufgrund des Induktionseffekts in den Sammelbehälter

gezogen wird.

[0055] Bei einer Variante mit zwei an gegenüberliegenden Seiten der Einschüttöffnung angeordneten Düsen- einrichtungen treffen die Luftströme bei einer Düsen- anordnungen mit einem Winkel von $\alpha = 0^\circ$ mittig aufein- ander und im Bereich des Aufpralls können Verwirbelun- gen mit Geschwindigkeitskomponenten entstehen, wel- che aus der Einschüttöffnung hinaus gerichtet sind und kontaminierte Luft aus dem Innenraum des Sammelbe- hälters durch die Einschüttöffnung nach außen beför- dern.

[0056] Es hat sich gezeigt, dass die aus dem Sammel- behälter hinaus weisenden Geschwindigkeitskompo- nenten dieser Verwirbelungen für Winkel $\alpha \geq 20^\circ$ durch die in den Sammelbehälter hinein weisende Geschwin- digkeitskomponente des Primärluftstroms kompensiert werden können und folglich keine kontaminierte Luft aus dem Sammelbehälter hinausströmt. Jedoch können ab $\alpha > 40^\circ$ Reflexionen der Luftströmung an der Rückwand des Schüttraums des Sammelbehälters auftreten, wel- che zum Entstehen einer aus dem Sammelbehälter hin- ausweisenden Strömungskomponente beitragen und zum Austritt kontaminierter Luft durch die Einschüttöff- nung führen können. Der optimale Winkel liegt daher bei $20^\circ \leq \alpha \leq 40^\circ$. Unterschiedliche Winkeleinstellungen für beide Düsen- einrichtungen sind nicht ausgeschlossen. Abhängig von der Position der Absaug- einrichtung im Sammelbehälter können die Winkel der Düsen- einrichtungen separat angepasst werden.

[0057] Vorteilhafterweise weist die Absaugvorrichtung des Müllsammelfahrzeugs wenigstens eine zweite Luft- strömungsmaschine sowie eine Filtereinrichtung zur Ab- luftaufbereitung auf.

[0058] Die Filtereinrichtung besteht vorzugsweise aus einem Grob- und einem Feinfilter.

[0059] Die Filtereinrichtung weist vorzugsweise min- destens einen Zyklon auf, der auch als Zyklonfilter be- zeichnet wird.

[0060] Mittels der Absaugvorrichtung wird die konta- minierte Luft aus dem Innenraum des Sammelbehälters abtransportiert und aufbereitet. Dazu erzeugt die zweite Luftströmungsmaschine einen Unterdruck in der Ab- saugvorrichtung und saugt die kontaminierte Luft durch eine Filtereinrichtung.

[0061] Vorteilhafterweise passiert die Luft zunächst ei- nen Grobfilter, welcher grobe Partikel aus der Luft ab- scheidet. In einem Feinfilter werden anschließend unter anderem Feinstaub, Schimmelpilze, Viren und Ge- ruchspartikel aus der Abluft gefiltert, bevor die Abluft die Absaugvorrichtung nach außen verlässt.

[0062] Für die Filtereinrichtung sind verschiedene Kombinationen aus Filtern denkbar. Vorzugsweise be- steht die Filtereinrichtung aus drei Filterstufen: Grobfilter, Feinfilter und Aktivkohlefilter. Die Grobfilterung erfolgt vorzugsweise durch mindestens einen Zyklon und die Feinfilterung vorzugsweise durch Filterpapier oder Fil- tertvlies, an das sich ein Aktivkohleelement anschließt. Dabei nehmen Filterpapier oder Filtervlies vor allem den

Feinstaub sowie schädliche Bioaerosole auf. Gerüche werden vornehmlich durch das Aktivkohleelement auf- genommen. Das Aktivkohleelement kann auch in Kom- bination mit dem Filterpapier oder Filtervlies im Feinfilter angeordnet sein.

[0063] Obwohl die vorgenannte Ausführungsform be- sondern bevorzugt ist, kann gemäß einer weiteren Aus- führungsform des erfindungsgemäßen Müllfahrzeugs die Filtereinrichtung der Absaugvorrichtung zur Wieder- wendung der aufbereiteten Luft über Luftleitungen mit der Blaskvorrichtung verbunden sein. Bei dieser Ausführ- ungsform ist mindestens ein Zyklon für die Grobfilterung notwendig.

[0064] Der Austrittsdruck der zweiten Luftströmungs- maschine beträgt etwa 100 - 150 Pa. Wird die gefilterte Luft mit diesem Druck der ersten Luftströmungsma- schine der Blaskvorrichtung zugeführt, kommt es zu einer Kraftverstärkung und die über der ersten Luftströmungs- maschine aufgebaute Druckdifferenz erhöht sich auf et- wa 700 bis 850 Pa. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Düsen- einrichtungen mit sauberer Luft beschickt werden und eine Verunreinigung der Austrittsöffnungen verhindert wird.

[0065] Das Müllsammelfahrzeug weist mindestens ei- ne Entleervorrichtung auf. Die Entleervorrichtung ist eine Vorrichtung, die im Bereich der Einschüttöffnung des Müllsammelfahrzeugs angeordnet ist und mit der Müllbe- hälter automatisch entleert werden können. Die Entleer- vorrichtung kann z. B. eine Hubkippvorrichtung, eine Hubschwenkvorrichtung oder eine Schwenkvorrichtung sein.

[0066] In einer vorteilhaften Weiterentwicklung des er- findungsgemäßen Müllsammelfahrzeugs weist das Müll- sammelfahrzeug eine Steuer- und Regeleinrichtung auf. Die Steuer- und Regeleinrichtung ist vorzugsweise mit der mindestens einen Entleervorrichtung verbunden.

[0067] Mittels der Steuer- und Regeleinrichtung kön- nen die Arbeitsabläufe der Entleervorrichtung während der Mülltonnenentleerung anhand verschiedener Para- meter automatisiert werden. Müllsammelfahrzeuge sind in der Regel mit einer Steuer- und Regeleinrichtung aus- gestattet, die nach dem Einhängen der Mülltonne in die Entleervorrichtung diese anheben, entleeren, gegeben- falls rütteln und wieder auf dem Boden absetzen.

[0068] Die Absaug- und Blaskvorrichtung ist vorzugs- weise mit der Steuer- und Regeleinrichtung verbunden.

[0069] Eine Anbindung der Absaug- und Blaskvorrich- tung an diese Steuer- und Regeleinrichtung ermöglicht das automatische Starten und Stoppen der Absaug- und Blaskvorrichtung in Abhängigkeit vom Betriebszustand der Entleervorrichtung (manueller oder automatischer Betrieb) und/oder in Abhängigkeit ausgewählter Para- meter während der Mülltonnenentleerung. Ebenfalls er- laubt eine elektrische Anbindung der Absaug- und Blask- vorrichtung an die Steuer- und Regeleinrichtung eine au- tomatisierte Anpassung der beiden Ventilatorleistungen abhängig von den vorherrschenden Arbeitsbedingun- gen.

[0070] In einer möglichen Ausführungsvariante sind die Absaug- und die Blasvorrichtung beispielsweise nicht nur während der Mülltonnenentleerung sondern während des gesamten Müllsammelprozesses aktiviert und nur bei längeren Fahrten ausgeschaltet. Es ist aber auch denkbar, die Absaug- und Blasvorrichtung bei jeder Mülltonnenentleerung erneut zu starten und anschließend wieder zu stoppen.

[0071] Bläst die Blasvorrichtung bei eingeschwenkter Mülltonne mit voller Leistung, so kann es aufgrund von Reflexionen an der Mülltonnenwand und aufgrund von Verwirbelungen zu einem Ausströmen kontaminierter Luft aus dem Sammelbehälter kommen. Die elektrische Kopplung mit der Steuer- und Regeleinrichtung ermöglicht es beispielsweise bei einem festgelegten Einschwenkwinkel der Mülltonne, die Leistung des Ventilators der Blasvorrichtung und damit den Luftstrom bei eingeschwenkter Mülltonne zu reduzieren beziehungsweise beim Hinausführen der Mülltonne aus der Einschüttöffnung die Leistung des Ventilators wieder zu erhöhen.

[0072] Vorteilhafterweise ist die Steuer- und Regeleinrichtung zur Messung des Druckunterschieds zwischen Innen- und Außenraum des Sammelbehälters mit mindestens einem ersten Differenzdrucksensor verbunden.

[0073] Um eine effektive Schadstoffabdichtung zwischen Innenraum und Außenbereich des Sammelbehälters zu gewährleisten, ist im Innenraum des Sammelbehälters, insbesondere im Schüttraum, gegenüber dem Außenbereich ein Unterdruck eingestellt. Die negative Druckdifferenz beträgt vorzugsweise 20 - 100 Pa, besonders bevorzugt 20 - 50 Pa. Mittels eines Differenzdrucksensors können die Druckverhältnisse auf einfache Weise ermittelt und gegebenenfalls über die Steuer- und Regeleinrichtung angepasst werden. Der Differenzdrucksensor ist daher vorzugsweise mit der Steuer- und Regeleinrichtung verbunden.

[0074] In einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Müllsammelfahrzeugs ist die Steuer- und Regeleinrichtung mit einem zweiten Differenzdrucksensor verbunden, der zur Messung des Druckunterschieds vor und hinter der Filtereinrichtung dient und ebenfalls mit der Steuer- und Regeleinrichtung verbunden sein kann.

[0075] Der zweite Differenzdrucksensor dient zur Messung des Druckverlustes in der Filtereinrichtung. Ist der Druckverlust in der Filtereinrichtung zu groß, indiziert dies einen Verlust an Leistung und einen Verschleiß der Filtereinrichtung. Mittels des zweiten Druckdifferenzsensors kann ein Verlust an Filterleistung frühzeitig ermittelt und der Filter gegebenenfalls ersetzt oder gereinigt werden.

[0076] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Luftströmungsmaschine der Absaugvorrichtung an eine Einrichtung zur Messung der Stromaufnahme der Luftströmungsmaschine angeschlossen sein. Diese Messeinrichtung verfügt vorzugsweise über eine Anzeigeeinrichtung.

[0077] Die Stromaufnahme wird vorzugsweise über ei-

nen längeren Zeitraum gemessen. Wenn ein vorgegebener Grenzwert überschritten wird, was bedeutet, dass die Filtereinrichtung einen bestimmten Verschleiß erreicht hat, wird über die Anzeigeeinrichtung vorzugsweise ein akustisches und/oder optisches Warnsignal abgegeben.

[0078] Vorteilhafterweise ist die Steuer- und Regeleinrichtung mit einem Drehzahlmesser verbunden, der an der Luftströmungsmaschine der Absaugvorrichtung angeordnet ist.

[0079] Weiterhin ist es von Vorteil wenn die Steuer- und Regeleinrichtung mit einem Drehzahlmesser verbunden ist, der an die Luftströmungsmaschine der Blasvorrichtung angeordnet ist.

[0080] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Steuer- und Regeleinrichtung des Müllsammelfahrzeugs mit einem Temperatursensor verbunden, der an der Luftströmungsmaschine der Absaugvorrichtung angeordnet ist.

[0081] Vorteilhafterweise ist die Steuer- und Regeleinrichtung des Müllsammelfahrzeugs mit einem Temperatursensor verbunden, der an der Luftströmungsmaschine der Blasvorrichtung angeordnet ist.

[0082] Diese Drehzahlmesser und Temperatursensoren dienen zur Überlastkontrolle der Luftströmungsmaschinen, z. B. bei zugesetzten Filtereinrichtungen. Eine deutliche Temperaturerhöhung über einen kritischen Wert kann so registriert werden. Dies erlaubt die Generierung eines Warnsignals z. B. zum Austausch der Filterelemente und die Luftströmungsmaschinen können gegebenenfalls ausgeschaltet werden. Dadurch wird zum einen ein vorzeitiger Verschleiß der Luftströmungsmaschinen verhindert und zum anderen die Brandgefahr minimiert.

[0083] Anhand der Figuren werden beispielhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Müllsammelfahrzeugs beschrieben.

[0084] Es zeigen:

- 40 Figur 1 eine Seitenansicht eines Müllsammelfahrzeugs,
- Figur 2 eine schematische Darstellung, teilweise im Horizontalschnitt, des Heckteils des in Fig. 1 gezeigten Müllsammelfahrzeugs,
- 45 Figur 3a eine rückwärtige, schematische Ansicht eines Müllsammelfahrzeugs gemäß einer Ausführungsform,
- 50 Figur 3b eine rückwärtige, schematische Ansicht eines Müllsammelfahrzeugs gemäß einer weiteren Ausführungsform,
- 55 Figur 3c eine rückwärtige, schematische Ansicht eines Müllsammelfahrzeugs gemäß einer weiteren Ausführungsform,

- Figur 3d eine rückwärtige, schematische Ansicht eines Müllsammelfahrzeugs gemäß einer weiteren Ausführungsform,
- Figur 4 einen Querschnitt eines Luftmessers,
- Figur 5 ein Anlagen- und Regelschema einer Druckluftanlage mit einer Blas- und Absaugvorrichtung, sowie
- Figur 6 einen elektrischen Schaltplan mit der Steuer- und Regeleinrichtung.

[0085] Die Figur 1 zeigt die Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Müllsammelfahrzeugs 1. Auf dem Chassis des Müllsammelfahrzeugs ist ein Sammelbehälter 10 angeordnet, der ein Heckteil 19a mit einem Schüttraum 19b aufweist, wobei sich in der Rückwand 12 des Heckteils 19a eine Einschüttöffnung 11 sowie an der Rückwand 12 des Heckteils 19a eine Entleervorrichtung 40 zur Aufnahme und Entleerung von Mülltonnen 60 befinden. Der Sammelbehälter 10 weist eine an einer oberen Wand 13 des Schüttraums 19b angeordnete Absaugvorrichtung 20 mit einer Absaugdüse 26 sowie eine im Bereich der Einschüttöffnung 11 angeordnete Blaskvorrichtung 30 auf. Die Absaugvorrichtung 20 ist mit der Absaugdüse 26 beabstandet zur Einschüttöffnung 11 im Schüttraum 19b angeordnet.

[0086] In dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Blaskvorrichtung 30 zwei Düseneinrichtungen 32 in Form von Luftmessern 32a auf. Die Luftmesser 32a befinden sich im Innenraum 16 des Sammelbehälters 10 und sind an gegenüberliegenden Seiten der Einschüttöffnung 11 hinter der Rückwand 12 des Sammelbehälters 10 angeordnet und ragen nicht in die Einschüttöffnung 11 hinein.

[0087] Die Längsachse L der Luftmesser 32a ist parallel zum seitlichen Rand 15 der Einschüttöffnung 11 ausgerichtet und die Austrittsöffnungen 33 der Luftmesser 32a zeigen in den Sammelbehälter 10 hinein. Ein aus den Austrittsöffnungen 33 austretender Primärluftstrom 36 bildet einen Winkel α mit einer Ebene P, welche parallel zu einer vom Rand 15 der Einschüttöffnung 11 aufgespannten Ebene E ist. Zur Einstellung des Winkels α können die Luftmesser 32a um die Längsachse L schwenkbar angeordnet sein.

[0088] Im dargestellten Beispiel wird jedes Luftmesser 32a von einer ersten Luftströmungsmaschine 31 mit Luft aus dem Außenraum 17 des Sammelbehälters 10 versorgt und erzeugt einen Luftvorhang 2 im Bereich der Einschüttöffnung 11. Der Luftvorhang 2 besteht aus zwei Luftvorhangabschnitten 2a, 2b, die nach innen gerichtet und etwa mittig zwischen den beiden Luftmessern 32a aufeinandertreffen. Auf diese Weise wird ein die Einschüttöffnung 11 vollständig verschließender Luftvorhang 2 erzeugt. Ausführungsformen mit nur einer (vgl. Figur 3a und 3b) oder mehreren ersten Luftströmungsmaschinen 31 sind ebenfalls möglich.

[0089] Die Absaugvorrichtung 20 weist eine Absaugdüse 26 mit einer Absaugöffnung 26a auf, die im Schüttraum 19b beabstandet zu der Blaseinrichtung 30 angeordnet ist. Die Absaugvorrichtung 20 nimmt kontaminierte Luft aus dem Innenraum 16 des Schüttraums 19b des Sammelbehälters 10 auf und führt diese Luft einer Filtereinrichtung 22 zu. Die Filtereinrichtung 22 umfasst im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Grobfilter 23 in Form eines Zyklons zur Abscheidung großer Partikel und einen Feinfilter 24 in Form eines Aktivkohlefilters zur Feinstaub-, Schimmelpilz- und Geruchsfilterung. Die Absaugung der Luft aus dem Sammelbehälter 10 wird durch eine zweite Luftströmungsmaschine 21 bewirkt.

[0090] Die gereinigte Luft kann, wie in Figur 3a und 3b dargestellt, über eine Luftaustrittsöffnung 27 in einer Seitenwand 18 des Sammelbehälters 10 vollständig nach außen abgeführt werden oder auch zumindest teilweise wieder der Blaskvorrichtung 30 zugeführt werden.

[0091] Ausführungsformen mit nur einer (vgl. Figur 3a und 3b) oder mehreren (vgl. Figur 3c) Absaugvorrichtungen 20 sind ebenfalls möglich.

[0092] In den Figuren 3a, 3b, 3c und 3d ist jeweils eine rückwärtige Ansicht des Müllsammelfahrzeugs 10 dargestellt, wobei zwei nebeneinander angeordnete Entleervorrichtungen 40 unter der Einschüttöffnung 11 angeordnet sind. Die Entleervorrichtungen 40, die Hubkippvorrichtungen sind, sind nur teilweise eingezeichnet.

[0093] Die Einschüttöffnung 11 besitzt eine Höhe H und eine Breite B. Links und rechts der Einschüttöffnung 11 ist die Düseneinrichtung 32 angeordnet. In der Figur 3a weist die Düseneinrichtung 32 zwei Luftmesser 32a auf, wobei sich die Länge der Luftmesser 32a im gezeigten Ausführungsbeispiel auf die gesamte Höhe H der Einschüttöffnung 11 erstreckt.

[0094] Die Figur 3b zeigt die Düseneinrichtung 32 mit einer Mehrzahl an Luftdüsen 35, die in Reihe entlang der Längsachse L der Düseneinrichtung 32 angeordnet sind.

[0095] Anders als in den Ausführungsbeispielen in den Figuren 3a und 3b, weist das Müllsammelfahrzeug 1 in der Figur 3c zwei Absaugvorrichtungen 20 auf, welche links- und rechtsseitig im oberen Teil des Sammelbehälters 10 im Schüttraum 19b angeordnet sind, wobei sich die jeweiligen Austrittsöffnungen 27 der Absaugvorrichtungen 20 in der oberen Wand 13 (s. Fig. 1) des Sammelbehälters 10 befinden. Die Eintrittsöffnungen der Absaugdüsen 26 sind gegenüberliegend angeordnet. Die Eintrittsöffnungen können auch die Eintrittsöffnungen der Filtereinrichtungen 22 sein. Insgesamt wird eine symmetrische Anordnung der Absaugvorrichtungen 20 geschaffen. Ebenfalls ist in diesem Ausführungsbeispiel die erste Luftströmungsmaschine 31, welche die Düseneinrichtungen 32, hier in Form von Luftmessern 32a, mit Frischluft aus dem Außenraum 17 des Sammelbehälters 10 versorgt, in der oberen Wand 13 des Sammelbehälters 10 angeordnet.

[0096] Figur 3d zeigt eine Ausführungsform mit zwei Absaugeinrichtungen 20, die jeweils einen Zyklon als Grobfilter 23 und ein dem Zyklon nachgeschaltete Fein-

filtereinrichtung 24 aufweisen. Die zweite Luftströmungsmaschine 21 wird für beide Filtereinrichtungen 22 genutzt, die rechts und links im hinteren Bereich des Schüttraums 19b und damit beabstandet zur Düseneinrichtung 32 der Blaseinrichtung 30 angeordnet sind. Die Absaugdüse 26 mit der Absaugöffnung 26a wird durch die Eintrittsöffnungen des Zyklons 23 gebildet. Um das in dem Zyklon 23 ausgeschiedene Grobmaterial abzuführen, ist jeder Zyklon 23 mit einer Zyklonabsaugeinrichtung 28 ausgestattet.

[0097] Ein Luftmesser 32a ist in der Figur 4 beispielsweise dargestellt. Im Wesentlichen besteht das Luftmesser 32a aus einer rohrförmigen Mischkammer 34 mit einer Austrittsöffnung 33, wobei sich die Austrittsöffnung 33 über die gesamte Länge des Luftmessers 32a in Form einer Schlitzöffnung erstreckt. Die kleinste Ausdehnung D der Austrittsöffnung 33 beträgt etwa 0,5 mm bis 3,0 mm. Die Schlitztiefe T ist in dieser Ausführungsform $T > 3 \times D$.

[0098] Figur 5 zeigt ein Anlagen- und Regelschema einer Druckluftanlage 5.

[0099] Die Druckluftanlage 5 besteht aus der Absaugvorrichtung 20 und der Blasvorrichtung 30, die mittels Luftleitungen 14 miteinander verbunden sind. Die Blasvorrichtung 30 umfasst eine Düseneinrichtung 32 sowie eine erste Luftströmungsmaschine 31. Die Absaugvorrichtung 20 umfasst eine Absaugdüse 26, eine zweite Luftströmungsmaschine 21 sowie eine Filtereinrichtung 22 zur Luftaufbereitung. Die Druckluftanlage 5 weist einen Differenzdrucksensor 51a auf, der die Druckdifferenz zwischen Außenraum 17 und Innenraum 16 des Sammelbehälters 10 misst. Dazu weist der Differenzdrucksensor 51a Luftschläuche 54a, 54b auf, wobei der Luftschlauch 54a in den Außenraum 17 des Sammelbehälters 10 und der Luftschlauch 54b in den Innenraum 16 des Sammelbehälters 10 ragt.

[0100] In Abhängigkeit vom Differenzdruck, der am Differenzdrucksensor 51a gemessen wird, wird die zweite Luftströmungsmaschine 21 für die Filtereinrichtung 22 gesteuert. Die erste Luftströmungsmaschine 31 der Blasvorrichtung 30 wird in zeitlicher Abhängigkeit von der zweiten Luftströmungsmaschine 21 der Absaugvorrichtung 20 gesteuert. Idealerweise wird nach Inbetriebnahme der zweiten Luftströmungsmaschine 21 eine gewisse Zeit gewartet, bis die erste Luftströmungsmaschine 31 gestartet wird, damit sich im Innenraum 16 des Sammelbehälters 10 ein Unterdruck einstellen kann.

[0101] Ein weiterer Differenzdrucksensor 51 b misst den Druckverlust in der Filtereinrichtung 22. Dazu weist der Differenzdrucksensor 51 b Luftschläuche 54c, 54d auf, wobei der Luftschlauch 54c mit der Luftleitung vor der Filtereinrichtung 22 verbunden ist und der Luftschlauch 54d mit der Luftleitung hinter der Filtereinrichtung 22 verbunden ist. Auf diese Weise kann der Verschleißzustand der Filtereinrichtung 22 bewertet und gegebenenfalls ein Warnsignal generiert werden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiels weist die Druckluftanlage 5 weiterhin Drehzahlsensoren 53a, 53b sowie Tem-

peratursensoren 52a, 52b für die Luftströmungsmaschinen 21, 31 auf. Dies erlaubt die Kontrolle über die Leistung der Luftströmungsmaschinen 21, 31 und ermöglicht eine zusätzliche Überlastkontrolle. Bei einer Temperaturerhöhung über einen kritischen Wert, wird ein Warnsignal generiert und das System abgeschaltet.

[0102] Figur 6 zeigt einen elektrischen Schaltplan zur Steuer- und Regeleinrichtung 50 eines erfindungsgemäßen Müllsammelfahrzeugs 1. Figur 6 zeigt schematisch die elektrische Verknüpfung der Strom- und Regeleinheit 50 mit den beiden Entleervorrichtungen 40 sowie mit den Abzugsvorrichtungen und Blasvorrichtungen 20, 30 einschließlich der Druckdifferenzsensoren 51a und 51 b.

15 Bezugszeichenliste

[0103]

1	Müllsammelfahrzeug
2	Luftvorhang
2a,2b	Luftvorhangabschnitt
5	Druckluftanlage
10	Sammelbehälter
11	Einschüttöffnung
12	Rückwand des Sammelbehälters
13	obere Wand des Sammelbehälters
14	Luftleitungen
15	Rand der Einschüttöffnung
16	Innenraum des Sammelbehälters
17	Außenraum des Sammelbehälters
18	Seitenwand
19a	Heckteil
19b	Schüttraum
20	Absaugvorrichtung
21	zweite Luftströmungsmaschine
22	Filtereinrichtung
23	Grobfilter
24	Feinfilter
26	Absaugdüse
26a	Absaugöffnung
27	Luftaustrittsöffnung
28	Zyklonabsaugeinrichtung
30	Blasvorrichtung
31	erste Luftströmungsmaschine
32	Düseneinrichtung
32a	Luftmesser
33	Austrittsöffnung
34	Mischkammer
35	Luftdüse
36	Primärluftstrom
40	Entleervorrichtung
50	Steuer- und Regeleinrichtung
51 a, 51 b	Druckdifferenzsensor
52a, 52b	Temperatursensor

53a, 53b Drehzahlsensor
 54a, 54b Luftschlauch
 54c, 54d Luftschlauch

60 Mülltonne

L Längsachse der Düseneinrichtung
 E Ebene
 P Parallele Ebene zu E
 D kleinste Ausdehnung der Austrittsöffnung
 B Breite der Einschüttöffnung
 H Höhe der Einschüttöffnung
 α Winkel

Patentansprüche

1. Müllsammelfahrzeug (1) mit einem Sammelbehälter (10) und mit mindestens einer Entleervorrichtung (40), wobei der Sammelbehälter (10) ein Heckteil (3) mit einem Schüttraum (4) und einer Einschüttöffnung (11) sowie im Innenraum (16) des Sammelbehälters (10) wenigstens eine Absaugvorrichtung (20) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sammelbehälter (10) eine Blasvorrichtung (30) aufweist, die im Bereich der Einschüttöffnung (11) einen Luftvorhang (2) erzeugt, und dass die wenigstens eine Absaugvorrichtung (20) im Schüttraum (4) angeordnet ist.
2. Müllsammelfahrzeug (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blasvorrichtung (30) derart angeordnet und eingerichtet ist, dass der Luftstrom des Luftvorhangs (2) in den Innenraum (16) des Sammelbehälters (10) gerichtet ist.
3. Müllsammelfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blasvorrichtung (30) derart angeordnet und eingerichtet ist, dass ein zweiteiliger Luftvorhang (2) mit Luftvorhangabschnitten (2a, 2b) erzeugt wird.
4. Müllsammelfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blasvorrichtung (30) wenigstens eine erste Luftströmungsmaschine (31) sowie wenigstens eine Düseneinrichtung (32) mit einer Längsachse (L) zur Erzeugung eines Primärluftstroms (36) umfasst.
5. Müllsammelfahrzeug (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blasvorrichtung (30) zwei Düseneinrichtungen (32) umfasst und die Düseneinrichtungen (32) an gegenüberliegenden Seiten der Einschüttöffnung (11) angeordnet sind.
6. Müllsammelfahrzeug (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Düseneinrichtungen (32) jeweils mindestens über 80% der gesamten

Breite (B) oder Höhe (H) der Einschüttöffnung (11) erstrecken.

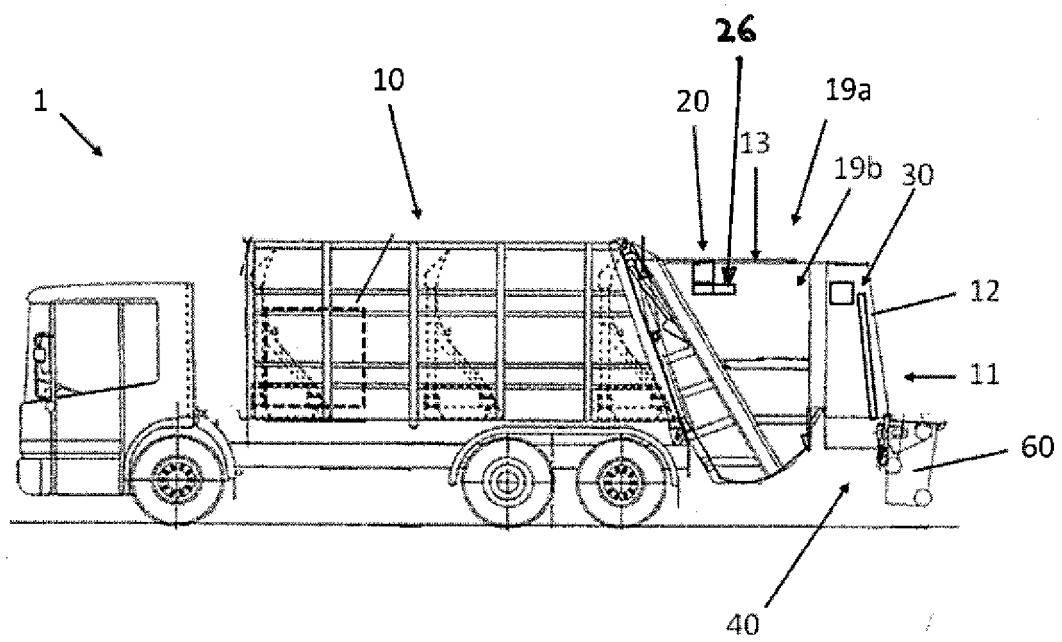
7. Müllsammelfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang der Längsachse (L) der Düseneinrichtung (32) Luftdüsen (35) mit Austrittsöffnungen (33) in Reihe angeordnet sind, wobei die Austrittsöffnungen (33) in dieselbe Richtung weisen.
8. Müllsammelfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düseneinrichtung (32) ein Luftmesser (32a) mit einer schlitzförmigen Austrittsöffnung (33) ist.
9. Müllsammelfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düseneinrichtung (32) drehbar um ihre Längsachse L angeordnet ist.
10. Müllsammelfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Primärluftstrom (36) und einer Ebene P, die parallel zur Ebene E ist, ein Winkel α aufgespannt wird, wobei der Winkel α in den Innenraum (16) des Sammelbehälters (10) weist.
11. Müllsammelfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absaugvorrichtung (20) wenigstens eine zweite Luftströmungsmaschine (21) sowie eine Filtereinrichtung (22) zur Abluftaufbereitung aufweist.
12. Müllsammelfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filtereinrichtung (22) einen Grobfilter (23) und einen Feinfilter (24) umfasst.
13. Müllsammelfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Müllsammelfahrzeug (1) eine Steuer- und Regeleinrichtung (50) aufweist.
14. Müllsammelfahrzeug (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und Regeleinrichtung 50 zur Messung des Druckunterschieds zwischen Innenraum (16) und Außenraum (17) des Sammelbehälters (10) mit wenigstens einem ersten Differenzdrucksensor (12) verbunden ist.
15. Müllsammelfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und Regeleinrichtung (50) mit einem zweiten Differenzdrucksensor verbunden ist, der zur Messung des Druckunterschieds vor und hinter der Filtereinrichtung (22) dient.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

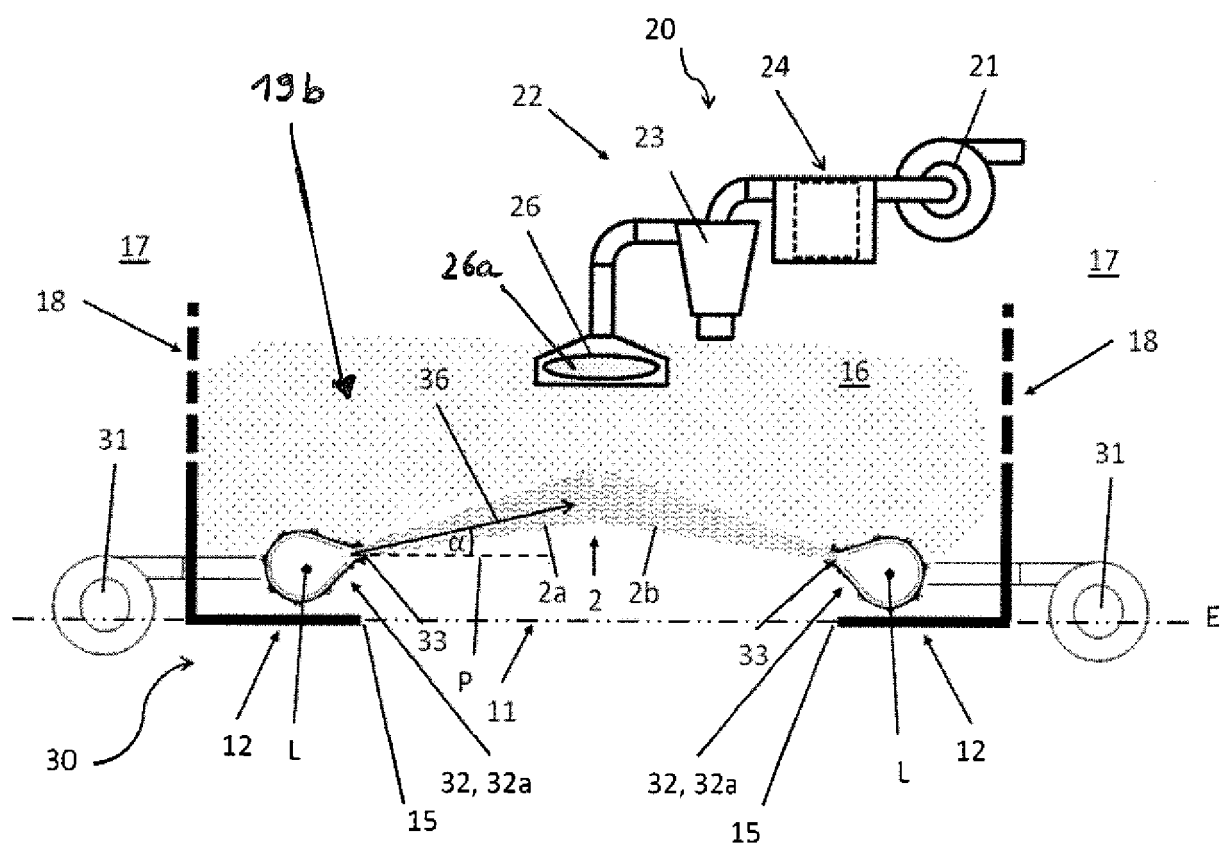
1. Müllsammelfahrzeug (1) mit einem Sammelbehälter (10) und mit mindestens einer Entleervorrichtung (40) zur Aufnahme und Entleerung von Mülltonnen (60), wobei der Sammelbehälter (10) ein Heckteil (19a) mit einem Schüttraum (19b) und einer Einschüttöffnung (11) sowie im Innenraum (16) des Sammelbehälters (10) wenigstens eine Absaugvorrichtung (20) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sammelbehälter (10) eine Blasvorrichtung (30) aufweist, die im Bereich der Einschüttöffnung (11) einen Luftvorhang (2) erzeugt, und dass die wenigstens eine Absaugvorrichtung (20) im Schüttraum (4) angeordnet ist. 5
2. Müllsammelfahrzeug (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blasvorrichtung (30) derart angeordnet und eingerichtet ist, dass der Luftstrom des Luftvorhangs (2) in den Innenraum (16) des Sammelbehälters (10) gerichtet ist. 10
3. Müllsammelfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blasvorrichtung (30) derart angeordnet und eingerichtet ist, dass ein zweiteiliger Luftvorhang (2) mit Luftvorhangabschnitten (2a, 2b) erzeugt wird. 15
4. Müllsammelfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blasvorrichtung (30) wenigstens eine erste Luftströmungsmaschine (31) sowie wenigstens eine Düsen-einrichtung (32) mit einer Längsachse (L) zur Erzeugung eines Primärluftstroms (36) umfasst. 20
5. Müllsammelfahrzeug (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blasvorrichtung (30) zwei Düsen-einrichtungen (32) umfasst und die Düsen-einrichtungen (32) an gegenüberliegenden Seiten der Einschüttöffnung (11) angeordnet sind. 25
6. Müllsammelfahrzeug (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Düsen-einrichtungen (32) jeweils mindestens über 80% der gesamten Breite (B) oder Höhe (H) der Einschüttöffnung (11) erstrecken. 30
7. Müllsammelfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang der Längsachse (L) der Düsen-einrichtung (32) Luftdüsen (35) mit Austrittsöffnungen (33) in Reihe angeordnet sind, wobei die Austrittsöffnungen (33) in dieselbe Richtung weisen. 35
8. Müllsammelfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsen-einrichtung (32) ein Luftmesser (32a) mit einer 40

schlitzförmigen Austrittsöffnung (33) ist.

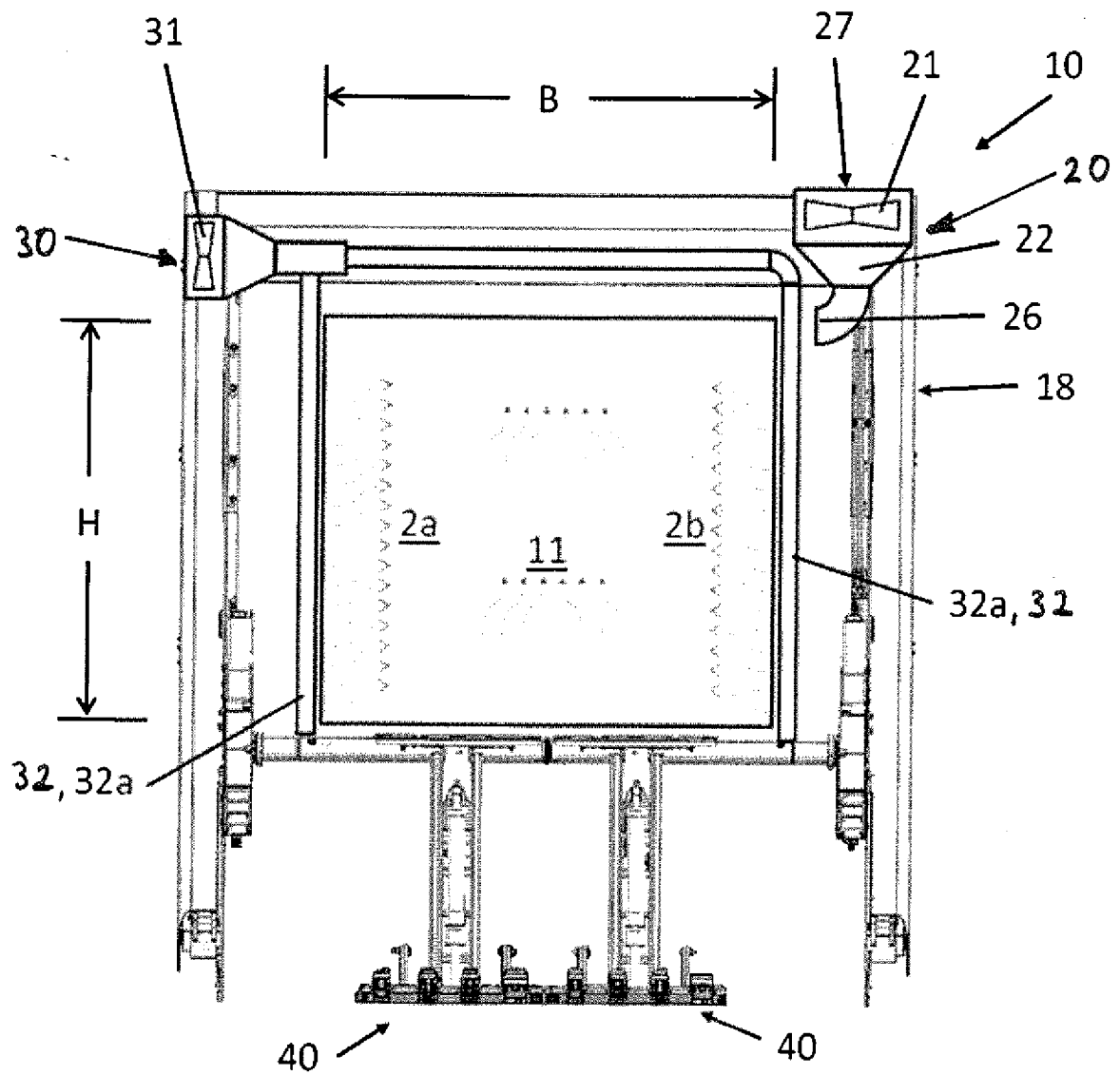
9. Müllsammelfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsen-einrichtung (32) drehbar um ihre Längsachse L angeordnet ist. 45
10. Müllsammelfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Primärluftstrom (36) und einer Ebene P, die parallel zu der durch den Rand (15) der Einschüttöffnung (11) aufgespannten Ebene E ist, ein Winkel α aufgespannt wird, wobei der Winkel α in den Innenraum (16) des Sammelbehälters (10) weist. 50
11. Müllsammelfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absaugvorrichtung (20) wenigstens eine zweite Luftströmungsmaschine (21) sowie eine Filtereinrichtung (22) zur Abluftaufbereitung aufweist. 55
12. Müllsammelfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filtereinrichtung (22) einen Grobfilter (23) und einen Feinfilter (24) umfasst.
13. Müllsammelfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Müllsammelfahrzeug (1) eine Steuer- und Regeleinrichtung (50) aufweist, die mit der mindestens einen Entleervorrichtung verbunden ist und die die Arbeitsabläufe der Entleervorrichtung während der Mülltonnenentleerung anhand verschiedener Parameter automatisiert.
14. Müllsammelfahrzeug (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und Regeleinrichtung 50 zur Messung des Druckunterschieds zwischen Innenraum (16) und Außenraum (17) des Sammelbehälters (10) mit wenigstens einem ersten Differenzdrucksensor (12) verbunden ist.
15. Müllsammelfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und Regeleinrichtung (50) mit einem zweiten Differenzdrucksensor verbunden ist, der zur Messung des Druckunterschieds vor und hinter der Filtereinrichtung (22) dient.



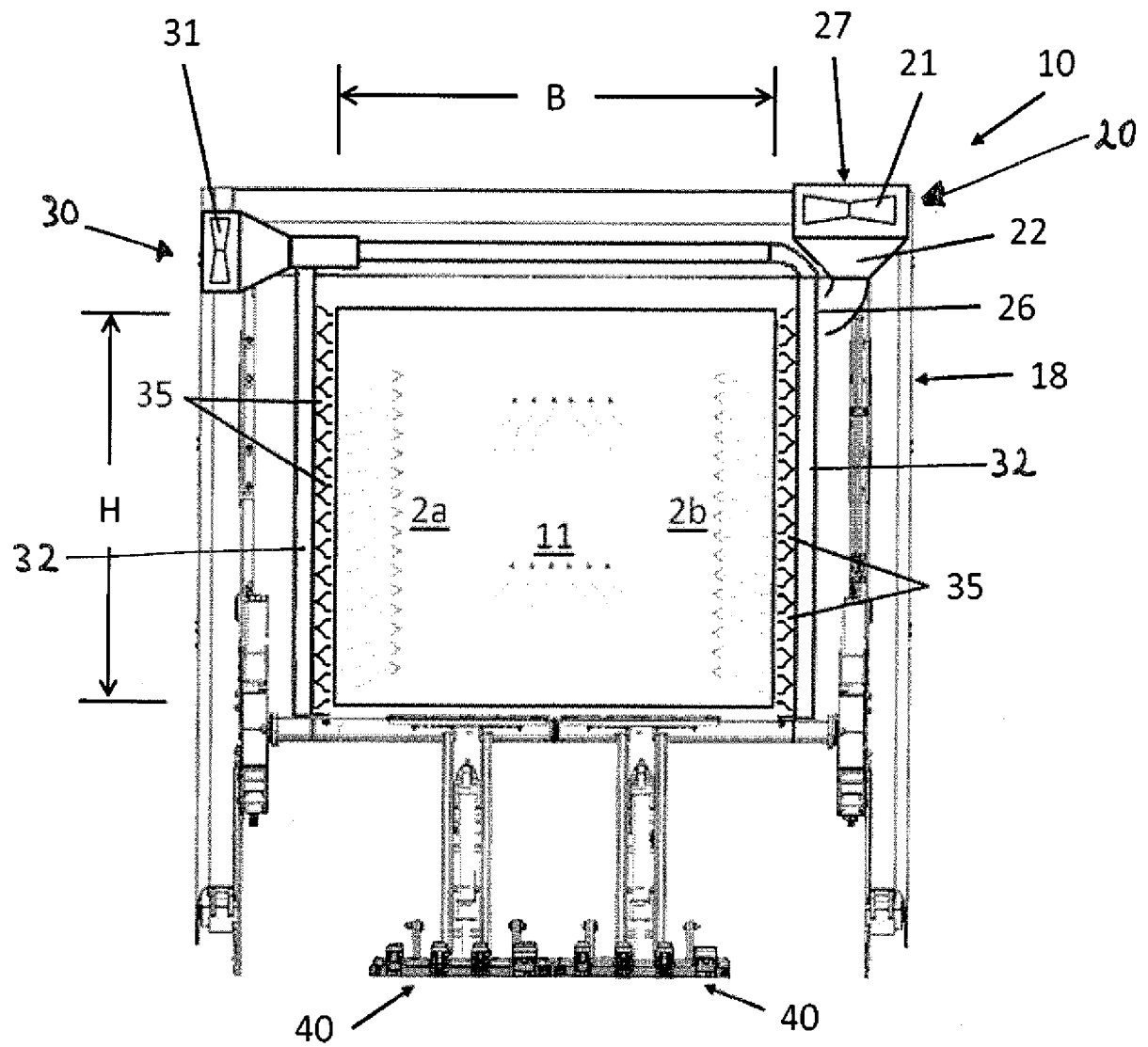
Figur 1



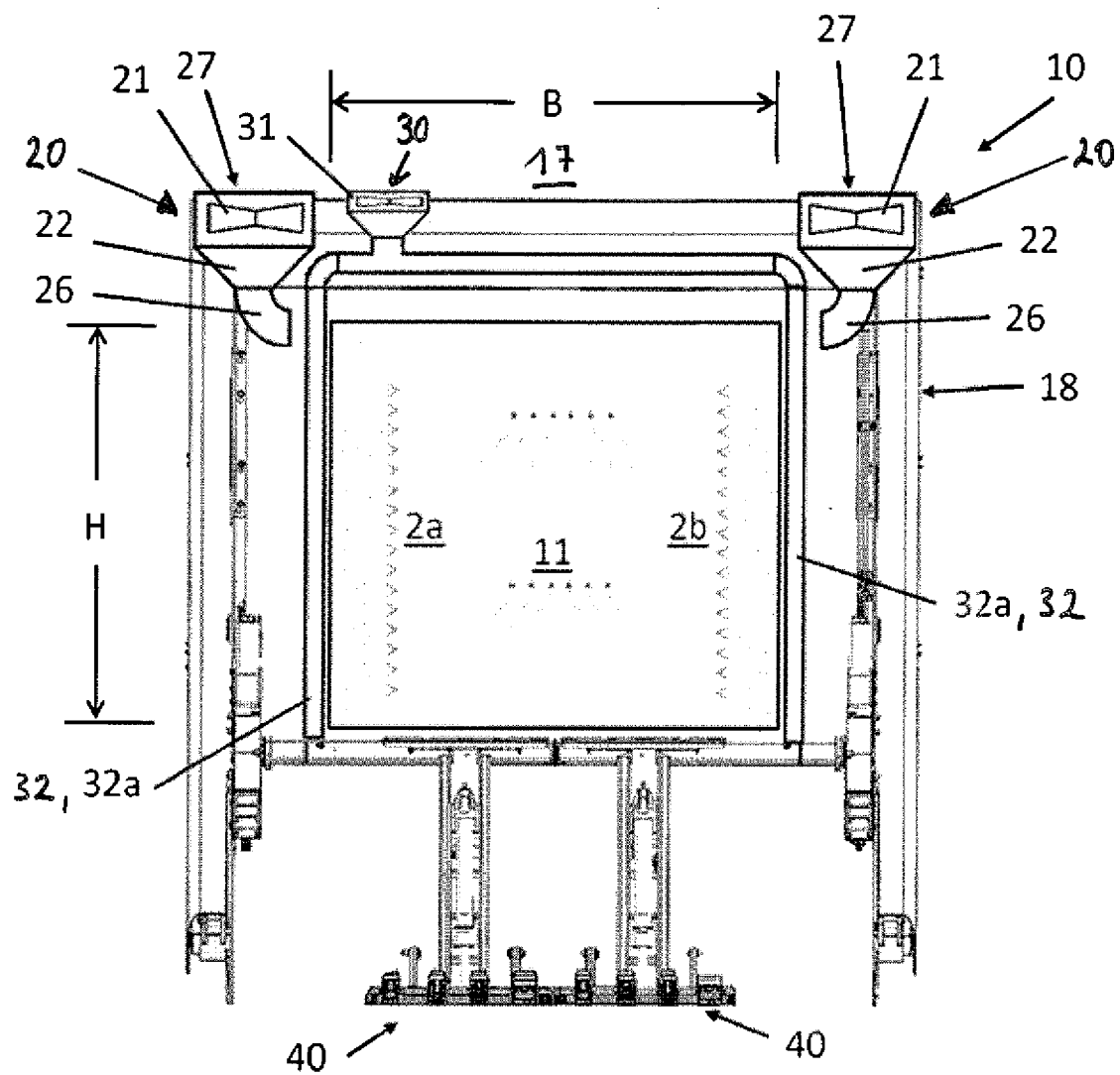
Figur 2



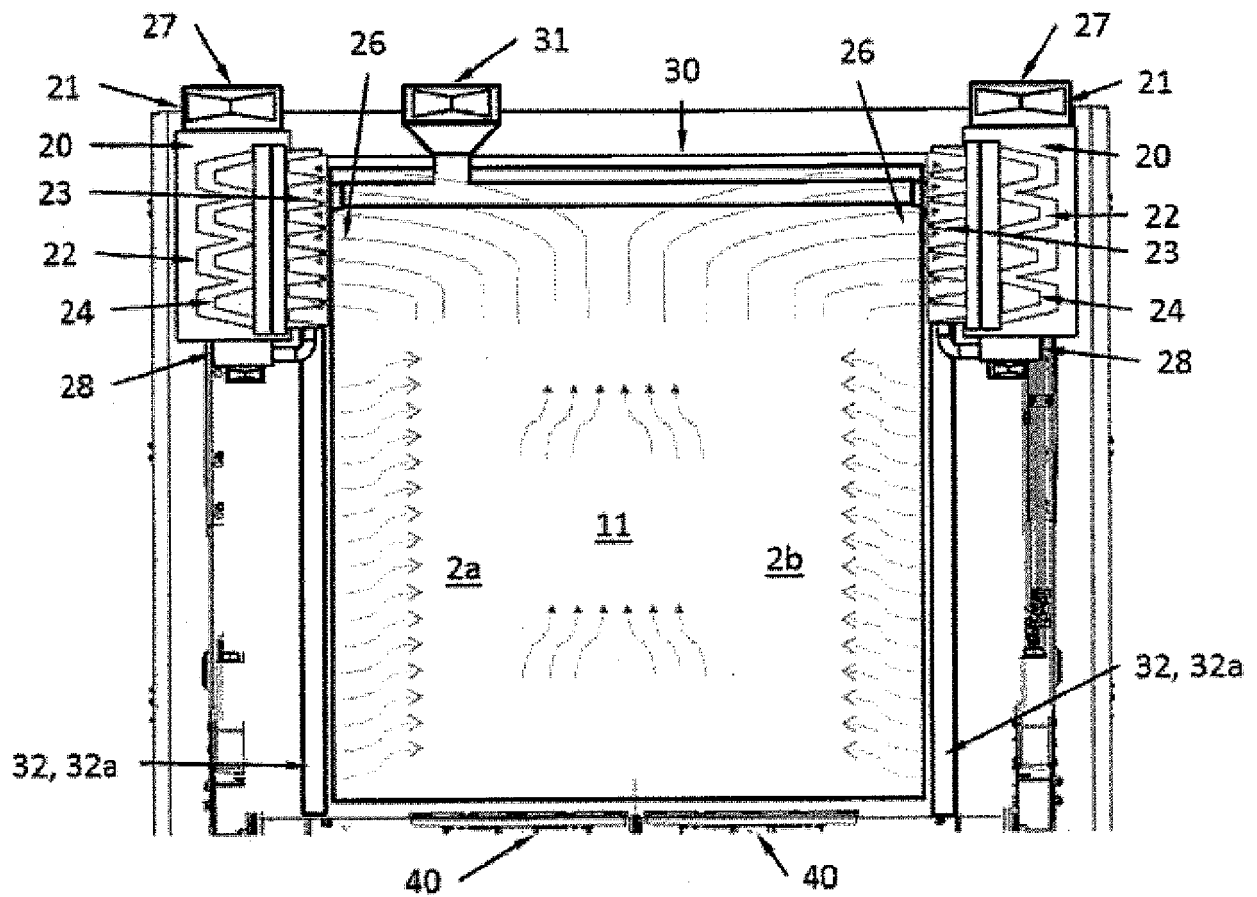
Figur 3a



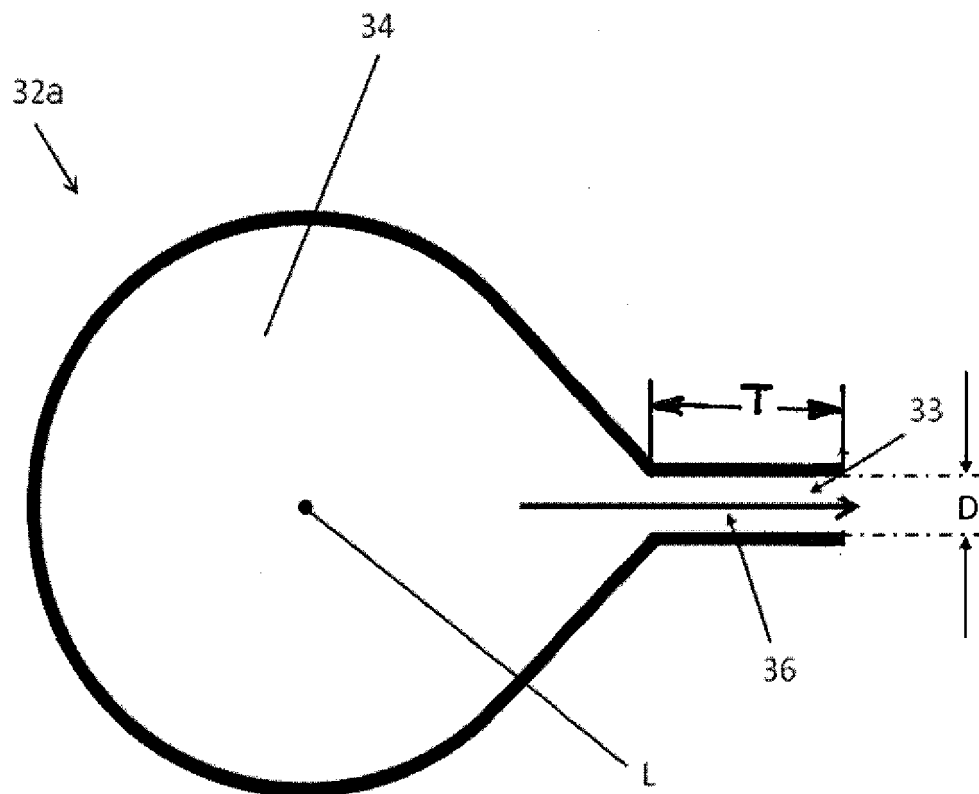
Figur 3b



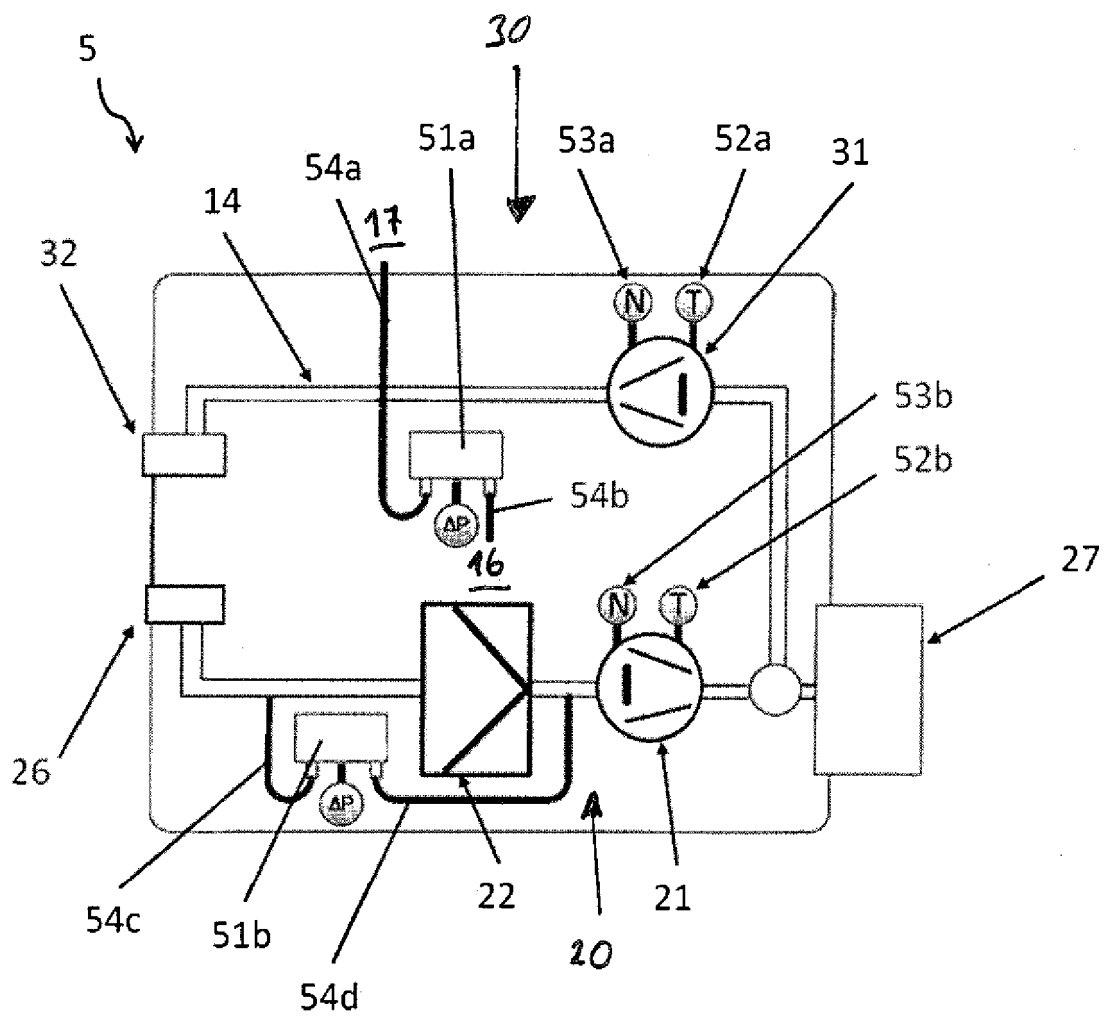
Figur 3c



Figur 3d



Figur 4



Figur 5

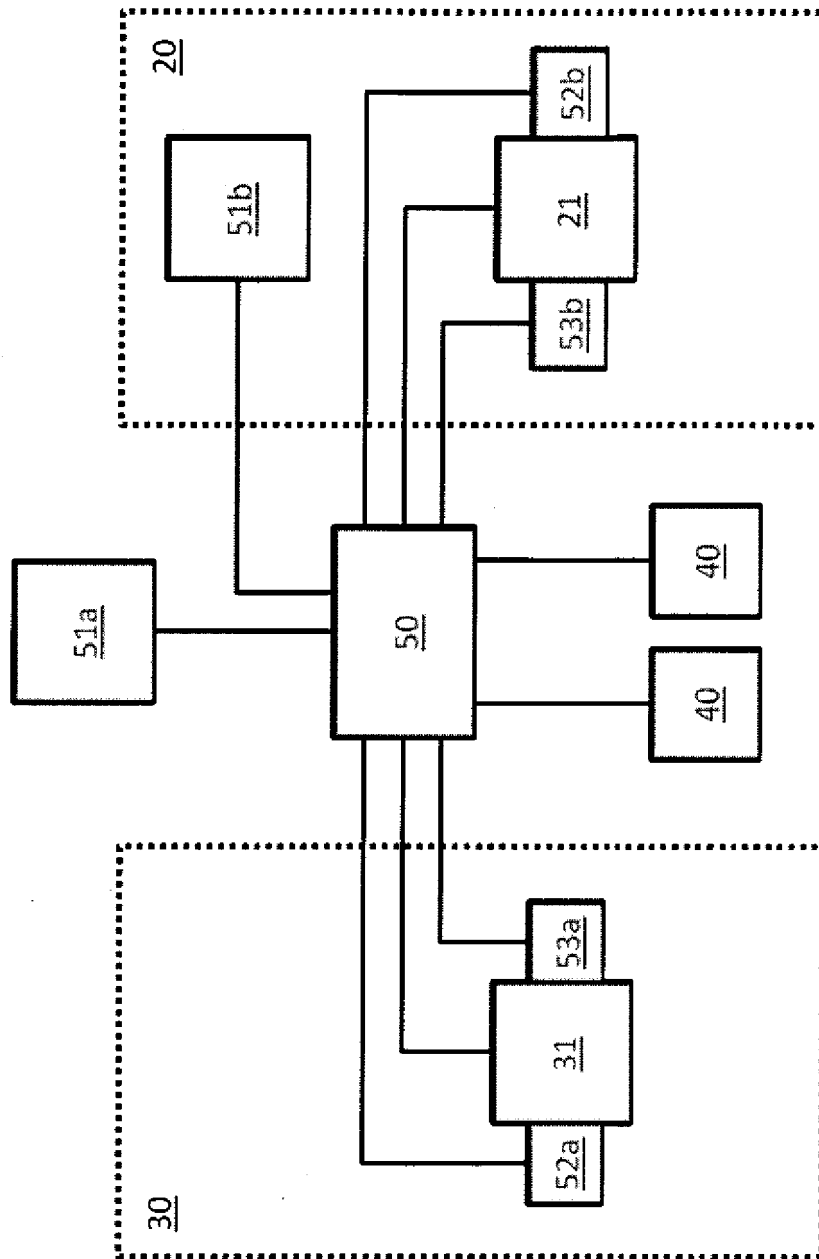


Figure 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 17 2431

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 21 787 B (K. SCHMIDT) 27. Dezember 1957 (1957-12-27)	1,2,4, 7-10,13	INV. B65F3/00
A	* Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 10 * * Spalte 2, Zeile 29 - Zeile 51 * * Spalte 3, Zeile 12 - Spalte 4, Zeile 15 * * Abbildungen 1-5 *	3,5,6, 11,12	
A	DE 562 145 C (W. STUHLMANN) 22. Oktober 1932 (1932-10-22) * das ganze Dokument *	1-10	
A	DE 931 935 C (FA. M. STREICHER) 18. August 1955 (1955-08-18) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 5 * * Seite 2, Zeile 60 - Zeile 99 * * Abbildungen 1,2 *	1,11,12	
A	AT 501 925 A1 (ARTMANN GMBH) 15. Dezember 2006 (2006-12-15) * das ganze Dokument *	1,10,11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B65F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 12. September 2017	Prüfer Smolders, Rob
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 17 17 2431

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-09-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 1021787	B	27-12-1957	KEINE	

15	DE 562145	C	22-10-1932	KEINE	

	DE 931935	C	18-08-1955	KEINE	

	AT 501925	A1	15-12-2006	KEINE	
20	-----				
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 1229905 A **[0002]**
- DE 935353 **[0003]**
- EP 0118738 A2 **[0004]**
- EP 2517909 B1 **[0006]**
- DE 60015443 T2 **[0007]**