

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 471 182 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.10.2004 Patentblatt 2004/44

(51) Int Cl.7: **E01C 1/00**, E01F 8/00,
B08B 15/00

(21) Anmeldenummer: **04008124.2**

(22) Anmeldetag: **02.04.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(72) Erfinder: **Wieser-Linhart, Emil Johannes,**
Dipl.-Ing.
5020 Salzburg (AT)

(74) Vertreter: **VA TECH Patente GmbH & Co**
Penzinger Strasse 76
1141 Wien (AT)

(30) Priorität: **25.04.2003 AT 6332003**

(71) Anmelder: **Wieser-Linhart, Emil Johannes,**
Dipl.-Ing.
5020 Salzburg (AT)

(54) **Einrichtung zur Reduzierung der Lärm- und Schadstoffbelastung entlang eines Verkehrsweges**

(57) Entlang stark befahrener Verkehrswege, wie z. B. Autobahnen in Ballungsräumen, entstehen hohe Lärm- und Schadstoffbelastungen der Umwelt, die gesundheitsgefährdende Ausmaße annehmen können. Diese Belastungen sollten daher so gering wie möglich gehalten werden. Die vorliegende Erfindung gibt nun eine Einrichtung an, mit der diese Belastungen reduziert

werden können. Diese Einrichtung weist eine Einhausung für einen Verkehrsweg auf, die aus einzelnen Elementen zusammengefügt ist und den Verkehrsweg abschnittsweise tunnelförmig umgibt. Eine Abgasreinigungseinheit ist vorgesehen, der Abgase aus der Einhausung zugeführt werden und in der die Abgase von Verunreinigungen gereinigt werden.

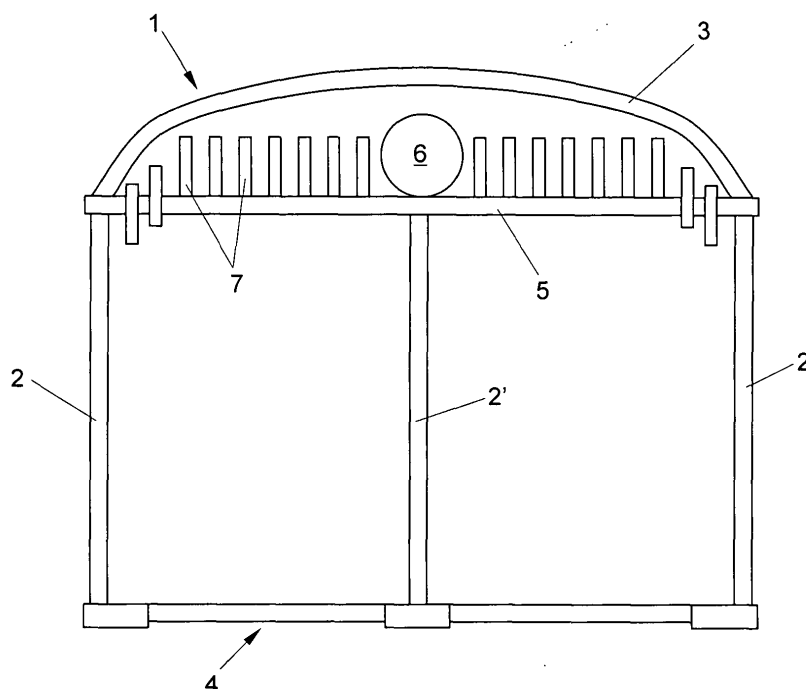


Fig. 1

EP 1 471 182 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Reinigen der Abgase von Verkehr eines Verkehrsweges mit einer Einhausung für den Verkehrsweg, wobei die Einhausung aus einzelnen Elementen zusammengefügt und frei positionierbar ist und die Einhausung so anordenbar ist, dass sie den Verkehrsweg abschnittsweise zumindest teilweise tunnelförmig umgibt und weiters an der Einhausung eine Abführeinrichtung angeordnet ist, mit der Abgase, die durch Verkehr entlang des Verkehrsweges entstehen, zumindest teilweise aus der Einhausung abführbar sind, sowie ein Verfahren zur Reinigung der Abgase von Verkehr eines Verkehrsweges.

[0002] Entlang stark befahrener Verkehrswege, wie z. B. Autobahnen in Ballungsräumen, entstehen hohe Lärm- und Schadstoffbelastungen der Umwelt, die gesundheitsgefährdende Ausmaße annehmen können. Diese Probleme werden derzeit nur unzureichend, wenn überhaupt, behandelt und gelöst, wie z.B. durch Lärmschutzwände, die den Schall nur unzureichend reduzieren aber keinesfalls die Schadstoffe durch die Verkehrsabgase zurückhalten.

Andere Lösungen, wie z.B. die Verlegung des Verkehrs in eine unterirdische Trasse oder die Errichtung von Verkehrstunneln, sind hingegen sehr teuer und werden daher nur teilweise umgesetzt. Beispiele dafür sind z.B. in der DE 42 13 247 A1 oder der DE 39 31 353 A1 zu finden.

[0003] Ebenso ist bereits bekannt, um Verkehrswege künstliche Einhausungen zu errichten, um die Lärmmissionen zu reduzieren, wie z.B. aus der WO 99/64682 A1 bekannt, oder um zusätzlich die Abgase von sensiblen Gebieten, wie z.B. Wohngebiete, wegzuleiten, wie z.B. aus der DE 25 09 279 A1 bekannt. Dazu ist in der DE 25 09 279 A1 eine Belüftungseinrichtung vorgesehen, mit der Abluft aus der Einhausung und Frischluft in die Einhausung gebracht werden kann. Dabei ist grundsätzlich auch bekannt (z.B. aus der DE 42 13 247 A1), die Abluft vor die Abgabe in die Umwelt zu filtern.

[0004] Bei all diesen Einrichtungen wird zwar lokal die Schadstoffbelastung der Umwelt reduziert, jedoch wird das Problem dadurch lediglich verlagert, in dem die Abgase bestenfalls nur weggeleitet, nicht jedoch reduziert werden.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt damit die Aufgabe zugrunde, eine einfache, effektive und kostengünstige Einrichtung zur Reduktion der Schadstoffbelastung entlang eines Verkehrsweges anzugeben.

[0006] Diese Aufgabe wird durch zumindest eine Abgasreinigungseinheit gelöst, der Abgase aus der Einhausung zugeführt werden und in der die Abgase von aerosolen und/oder gasförmigen, sowie vorzugsweise auch festen, Verunreinigungen gereinigt werden.

Das Verfahren zur Errichtung einer solchen Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei einzelne Elemente zu einer tunnelförmigen Einhausung

verbunden werden und in der Einhausung eine Abführeinrichtung angeordnet wird, die Abgase, die durch Verkehr entlang des Verkehrsweges entstehen, sammelt und aus der Einhausung abführt und die Abgase in einer Abgasreinigungseinheit von aerosolen und/oder gasförmigen, und vorzugsweise festen, Verunreinigungen gereinigt werden.

Dadurch, dass die Einhausung aus einzelnen Elementen zusammengesetzt ist, kann die Einhausung einfach und vor allem günstig errichtet werden, da deshalb zur Errichtung keine großen baulichen Maßnahmen erforderlich sind. Mit einer Abführeinrichtung lassen sich die Abgase einfach und effektiv aus der Einhausung abführen.

Durch die freie Positionierbarkeit der Einhausung kann diese sehr flexibel eingesetzt und an fast beliebiger Stelle errichtet werden.

Eine erfindungsgemäße flexible Einhausung ermöglicht eine Reduktion der Kosten um 50 - 80% im Vergleich zu einer massiven Überbauung, wie Berechnungen ergeben haben.

Mit der erfindungsgemäßen Einrichtung können die Abgase effektiv gereinigt werden und es kann gereinigte Abluft an die Umwelt abgegeben werden. Damit lassen sich sowohl die Staubbelastungen, als auch die Belastungen durch gasförmige Schadstoffe, wie z.B. CO, NO_x und HC_x, in der Umgebung vermindern.

[0007] Eine Einhausung mit einem Dachelement und einem Wandelement ermöglicht eine besonders einfache und effektive Sammlung der Abgase entlang des Verkehrsweges, da dadurch ein begrenzter Innenraum entsteht, in dem die Abgase einfach gesammelt werden, die somit durch die Abführeinrichtung einfach aus der Einhausung abgeführt und vom Verkehrsweg weggeleitet werden können.

Außerdem entfällt auf einer Strecke mit einer solchen Einhausung der Winterdienst, was die Betriebskosten des Streckenabschnittes erheblich verringern kann.

[0008] Eine einfache, sichere und günstige Abführeinrichtung wird als Absaugung ausgebildet, die vorteilhaft im Bereich des Dachelements angeordnet ist. Eine möglichst gleichmäßige Abführung der Abgase kann erzielt werden, wenn sich die Abführeinrichtung zumindest abschnittsweise entlang des Verkehrsweges erstreckt.

[0009] Um eine sehr kompakte Einhausung zu erhalten, werden die Wandelemente zumindest abschnittsweise seitlich angeordnet, die zur Erhöhung der Steifigkeit der Einhausung an einem Ende vorteilhaft durch ein Querverbindungselement miteinander verbunden sind. Damit wird eine kompakte, steife und kostengünstige Einhausung mit möglichst wenigen Elementen sichergestellt.

[0010] Vorteilhaft wird auch ein Mittel zur Reduzierung der Lärmmission vorgesehen, um die Belastung der Umwelt noch weiter zu verringern. Durch die Einhausung selbst, bzw. durch das Dachelement und das Wandelement wird gleichzeitig eine Reduzierung der

Lärmemission vom Verkehrsweg in die Umwelt erreicht, da der entstehende Schall in der Einhausung gedämpft wird. Um die Lärmemission weiter zu reduzieren, sind am Querverbindungselement und/oder am Dachelement und/oder an zumindest einem Wandelement zusätzliche Schalldämmelemente vorgesehen.

[0011] Bestehende Einrichtungen des Verkehrsweges, wie z.B. eine Lärmschutzwand, werden besonders vorteilhaft in die Einhausung integriert, z.B. als Wandelement, da dann die baulichen Maßnahmen zur Errichtung und die Kosten der Einhausung weiter verringert werden können.

[0012] Besonders vorteilhaft werden das Dachelement und/oder zumindest ein Wandelement zumindest teilweise lichtdurchlässig ausgeführt. Dadurch wird es möglich den Innenraum natürlich zu beleuchten, wodurch auch der gefährliche Hell-Dunkeleffekt bei Einfahrt in die Einhausung entfällt. Außerdem kann die durch den Sonneneinfall in die Einhausung eingebrachte Wärmemenge durch eine Wärmerückgewinnung genutzt werden.

[0013] Die Einhausung lässt sich besonders einfach und schnell errichten und herstellen, wenn die einzelnen Elemente der Einhausung lösbar miteinander verbunden werden. Damit kann die Einhausung erst vor Ort errichtet werden und bauliche Maßnahmen entfallen fast zur Gänze. Die Einhausung muss daher nur am Boden verankert werden.

Gleichzeitig kann dadurch die Einhausung sehr einfach ausgetauscht oder umgebaut werden, wodurch eine erfindungsgemäße Einhausung äußerst flexibel anwendbar ist.

[0014] Besonders effektiv wird die Einhausung an einem Verkehrsweg angewendet, wenn der Verkehrsweg an zumindest teilweise, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, von der Einhausung umgeben wird, wodurch eine fast vollständige Abführung der Abgase und eine sehr effektive Reduzierung des Lärmes erreicht werden kann. Die Einhausung wird dadurch in Verbindung mit dem Verkehrsweg zu einer Art Röhre, die im Wesentlichen nur an ihrer Ein- und Ausfahrt offen ist. Dazu kann die Einhausung zur Montage einfach lösbar mit dem Verkehrsweg verbunden werden.

[0015] Die Abgasreinigungseinheit umfasst vorteilhaft einen Feststofffilter, eine biologische Reinigungsstufe und/oder einen Wärmetauscher, womit eine effektive Reinigung der Abgase von festen, aerosolen und gasförmigen Schadstoffen möglich wird.

[0016] Dabei kann vorgesehen werden, dass das Verfahren bei nicht betriebskonformen Umweltbedingungen das Abgas ungereinigt oder teilgereinigt an die Umwelt abgegeben wird, wobei gegebenenfalls feste und/oder aerosole Stoffe zumindest teilweise aus dem Abgas entfernt werden.

[0017] Nachfolgend wird der Erfindungsgegenstand anhand der schematischen und nicht einschränkenden Fig. 1 und 2 beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 einen typischen Querschnitt einer erfindungsgemäßen Einhausung und

Fig. 2 ein vorteilhaftes Verfahrensschema der Abluftreinigung.

[0018] In Fig. 1 ist eine aus mehreren separaten Elementen bestehende, tunnelförmige Einhausung 1 für einen Verkehrsweg 4, beispielsweise eine mehrspurige Straße, gezeigt. In diesem Beispiel besteht die Einhausung 1 aus seitlich am Verkehrsweg 4 angeordneten Wandelementen 2, die durch ein Querverbindungselement 5, wie z.B. ein Querträger, miteinander verbunden sind, und einem separaten Dachelement 3. Der Verkehrsweg 4 in Fig. 1 weist zwei Richtungsfahrbahnen auf, sodass zwischen den beiden äußeren Wandelementen 2 ein weiteres Wandelement 2', das die beiden Richtungsfahrbahnen trennt, angeordnet ist. Dieses weitere Wandelement 2' ist natürlich optional und kann genauso weggelassen werden, oder es ist auch möglich anstatt dem Wandelement 2' nur Stützen oder Säulen vorzusehen. Das Dachelement 3 kann, wie im beschriebenen Beispiel, aus statischen Gründen tonnenförmig oder als Fachwerk ausgeführt sein und sich auf die Wandelemente 2, 2' und/oder dem Querverbindungselement 5 und/oder zusätzlichen Stützen oder Säulen abstützen.

Durch die Einhausung 1 wird der Verkehrsweg 4 zumindest teilweise mit Elementen der Einhausung 1 umgeben, wodurch eine Reduzierung der durch den Verkehr entlang des Verkehrsweges 4 erzeugten Lärmemission erreicht wird. Die Einhausung 1 selbst stellt damit auch ein Mittel zur Lärmreduzierung dar.

Die Einhausung 1 kann aufgrund des modularen Aufbaus nun frei positioniert werden, d.h., dass eine erfindungsgemäße Einhausung 1 an jeder beliebigen Position entlang eines Verkehrsweges 4 positioniert bzw. errichtet werden kann, da die Einhausung 1 keine Elemente umfasst, die starr an einem bestimmten Ort positioniert werden müssen.

[0019] Tunnelförmig bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Einhausung 1 eine Längserstreckung aufweist und damit z.B. entlang eines Abschnittes eines Verkehrsweges 4 angeordnet werden kann und die Einhausung 1 den Verkehrsweg 4 umgibt. Die Einhausung 1 muss jedoch kein geschlossenes Profil aufweisen, sondern kann an einer oder mehreren Seiten auch offen sein, wie z.B. in Fig. 1, in der die Einhausung 1 den Verkehrsweg 4 an drei Seiten im Wesentlichen umgibt. Die umgebenden Seiten müssen aber nicht vollständig geschlossen und auch nicht luftdicht sein, sondern es kann durchaus erwünscht sein, Luftzuführöffnungen und Aussparungen vorzusehen. Der Querschnitt der tunnelförmigen Einhausung 1 kann dabei beliebig ausgebildet sein.

[0020] Ein Wandelement 2, 2' bildet somit zumindest abschnittsweise eine seitliche Begrenzung der Einhausung 1 und erstreckt sich zumindest abschnittsweise längs entlang des Verkehrsweges 4. Dabei ist es uner-

heblich, ob das Wandelement aus einem durchgehenden Element besteht oder aus mehreren einzelnen Elementen zusammengefügt wurde. Genauso könnte das Wandelement auch aus mehreren Stehern oder Säulen bestehen, zwischen denen Fülllemente angeordnet werden. Im Sinne dieser Anmeldung werden alle diese Möglichkeiten als Wandelement bezeichnet.

Das Selbe gilt natürlich für das Dachelement 3, das sich zumindest abschnittsweise oberhalb des Verkehrsweges 4 erstreckt und ebenfalls als ein durchgehendes Dachelement oder als ein aus einzelnen Teilen zusammengefügtes Dachelement aufgebaut werden kann. Die Wandelemente 2 und das Dachelement 3 könnten dabei aber auch einteilig als ein Element der Einhausung 1 ausgeführt sein.

[0021] Im Bereich des Dachelementes 3 ist hier eine Abführeinrichtung 6 angeordnet, die beispielsweise als Absaugung ausgeführt ist und aus einem Abluftrohr und einem in Fig. 1 nicht dargestellten, vorzugsweise schallgedämmten Ventilator bestehen kann. Die Abführeinrichtung 6 kann aber selbstverständlich auch an einer anderen Stelle angeordnet sein und es könnten auch mehrere Abführeinrichtungen 6 vorgesehen werden.

Durch die Abführeinrichtung 6 werden die in der Einhausung 1 entstehenden Abgase des Verkehrs des Verkehrsweges 4 aus der Einhausung 1 abgeführt. Der Ventilator kann dabei beispielsweise als drehzahl geregelter, schallgedämmter Saugzugventilator ausgeführt sein, der das nötige Druckgefälle für die Abführung der Abgase bereitstellt.

Die Abführeinrichtung 6 weist nicht dargestellte Einstromöffnungen auf, die so angeordnet sein können, dass die Menge an abgeführten Abgasen pro Längeneinheit konstant eingestellt werden kann. Dadurch wird ermöglicht, dass die Einhausung 1 nicht luftdicht ausgeführt werden muss, sondern es werden lediglich Zuluftöffnungen angeordnet, beispielsweise am Boden entlang der Längsseite der Wandelemente 2, 2'. Die Zuluftöffnungen können alternativ oder zusätzlich auch an einer beliebigen anderen Stelle angeordnet werden. Entlang einer längeren Strecke des Verkehrsweges 4 können auch eine Anzahl hintereinander folgender Abführeinrichtungen 6 vorgesehen werden, die jeweils die Abgase eines Abschnitts des Verkehrsweges 4 abführen.

[0022] In der Einhausung 1, z.B. an den Querverbindungselementen 5, dem Dachelement 3 und/oder einem Wandelement 2, 2', können auch Schalldämmelemente 7 angeordnet werden, um den in der Einhausung 1 entstehenden Schall weiter zu dämpfen und eine Schallemission von der Einhausung 1 nach außen zumindest noch mehr zu reduzieren, wenn möglich im Wesentlichen sogar zu eliminieren. Dazu können die Wandelemente 2, 2' und/oder die Dachelemente 3 auch schallabsorbierend ausgeführt werden, wie es z.B. von bekannten Lärmschutzwänden her bekannt ist. Bereits bestehende Lärmschutzwände könnten aber ebenso als Wandelemente 2, 2' genutzt und in die Einhausung

integriert werden.

[0023] Die Einhausung 1 kann in Leichtbauweise ausgeführt werden, d.h. es können leichte Materialien, wie z.B. Holz, Kunststoffe oder Leichtmetalle, verwendet werden und die Statik der Einhausung 1 kann entsprechend optimiert werden, um eine möglichst hohe Tragfähigkeit bei möglichst geringen Materialeinsatz und Gewicht zu erzielen.

[0024] Das Dachelement 3 und/oder ein Wandelement 2, 2' könnte zumindest teilweise auch lichtdurchlässig ausgeführt werden, um eine natürliche Beleuchtung des Innenraums der Einhausung 1 zu ermöglichen. Weiters kann mit einer teilweise lichtdurchlässigen Einhausung 1 eine Lüfterwärmung innerhalb der Einhausung 1 erzielt werden, die durch eine entsprechende Wärmerückgewinnung, z.B. für externe Heizzwecke, genutzt werden könnte.

[0025] Die Einhausung 1 könnte auch aus einzelnen modularen Elementen zusammengesetzt werden, was eine einfache und schnelle Montage ermöglichen würde. Dazu könnten standardisierte Wandelemente 2, 2' und Dachelemente 3 verwendet werden, die damit, z.B. bei einer Beschädigung, auch einfach ausgetauscht werden könnten.

Die Einhausung 1 kann auch vom Verkehrsweg 4 wieder entfernbar ausgeführt werden, indem die Elemente der Einhausung 1 zumindest teilweise lösbar miteinander und mit dem Verkehrsweg 4 verbunden werden. Dadurch benötigt man keine starre Konstruktion, wodurch die Kosten einer solchen Einhausung 1 erheblich gesenkt werden können.

[0026] Die Elemente der Einhausung 1 werden günstiger Weise so dimensioniert, dass der Verkehr entlang des Verkehrsweges 4 nicht beeinträchtigt wird. Die maximal zulässigen Abmessungen der Verkehrsfahrzeuge, die auf dem Verkehrsweg 4 bewegt werden, sind natürlich bekannt, wodurch die Elemente der Einhausung 1 einfach daran angepasst werden können. Für eine 6-spurige Autobahn können die Wandelemente z.B. eine Höhe von 6m, der Querträger 5 eine Spannweite von 24m und das Dachelement 4 eine Höhe von 5m aufweisen. Das Abluftrohr der Abführeinrichtung 6 hat z.B. einen typischen Durchmesser von 3m.

[0027] Die Einhausung 1 kann natürlich sehr einfach auch noch mit diversen bekannten Sicherheitseinrichtungen ausgestattet werden, um den gesetzlichen Vorschriften genüge zu tun. Eine solche sicherheitstechnische Ausstattung könnte z.B. das Vorsehen von Fluchtwegen, automatische Rauchmelder und Rauchklappen für einen möglichen Brand, eine Sprinkleranlage, optische Leitsysteme, etc. umfassen.

[0028] In Lagen in denen mit einer besonders hohen Sonneneinstrahlung zu rechnen ist, könnten auch Einrichtungen zum Reduzieren der in die Einhausung 1 eingestrahlten Lichtmenge, insbesondere der infraroten Wärmestrahlung, vorgesehen werden, wenn die damit eingebrachte Wärmemenge nicht durch die Abgasabführeinheit 6 abgeführt werden kann. Solche Einrichtun-

gen könnten z.B. Lichtschutzklappen sein, die gegebenenfalls ausgeklappt werden, oder aber auch ein einfacher Lackanstrich zum Reduzieren der eingebrachten infrarot Wärmemenge.

[0029] Die in der Einhausung 1 durch die Abführeinrichtung 6 gesammelten und abgeführten Abgase 9, können einer Abgasreinigungseinheit 10 zugeführt werden, wie in Fig. 2 schematisch dargestellt, in der die Abgase 9 gereinigt werden und in Form gereinigte Abluft 19 in die Umgebung geleitet werden.

Das nachfolgend anhand der Fig. 2 beschriebene Verfahrensschema einer Abgasreinigung ist natürlich nur beispielhaft und könnte auch beliebig anders ausgeführt werden. Insbesondere sind auch andere Reinigungsstufen und Reinigungsmethoden denkbar, genauso wie von Fig. 2 abweichende Reihenfolgen der Reinigungen denkbar wären. Z.B. wäre auch ein Reinigungsverfahren wie in der EP 1 174 172 A2 offenbart denkbar.

[0030] Die Abgasreinigungseinheit 10 ist vorteilhaft in der Nähe der Einhausung 1 angeordnet, um die Länge der erforderlichen Leitungen oder Rohre so gering wie möglich zu halten. Es ist aber natürlich auch möglich, entlang des Verkehrsweges 4 eine Mehrzahl von Abgasreinigungseinheiten 10 anzuordnen. Im Beispiel nach Fig. 2 ist ein zentrales Abluftrohr 11 vorgesehen, dass die gesammelten Abgase von der Abführeinrichtung 6 zur Abgasreinigungseinheit 10 führt. Selbstverständlich könnten auch mehrere Abluftrohre 11 vorgesehen sein. Ein Ventilator 13 erzeugt dazu den entsprechenden Sogeffekt, der das Abgas aus der Einhausung 1 absaugt. Wenn das zentrale Abluftrohr 11 mittig an der Abführeinrichtung 6 angeordnet ist, wird eine gleichmäßige Absaugung sichergestellt. Der Ventilator 13 kann als drehzahl geregelter Saugzugventilator ausgeführt sein, der das nötige Druckgefälle für die Absaugung bereitstellt. Die Regelung des Ventilators 13 kann nach zwei Kriterien erfolgen, einerseits die Ablufttemperatur, andererseits die Verkehrsdichte, die automatisch erfasst werden kann. Dadurch wird ein energiesparender Betrieb ermöglicht.

Vor dem Ventilator 13 ist ein Feststofffilter 12, z.B. ein Staubfilter, angeordnet. Solche Feststofffilter 12 sind in unterschiedlichsten Ausführungsformen bekannt, wie z. B. ein bekannter Schlauchfilter mit Jet-Abreinigung oder auch ein bekannter Elektrofilter mit Klopfabreinigung. Der Feststofffilter 12 produziert einen Rückstand in Form eines Pulvers, den so genannten Filterstaub, der in einem geschlossenen Behälter gesammelt und als Abfall entsorgt werden kann. Die Vorschaltung des Feststofffilters 12 vor dem Ventilator 13 hat den Sinn die nachfolgenden Anlagenelemente der Abgasreinigungseinheit 10 und auch den Ventilator selbst vor Feststoffanbackungen zu schützen.

[0031] Die Abgasreinigungseinheit 10 umfasst auch eine biologische Reinigungsstufe 16, die in diesem Beispiel als bekannte Biowäscheranlage 17 zur Oxidation von CO, NO_x und HC_x ausgeführt ist. Die eigentliche Oxidation erfolgt z.B. an trägerfixierten berieselten Bio-

filmen, wobei CO zu CO₂ oxidiert und letztendlich an die Atmosphäre abgegeben wird und NO über NO₂ zu NO₃ oxidiert, im Kreislaufwasser eines angeschlossenen Belebungsbeckens 18 aufgenommen wird und der Biomasse des Belebungsbeckens 18 zur Stickstoffversorgung dient. HC_x wird in der biologischen Reinigungsstufe 16 biologisch zu H₂O und CO₂ umgesetzt.

Der Biowäscher 17 wird hier durch ein Belebungsbecken 18 unterstützt. Damit kann ein entsprechendes Puffervolumen für die Biomasse bereitgestellt werden und allfällige biologische Sekundärreaktionen ermöglicht werden. Sofern sich Überschussschlamm bildet wird dieser aus der biologischen Reinigungsstufe entfernt. Dosieranlagen für die Konstanthaltung des pH Wertes, vorzugsweise mittels Natronlauge, sowie zur Versorgung der Biomasse mit Phosphor in Form einer Phosphorsäuredosierung, können ebenfalls vorgesehen sein. Mit dem Biowäscher sind Reduktionsraten der gasförmigen Schadstoffe von 50-80% zu erwarten, sofern die Kreislaufwassertemperatur zumindest 6°C beträgt.

Bei Unterschreitung einer Kreislaufwassertemperatur von 6°C am Biowäscher 17 kann ein Regelsystem Abluftklappen derart schalten, dass die abgesaugten Abgase 9 nach dem Ventilator 13, z.B. bei 20, direkt an die Umgebung abgegeben wird. Der nachfolgende Anlagenteil wird somit funktionslos. Erst ein Ansteigen der Ablufttemperatur auf einen Wert, der ein weiteres Absinken der Kreislaufwassertemperatur verhindert, macht diese Bypassschaltung bei 20 automatisch rückgängig. Es ist somit durchaus denkbar, dass während eines kalten Tages und wechselnder Sonneneinstrahlung sich dieser Umschaltvorgang mehrmals wiederholt. Bei sehr kalter Witterung und bei Nacht könnte die Anlage automatisch im Bypassbetrieb betrieben werden. Somit ist auch im Winter bei Sonnenschein ein Betrieb des Abluftwäschers möglich und der Frostschutz gegeben.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass mit einer beschriebenen Abgasreinigungseinheit 10 die Staubbelastung in der Umgebung gesichert während des ganzen Jahres um mindestens 90% reduziert, die Belastung mit den übrigen gasförmigen Schadstoffen während zumindest 70% des Jahres um 50-80% vermindert werden kann.

Solche biologische Reinigungsstufen 16 sind natürlich in unterschiedlichsten Ausgestaltungen bekannt und beschränken sich daher nicht auf das Beispiel der Fig. 2.

[0032] Nach dem Gebläse 13 und vor der biologischen Reinigungsstufe 16 folgt in Fig. 2 eine Wärmerückgewinnungsanlage in Form eines Wärmetauschers 14, z.B. ein Lamellen/Röhren Wärmetauscher, der so dimensioniert werden kann, dass bei einer entsprechenden Ablufttemperatur eine Wassertemperatur von zumindest 20°C möglich wird. Da die Ablufttemperatur bei voller Sonneneinstrahlung durchaus 40-60°C betragen kann, ist somit eine entsprechende Wärmeübertragung möglich. Der angeschlossene Wassertank 15

dient dabei als Wärmespeicher und gleicht Schwankungen im Wärmeangebot aus. Aus diesem Wärmespeicher 15 kann auch Wärme im Winter für den Frostschutz des Biowäschers 17 und des Wärmetauschers 14 selbst entnommen werden. Sofern dies nicht ausreicht könnte auch eine elektrische Notheizung des Wärmespeichers 15 vorgesehen werden.

[0033] Eine erfindungsgemäße Einhausung 1 kann sehr einfach errichtet werden, da dazu lediglich Wandelemente 2, 2' und Dachelemente 3 verbunden werden müssten, womit ein Verkehrsweg sehr rasch und kostengünstig mit einer lärmdämmenden und umweltfreundlichen Einhausung 1 nachgerüstet werden kann. Besonders die Möglichkeit der Kombination von Lärmschutz und Abgasreinigung erweist sich dabei als besonders vorteilhaft.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Reinigen der Abgase von Verkehr eines Verkehrsweges mit einer Einhausung für einen Verkehrsweg, wobei die Einhausung (1) aus einzelnen Elementen zusammengefügt und frei positionierbar ist und die Einhausung (1) so anordenbar ist, dass sie den Verkehrsweg (4) abschnittsweise zumindest teilweise tunnelförmig umgibt und weiters an der Einhausung (1) eine Abführeinrichtung (6) angeordnet ist, mit der Abgase, die durch Verkehr entlang des Verkehrsweges (4) entstehen, zumindest teilweise aus der Einhausung (1) abführbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Abgasreinigungseinheit (10) vorgesehen ist, der Abgase aus der Einhausung (1) zugeführt werden und in der die Abgase von aerosolen und/oder gasförmigen Verunreinigungen gereinigt werden.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgase in der Abgasreinigungseinheit (10) von festen Verunreinigungen gereinigt werden.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Elemente der Einhausung (1), vorzugsweise ein Dachelement (3) und ein Wandelement (2, 2'), vorzugsweise lösbar, miteinander verbunden sind.
4. Einhausung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Wandelemente (2, 2') vorgesehen sind, die, vorzugsweise an einem ihrer Enden, durch ein Querverbindungselement (5) miteinander verbunden sind.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einhausung (1) in Längsrichtung gesehen mehrere hintereinander-

folgende Elemente umfasst.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abführeinrichtung (6) als Absaugung, vorzugsweise als Ventilator (13), ausgebildet ist, die Abgase aus der Einhausung (1) absaugt.
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abführeinrichtung (6) im oberen Bereich der Einhausung (1), vorzugsweise im Bereich des Dachelements (3), angeordnet ist.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Abführeinrichtung (6) zumindest abschnittsweise entlang der Einhausung (1) erstreckt.
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Einhausung (1), vorzugsweise am Dachelement (3) und/oder an zumindest einem Wandelement (2, 2') und/oder am Querverbindungselement (5), ein Mittel zur Lärmreduzierung, vorzugsweise ein Schalldämmelement (7), vorgesehen ist, mit dem die Lärmemission von der Einhausung (1) nach außen reduziert wird.
10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Wandelement (2, 2') der Einhausung (1) zumindest teilweise als Lärmschutzwand ausgebildet ist.
11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einhausung (1) in Leichtbauweise ausgeführt ist.
12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgasreinigungseinheit (10) einen Feststofffilter (12) umfasst.
13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgasreinigungseinheit (10) eine biologische Reinigungsstufe (116) umfasst.
14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgasreinigungseinheit (10) einen Wärmetauscher (14) umfasst.
15. Verkehrsweg mit einer Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verkehrsweg (4) abschnittsweise zumindest teilweise, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, von der Einhausung (1) umgeben ist.

16. Verkehrsweg nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Element der Einhausung (1) lösbar mit dem Verkehrsweg (4) verbunden ist.
17. Verfahren zur Errichtung einer Einrichtung zum Reinigen der Abgase von Verkehr eines Verkehrswegs, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- am Verkehrsweg (4) zumindest zwei einzelne Elemente, vorzugsweise ein Dachelement (3) und ein Wandelement (2, 2'), zu einer Einhausung (1) zusammengefügt werden, die den Verkehrsweg (4) zumindest abschnittsweise tunnelförmig umgeben,
 - in der Einhausung (1) eine Abführeinrichtung (6) angeordnet wird, die Abgase, die durch Verkehr entlang des Verkehrswegs (4) entstehen, aus der Einhausung (1) abführt,
 - die aus der Einhausung (1) abgeführten Abgase einer Abgasreinigungseinheit (10) zugeführt werden und
 - die Abgase in der Abgasreinigungseinheit (10) von aerosolen und/oder gasförmigen Verunreinigungen gereinigt werden.
18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abgase von festen Verunreinigungen gereinigt werden.
19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang des Verkehrsweges (4) zumindest abschnittsweise Wandelemente (2, 2') errichtet werden.
20. Verfahren nach Anspruch 17, 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** bestehende Lärmschutzwände als Wandelemente (2, 2') genutzt werden.
21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandelemente (2, 2') mit zumindest einem Dachelement (3) verbunden werden.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wandelement (2, 2') vorab mit einem Dachelement (3) verbunden wird und diese Gruppe am Verkehrsweg (4) angeordnet wird.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Wandelemente (2, 2') durch ein Querverbindungselement (5) miteinander verbunden werden.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Einhausung (1), vorzugsweise an einem Dachelement (3) und/oder an zumindest einem Wandelement (2, 2') und/oder an einem Querverbindungselement (5), ein Mittel zur Lärmreduzierung, vorzugsweise ein Schalldämmelement (7), angeordnet wird, mit dem die Lärmemission von der Einhausung (1) nach außen reduziert wird.
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** feste Stoffe, vorzugsweise mit einem Feststofffilter (12), zumindest teilweise aus dem Abgas entfernt werden.
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abgas, vorzugsweise in einer biologischen Reinigungsstufe (16), von gasförmigen Schadstoffen, insbesondere CO, NO_x und HC_x, gereinigt wird.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Abgas in einem Wärmetauscher (14) Wärme entzogen wird.
28. Verfahren nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** die entzogene Wärme in einem Wärmespeicher (15) gespeichert wird.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Umweltbedingungen, bei denen die Abgasreinigungseinheit (10) nicht ordnungsgemäß betrieben werden kann, das Abgas ungereinigt an die Umwelt abgegeben wird.
30. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Umweltbedingungen, bei denen die Abgasreinigungseinheit (10) nicht ordnungsgemäß betrieben werden kann, das Abgas teilgereinigt an die Umwelt abgegeben wird, wobei zumindest teilweise feste und/oder aerosole Stoffe aus dem Abgas entfernt werden.

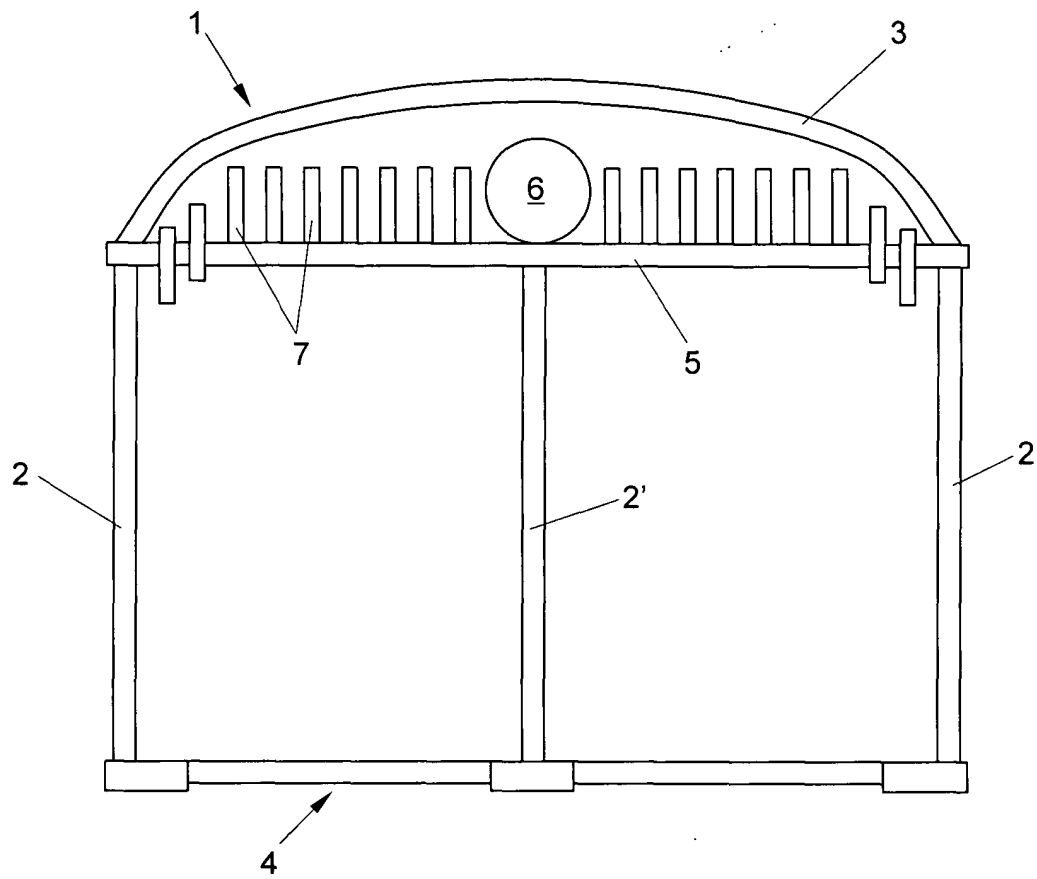


Fig. 1

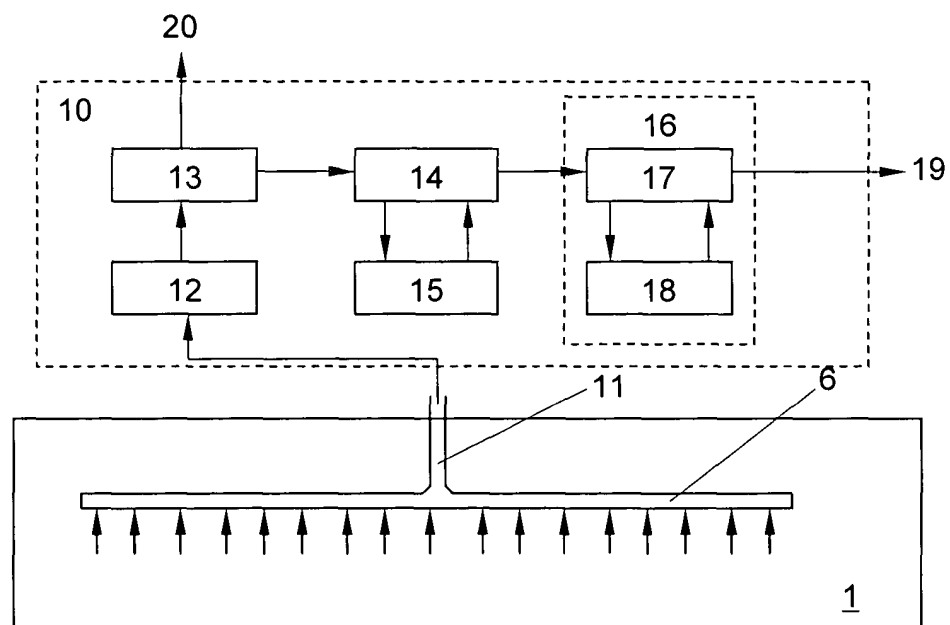


Fig. 2