



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.09.2010 Patentblatt 2010/38

(51) Int Cl.:
B05B 15/12 (2006.01) F26B 21/02 (2006.01)
F26B 21/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10156947.3**

(22) Anmeldetag: **18.03.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR

(72) Erfinder: **Konkel, Ralf**
42799 Leichlingen (DE)

(30) Priorität: **18.03.2009 DE 102009001640**

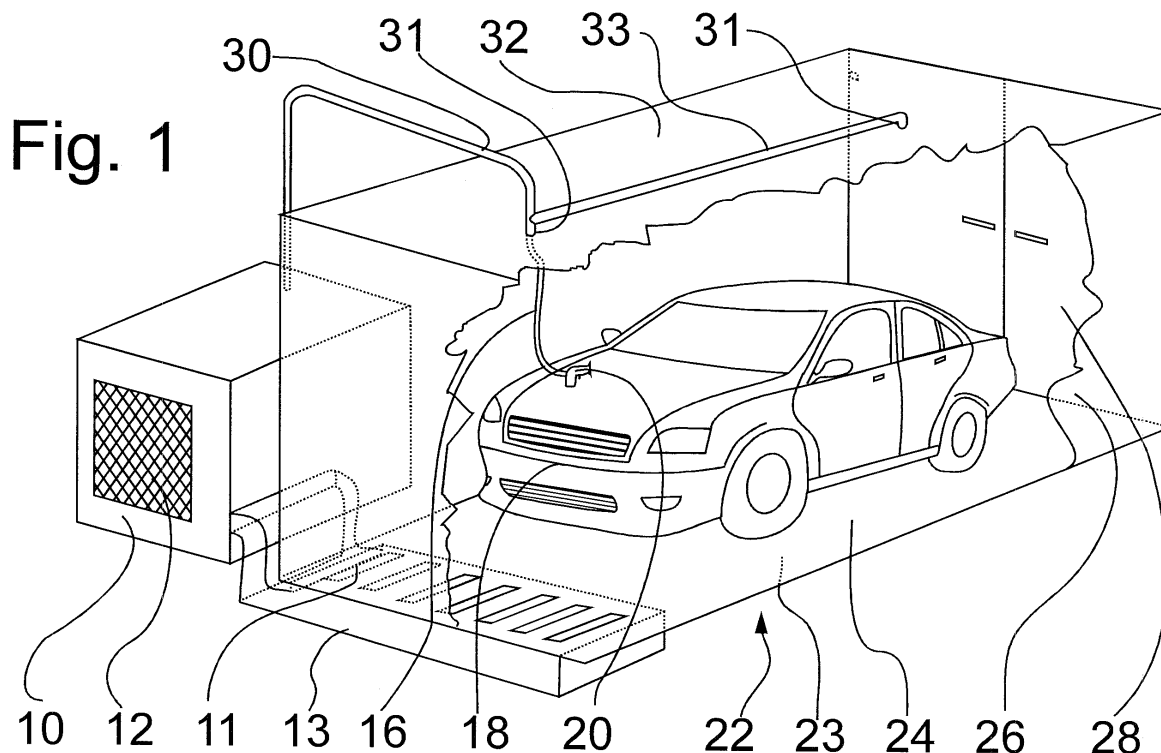
(74) Vertreter: **Kayser, Martin**
Bauer Vorberg Kayser
Patentanwälte
Goltsteinstrasse 87
50968 Köln (DE)

(71) Anmelder: **Konkel, Ralf**
42799 Leichlingen (DE)

(54) **Trocknungseinrichtung für eine Lackierkabine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Trocknungseinrichtung für eine Lackierkabine (22) zum Lackieren von Kraftfahrzeugen (18) mit einem durch Innenwände von der Umgebung im Wesentlichen gasdicht getrennten Lackierraum (24), der geeignet ist, ein gängiges Kraftfahrzeug aufzunehmen. Die gasdichte Trennung ist durch eine Einrichtung zur Aufbereitung der in der Lackierka-

bine befindlichen Luft unterbrochen. Außerhalb des Lackierraumes ist ein Luftaufbereiter (10) angeordnet, mit dem Luft verdichtet und erwärmt werden kann, zur Bereitstellung von Trocknungsluft, die dem Lackierraum zugeführt werden kann. Dabei dass die Trockenluft dem Lackierraum über einen Trocknungsschlauch (16) zugeführt wird, der sich in den Lackierraum erstreckt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Trocknungseinrichtung einer Lackierkabine, mit der Trocknungsluft in einen als explosionsgeschützten Bereich ausgestalteten Lackierraum geführt wird, aufweisend:

- einen Erwärmer, der Luft erwärmt, und
- ein Zuführelement zum Zuführen der erwärmten Luft als Trocknungsluft in den Lackierraum.

[0002] Gattungsgemäße Trocknungseinrichtungen eignen sich z.B. für so genannte Einzellackierkabinen, die einen durch Wände von der Umgebung getrennten Lackierraum aufweisen, der z.B. für die Aufnahme eines einzelnen Fahrzeuges ausgestaltet ist. Es können in dem Lackierraum jedoch auch andere Objekte lackiert werden, auch Teile von Fahrzeugen sowie Möbel, Fensterrahmen, etc. Während des Lackiervorganges wird der Lackierraum der Lackierkabine verschlossen und das darin befindliche Objekt lackiert. Da Staubpartikel die Lackqualität mindern, ist der Lackierraum von Lackierkabinen ein Reinluftraum, wird also staubfrei gehalten. Die Luft wird in der Regel über Einrichtungen zur Luftbehandlung abgesaugt und die dem Lackierraum zugeführte Luft vor der Zuführung gefiltert.

[0003] Die aus dem Stand der Technik bekannten Trocknungseinrichtungen für Kraftfahrzeuge arbeiten verhältnismäßig zeit- und energieaufwändig. Um den Lack zu trocknen, muss die gesamte Lackierkabine erwärmt werden, auch wenn nur ein verhältnismäßig kleines Teil lackiert wird. Lackierräume weisen zumeist in Bodennähe einen Gitterrost auf. Unterhalb des Gitterrostes befindet sich in der Regel eine Ansaugereinrichtung mit einer großflächigen Filtermatte.

[0004] Eine solche Trocknungseinrichtung ist aus der KR 100543723 B1 bekannt. In dieser wird Luft in einem unteren Bereich des Lackierraums durch Schlitze oder einen Gitterrost entzogen, in einem Luftgebläse erwärmt und anschließend wieder dem Lackierraum zugeführt. Als Zuführelemente dienen in diesem Falle großflächige Ausströmdüsen. Die Zuführelemente weisen in der Regel ebenso wie die Ablüftung Filtermatten auf, so dass die zugeführte Luft hier gefiltert wird.

[0005] Der Sprühnebel der Lacke sowie darin eventuell vorhandene Lösungsmittel können mit der Umgebungsluft ein brennbares Gemisch ergeben. Aus diesem Grunde sind Lackierräume außerdem als explosionsgeschützter Bereich klassifiziert. Innerhalb des explosionsgeschützten Bereichs dürfen keine Funken erzeugenden oder stark wärmeabgebenden Vorrichtungen aufgestellt werden. Deshalb wird beispielsweise in der KR 10043723 B1 die Luft außerhalb des Lackierraumes erwärmt.

[0006] Das oben beschriebene Trocknungsverfahren ist wie zudem verhältnismäßig zeitintensiv, was sich insbesondere bei mehreren notwendigen Lackschichten negativ auf die mit einem Lackiervorgang verbundenen

Kosten auswirkt. Dieser Effekt wird noch verstärkt durch die zunehmende Verwendung von umweltfreundlichen, wasserbasierten Lacken. Es können Volumenströme an Luft von bis zu 30 000 Kubikmeter pro Stunde erreicht werden, was verhältnismäßig viel Energie verbraucht. Die Trocknungszeit wasserbasierter Lacke ist gegenüber gängigen lösungsmittelbasierten Lacken um mehr als das Dreifache erhöht. Ist die Umgebungsluft beispielsweise in den Sommermonaten höher, ist zu- meist auch eine erhöhte Luftfeuchtigkeit vorhanden, insbesondere bei Regen. Die Wasseraufnahmefähigkeit von feuchter Luft ist geringer als die von trockener Luft. Um die gleiche Trocknungszeit zu erreichen wie bei trockener Winterluft, wird die dem Lackierraum zugeführte Luft bei hohen Umgebungstemperaturen und/oder bei Regen stärker erhitzt, was sich negativ auf temperatur- empfindliche Komponenten sowie auf die Lackqualität auswirken kann.

[0007] Es ist bekannt, für eine schnellere Trocknung des Lackes Pressluft zu verwenden. Unter Pressluft wird Luft auf einem Druckniveau zwischen 5 und 15 bar über Atmosphärendruck verstanden. In einem scharfen Luftstrahl geführte Pressluft ist für die Lacktrocknung ungeeignet, weil sie erstens kalt ist und zweitens eine zu starke Strömung verursacht, die dazu führt, dass der frische Lack zerläuft. Aus diesem Grunde ist beispielsweise in der EP 0 631 821 A3 vorgeschlagen, eine rohrförmige Trocknungsdüse zu verwenden, in der Pressluft mit Umgebungsluft vermischt wird, um einen weichen Luftstrahl bereitzustellen. Pressluft ist jedoch kalt. Auf diese Weise kann kein Strom ausreichend warmer Trocknungsluft bereitgestellt werden.

[0008] Für aus dem Stand der Technik bekannte Lufttrocknungsverfahren sind verhältnismäßig große Mengen an Energie notwendig, um die für die Erwärmung des gesamten Lackierraumes notwendige Leistung bereitzustellen. Gattungsgemäße Trocknungseinrichtungen finden in kleinen Lackierbetrieben Anwendung und weniger in der Massenfertigung von Automobilen, weshalb es sehr häufig vorkommt, dass nur einzelne Teile lackiert werden müssen, aber der gesamte Lackierraum zum Trocknen des Lackes erwärmt wird.

[0009] Die Erfindung hat es sich zur Aufgabe gemacht, Vorrichtungen vorzusehen, mit denen Teile in einem explosionsgeschützten Bereich schnell getrocknet werden können, bei gleichzeitiger Verringerung des Energiebedarfs. Die Vorrichtung soll einfach und kostengünstig ausgeführt sein und somit helfen, zeit- und energieoptimiertes Lackieren zu ermöglichen.

[0010] Diese Aufgabe wird ausgehend von der Trocknungseinrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass

- ein Verdichter die Luft verdichtet, bevor sie dem Erwärmer zugeführt wird, und
- das Zuführelement mindestens einen Trocknungsschlauch aufweist, der sich in den Lackierraum erstreckt, so dass Trocknungsluft unmittelbar an be-

liebige Bereiche des Lackierraumes geführt werden kann.

[0011] In dem Verdichter wird Luft auf einen Druck von bis zu 10 bar über Atmosphärendruck, insbesondere 5 bar über Atmosphärendruck gebracht und liegt sodann als verdichtete Luft vor. Anschließend wird die Luft in dem Erwärmer erwärmt und liegt dann als verdichtete, erwärmte Luft vor. Der Strom an verdichteter, erwärmter Luft, der innerhalb des Lackierraums verströmt wird, wird als Trocknungsluft bezeichnet.

[0012] Der Trocknungsschlauch wird durch eine Eintrittsöffnung in den Lackierraum geführt. Alternativ wird der Trocknungsschlauch in einem Koppelungspunkt fluidleitend mit einer Zuleitung verbunden, die verdichtete, erwärmte Luft an diesen leitet. Der aus dem Trocknungsschlauch austretende Trocknungsluftstrom kann manuell oder z.B. über Roboter bewegt räumlich frei auf jeden beliebigen Bereich eines zu trocknenden Fahrzeuges oder auf Teile davon gerichtet werden.

[0013] Insbesondere wenn nur einzelne Karosserieteile, wie zum Beispiel Türen oder Kotflügel lackiert werden müssen, bietet diese Vorrichtung gegenüber Trocknungseinrichtungen aus dem Stand der Technik eine erhebliche Zeitersparnis. Zudem wird nicht der gesamte Lackierraum erwärmt. Mit einem flexiblen Trocknungsschlauch ist ein Schlauch aus einem flexiblen Material wie z.B. einem Elastomer oder Kautschuk gemeint. Der Trocknungsschlauch kann ggf. faserverstärkt sein, in einer Weise, die Biegungen des Trocknungsschlauches zulässt, aber Aufdehnungen des Trocknungsschlauches durch Innendruckbeaufschlagung verhindert.

[0014] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Verdichter ein herkömmlicher Kompressor. Nach dem Verdichten wird die verdichtete Luft einem Erwärmer zugeführt, der sie erwärmt. Es ist somit in einer einfachen Art und Weise möglich, bestehende Lackierkabinen, denen in der Regel ohnehin ein Kompressor zugeordnet ist, aufzurüsten und mit diesem auch eine erfindungsgemäße Trocknungseinrichtung zu betreiben.

[0015] Der Erwärmer kann als verhältnismäßig kleine, ggf. auch tragbare Einheit ausgeführt sein und einen Eingang aufweisen, in dem ein konventioneller Druckschlauch von einem Kompressor angeschlossen werden kann. Der Erwärmer erwärmt die ihm zugeführte Luft und führt diese an den Trocknungsschlauch.

[0016] Bei der Ausgestaltung des Lackierraumes als Reinraum ist es notwendig, die dem Lackierraum zugeleitete Luft zu filtern, beispielsweise mit einem Aktivkohlefilter oder einem Sinterfilter. Schwebeteilchen und Partikel können so aus der Luft entfernt werden, damit sie sich nicht auf der frischen Lackschicht absetzen können. Aus diesem Grunde ist gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung dem Verdichter ein Filter nach- oder vorgeschaltet.

[0017] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die Luft vor oder nach dem Verdichten im Verdichter zusätzlich einem Lufttrockner zu-

geführt. Je niedriger der Wassergehalt der Trocknungsluft, desto höher ist dessen Wasseraufnahmefähigkeit. Die Trocknungsluft kann frischen, feuchten Lack somit viel schneller trocknen. Als Lufttrockner kommen chemische Lufttrockner wie beispielsweise Silikat-Gel-Trockner oder auch Lufttrockner, in denen die Luft an kalten Flächen auskondensiert wird in Frage.

[0018] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist am Zuführelement eine Bedieneinheit angeordnet, aus der die verdichtete, erwärmte und ggf. gefilterte Luft in einem gebündelten Strom als Trocknungsluft kontrolliert austritt. Mit kontrolliert ist gemeint, dass in dem Bedienelement Mittel zur Unterbrechung des Trocknungsluftstromes angeordnet sein können. Somit ist es möglich, die Strömung der Trocknungsluft zu unterbrechen, insbesondere wenn temporär keine Trocknungsluft benötigt wird oder der Trocknungsvorgang abgeschlossen ist.

[0019] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist in dem Bedienelement weiterhin ein Mittel zur Dosierung des Trocknungsluftstromes angeordnet. Diese Funktion kann über ein Ventil mit einem variablen Öffnungsquerschnitt realisiert werden. Der Anwender kann so den Trocknungsluftstrom fein dosieren.

[0020] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist an der Austrittsöffnung des Bedienelementes, an dem die Trocknungsluft in einem Austrittswinkel austritt, ein Mittel zur Einstellung eines Austrittswinkels des Trocknungsluftstromes angeordnet. Der Austrittswinkel kann z.B. kegelig oder strahlförmig sein.

[0021] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind der Verdichter/ und oder der Erwärmer über eine Einrichtung zur Fernbedienung beeinflussbar. Es ist somit möglich, mittels der Einrichtung zur Fernbedienung Parameter wie z.B. den Druck und die Temperatur einzustellen. Die Einrichtung zur Fernbedienung kann auch an dem Bedienelement angeordnet sein.

[0022] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sensiert eine Einrichtung zum Sensieren eines Luftstromes innerhalb des Luftaufbereiters eine Unterbrechung des Trocknungsluftstromes und schaltet den Erwärmer ab. Wird in dem Lackierraum also keine Trocknungsluft mehr abgerufen, erwärmt der Erwärmer die Luft nicht weiter. Hierdurch kann ein unnötiges Erwärmen vermieden werden. Als Einrichtung zum Sensieren eines Luftstromes kommen unter anderen venturidüsenbasierte und ähnliche Einrichtungen in Frage.

[0023] Vorteilhafterweise erwärmt der Luftaufbereiter die Trocknungsluft auf eine Temperatur zwischen 50° C und 250 °C, vorzugsweise zwischen 80° C und 220° C, besonders bevorzugt zwischen 150 ° C und 180° C. In der Zuführstrecke und während der Entspannung der Luft am Ende des Zuführelementes kühlt sich die Luft ab. Der Verlust muss also berücksichtigt werden, indem die Temperatur der Luft, die den Erwärmer verlässt so eingestellt wird, dass auch die Trocknungsluft noch ausreichend warm ist. Daher können Mittel zur Einstellung

der Temperatur der den Erwärmer verlassenden Trocknungsluft vorgesehen sein. Der Erhitzer kann so auch so eingestellt werden, dass die Trocknungsluft sich beim Entspannen nur nicht auf ein Temperaturniveau abkühlt, das unterhalb der Raumtemperatur, beispielsweise 21°C liegt, aber auch nicht als warm empfunden wird. Auch zur Bereitstellung von Trocknungsluft bei Raumtemperatur ist die erfindungsgemäße Einrichtung geeignet. Je nach den Eigenschaften des Lackes kann ein geringes Temperaturniveau vorteilhaft sein.

[0024] Bevorzugt bringt der Verdichter die Luft auf einen Druck von höchstens 5 bar, vorzugsweise höchstens 3 bar über Atmosphärendruck. Auch deutlich höhere Drücke von 8 bis 10 bar über Atmosphärendruck sind denkbar, nur ist hierbei zu beachten, dass sich die Luft beim Entspannen auf Atmosphärendruck abkühlt und die verdichtete, erwärmte Luft entsprechend höher erhitzt werden muss. Zur Begrenzung auf ein erwünschtes Druckniveau kann zusätzlich ein Druckminderer eingesetzt werden. Herkömmliche Druckminderer für Gase sind häufig temperaturempfindlich und versagen bei Temperaturen zwischen 100 °C und 120 °C. Aus diesem Grunde ist der Druckminderer vorteilhafterweise in Strömungsrichtung vor dem Erwärmer angeordnet. Viele herkömmliche Kompressoren verfügen jedoch über Mittel zur Regelung eines gewünschten Luftdruckes, so dass auf einen Druckminderer ggf. verzichtet werden kann.

[0025] Die verdichtete Luft unterscheidet sich von Pressluft im herkömmlichen Sinne dadurch, dass das Druckniveau der erfindungsgemäß verdichteten Luft geringer ist als bei Pressluft. Wie erwähnt wird Luft bei einem Druck zwischen 5 und 15 bar über Atmosphärendruck als Pressluft bezeichnet. Einen gegenüber Pressluft verringerten Druck in einer erfindungsgemäßen Trocknungseinheit zu verwenden, hat zwei Gründe. Zum einen kühlt sich die Trocknungsluft beim Entspannen auf den Atmosphärendruck innerhalb des Lackierraumes ab. Je geringer der Druckunterschied, desto geringer ist auch die Abkühlung. Zum anderen ist auf den frisch lackierten Oberflächen schneller Luftstrom unerwünscht, weshalb in der Vergangenheit vorgeschlagen wurde, den Luftstrom mit geeigneten Mitteln weicher austreten zu lassen.

[0026] Als Erwärmer kommen elektrische sowie verbrennungsbetriebene Einrichtungen in Frage.

[0027] Die erfindungsgemäße Trocknungseinheit eignet sich auch für Lackierräume, die ein gesamtes Fahrzeug aufnehmen können. Durch die besondere Eignung für das Trocknen von Einzelteilen können auch kleinere Karosserieteile im Lackierraum auf energieeffiziente Weise getrocknet werden. Um in einem einzigen Lackierbetrieb mehrere Teile in unterschiedlichen Farben lackieren zu können, ist es vorteilhaft, mehrere Lackierräume zu haben. Da dies jedoch aus Kostengründen häufig nicht möglich ist, schlägt Erfinder der Trocknungsanlage weiterhin vor, einen Lackierraum mit einer Einrichtung zum Unterteilen des Lackierraumes zu versehen. Als Einrichtung zum Unterteilen des Lackierraumes

kann ein einrollbares Tor verwendet werden. Das einrollbare Tor erstreckt sich von einer Innenwand des Lackierraumes zur jeweils gegenüberliegenden Innenwand und ist an den Innenwänden in einem U-förmigen Profil geführt. Das einrollbare Tor kann in bereits bestehende Lackierräume nachgerüstet werden.

[0028] Bisher war es zum Lackieren zweier Teile in unterschiedlichen Farben für jedes Teil notwendig, zunächst einen Grundierungslack, dann den farbigen Basislack und anschließend den Klarlack aufzutragen. Zwischen jeder Lackschicht musste der Lackierraum erwärmt werden, um die entsprechende vorherige Lackschicht zu trocknen. Nachdem das erste Teil fertig war, musste der Lackierraum entlüftet werden, um die Dämpfe des ersten Teils vollständig zu entfernen, bevor das zweite Teil lackiert werden konnte. Mit dem einrollbaren Tor kann ein Lackierraum unterteilt werden, so dass zwei Teile parallel in unterschiedlichen Farben lackiert werden können. Das einrollbare Tor wird heruntergerollt, sobald unterschiedliche Farben aufgetragen werden oder Sprühnebel in einem Bereich unerwünscht ist. Das entsprechende Verfahren zum parallelen Lackieren zweier Teile in unterschiedlichen Farben weist die folgenden Schritte auf:

1. Auftragen eines Grundierungslackes auf beide Teile,
2. Trocknen des Grundierungslackes auf beiden Teilen,
3. Herunterrollen des einrollbaren Tores zur Unterteilung des Lackierraumes in zwei Bereiche, wobei sich jeweils eines der beiden Teile befindet in einem Bereich befindet,
4. Auftragen der farbigen Basislacke auf die Teile,
5. Trocknen der Basislacke,
6. Auftragen eines Klarlackes auf beide Teile.

[0029] Es ist bereits nach dem 4. Schritt möglich, das einrollbare Tor wieder aufzurollen, wenn die aufzutragenden Klarlacke für beide Teile identisch sind und nicht gegenseitig ihre Qualität beeinflussen. Umgekehrt kann das einrollbare Tor auch vor dem Auftragen des Grundierungslackes heruntergerollt werden. Mit der erfindungsgemäßen Trocknungseinrichtung entfällt die Erwärmung des gesamten Lackierraumes, so dass die Trocknungszeiten verkürzt werden können. Den Stufen 2 und 5 des Verfahrens kann sich ggf. ein Entlüftungsschritt anschließen, in dem der Lackierraum bzw. die Bereiche entlüftet werden. Vorteilhafterweise wird das einrollbare Tor über eine manuelle Betätigungseinrichtung betätigt, beispielsweise einem umlaufenden Strang, der auf eine Rolle wirkt, auf die das einrollbare Tor aufgerollt werden kann. Das einrollbare Tor ist gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung im eingerollten Zustand in einem Gehäuse aus einem beständigen Material angeordnet.

[0030] Die erfindungsgemäße Vorrichtung eignet sich auch zur Bereitstellung von Luft für andere technische

Bereiche, in denen in einem Reinluftraum Trocknungsluft benötigt wird. Denkbar ist eine Anwendung der Vorrichtung zum Beispiel in der Pharmaindustrie, im medizinischen Bereich sowie der Chipherstellung.

[0031] Die Luft wird gemäß den folgenden Verfahrensschritten aufbereitet:

- Verdichten der Luft in einem Verdichter, dann
- Erwärmen der Luft in einem Erwärmer,
- wobei der Erwärmer und der Verdichter außerhalb des Reinluftraumes angeordnet sind und die erwärmte, verdichtete Luft über einen Trocknungsschlauch in den Reinluftraum geführt wird, der ein endseitig an dem Trocknungsschlauch angeordnetes Bedienelement aufweist.

[0032] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche. Diese können in beliebiger, technologisch sinnvoller Weise miteinander kombiniert werden. Die Beschreibung, insbesondere im Zusammenhang mit den Figuren, charakterisiert und spezifiziert die Erfindung zusätzlich. In den Figurenbeschreibungen zeigen:

Fig. 1: eine Lackierkabine mit einem darin befindlichen Fahrzeug, einem Luftaufbereiter und einem Trocknungsschlauch,

Fig. 2: eine schematische Darstellung eines Luftaufbereiters zur Bereitstellung erwärmter und verdichteter Trocknungsluft, und

Fig. 3: eine schematische Darstellung einer Lackierkabine, in der der Lackierraum über ein aufrollbares Tor in zwei Bereiche unterteilt werden kann.

[0033] Figur 1 zeigt in einer schematischen Darstellung eine Lackierkabine 22 mit einem Lackierraum 24 in einer perspektivischen Ansicht. In dem Lackierraum 24, der über einen Kabinenboden 23, Seitenwände 26 und ein Dach 32 von der Umgebung im Wesentlichen gasdicht getrennt ist, befindet sich ein Fahrzeug 18. Abgesehen von der durch die Ablüftung 13 abgesaugten Luft sowie der durch die Zuführung 30 zugeführten Luft findet im Wesentlichen kein Gasaustausch zwischen dem Lackierraum 24 und der Umgebung statt.

[0034] Der Lackierraum 24 der Lackierkabine 22 ist über Tore 28 zugänglich. Der Lackierraum 24 ist als explosionsgeschützter Bereich ausgeführt. Innerhalb des explosionsgeschützten Bereichs dürfen nur solche Geräte aufgestellt werden, die für explosionsgeschützte Bereiche zugelassen sind.

[0035] In der unmittelbaren Nähe der Kabine ist ein Luftaufbereiter 10 angeordnet, der Luft aus einem Ansaugbereich 12 oder über die Ablüftung 13 aus dem Lackierraum 24 selbst ansaugt, diese verdichtet, erwärmt und als Trocknungsluft durch die Zuführung 30 dem Lak-

kierraum 24 zuführt. In einem Kopplungspunkt 31 lässt sich ein Trocknungsschlauch 16 ankoppeln, alternativ können die Zuführung 30 und der Trocknungsschlauch 16 einteilig und an einer geeigneten Stelle durch das Kabinendach 32 oder die Kabinenwände 26 geführt sein.

[0036] In dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist vor der Zuführung 30 ein Verteilerrohr 33 abgezweigt, welches sich zu einem weiteren Ankoppelpunkt 31 erstreckt. An dem weiteren Ankoppelpunkt 31 kann ein Trocknungsschlauch 16 angeordnet werden. Die Zuführung 30 sowie das Verteilerrohr 33 können aus einem weiteren flexiblen Schlauch oder aus einem Rohr gebildet sein.

[0037] Am Ende des Trocknungsschlauchs 16 ist ein Bedienelement 20 angeordnet, mit dem sich Trocknungsluft als Trocknungsluftstrom gezielt und kontrolliert auf die gewünschten Oberflächen des Fahrzeugs 18 richten lässt.

[0038] In dem Bedienelement 20 sind Mittel zum Absperrern des Trocknungsluftstromes angeordnet, so dass der Trocknungsluftstrom gegebenenfalls unterbrochen werden kann. Als Mittel zum Absperrern des Trocknungsluftstromes kann ein gängiges Ventil verwendet werden. Das Mittel zum Absperrern des Trocknungsluftstromes wird über eine Betätigungseinrichtung betätigt. Als Betätigungseinrichtung wird in dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel beispielhaft ein fingerbetätigter Abzug verwendet.

[0039] Der Luftaufbereiter 10 verdichtet Luft auf einen Druck zwischen 0,5 und 5 bar, bevorzugt auf 0,5 bis 3 bar über dem Atmosphärendruck und erwärmt die Luft auf Temperaturen zwischen 50° und 250° C. Bei der anschließenden Leitung der Luft durch die Zuführung 31 und den Trocknungsschlauch 16 und insbesondere bei der Entspannung auf der in dem Lackierraum 24 herrschenden Atmosphärendruck von ca. 1 bar kühlt sich die Luft zwar ab, jedoch auf eine Temperatur, bei der sie noch wirksam die Oberflächen des Fahrzeuges 18 erwärmen und auf aufgetragene Lackschichten trocknen kann, also bevorzugt zwischen 40° C und 180 °C.

[0040] Wenn nur einzelne Karosserieteile, wie beispielsweise ein Kotflügel oder eine Haube lackiert wird, muss nicht der gesamte Lackierraum 24 erwärmt werden, sondern das frisch lackierte Teil kann gezielt durch den Trocknungsschlauch 16 getrocknet werden.

[0041] Die erfindungsgemäße Trocknungseinrichtung kann herkömmliche Trocknungsvorrichtungen, wie sie beispielsweise in der KR 100543723 B1 offenbart sind, ergänzen. Der Anwender kann so abhängig davon, ob nur einzelne Objekte oder ein gesamtes Fahrzeug 18 getrocknet werden muss, die herkömmliche Vorrichtung oder die erfindungsgemäße Vorrichtung mit dem Trocknungsschlauch 16 verwenden.

[0042] Der Luftaufbereiter 10 kann über eine Verbrennung oder eine elektrische Heizeinrichtung die Trocknungsluft erwärmen. In dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel führt eine Ablüftung 13 in den Luftaufbereiter 10, in welchem sie gefiltert wird und als Abluft

die Lackierkabine verlässt. Der Luftaufbereiter 10 kann auch als begehrbarer Raum ausgeführt sein. Die in diesem Ausführungsbeispiel dem Luftaufbereiter 10 zugeordneten Elemente wie der Verdichter 48, die Filtereinheit 47 und der Erwärmer 40 können auch einzeln ohne ein diese umgebendes Gehäuse außerhalb des Lackier-
 raumes 24 angeordnet sein.

[0043] Eine schematische Darstellung eines zur Bereitstellung von verdichteter, erwärmter Luft geeigneten Luftaufbereiters 10 zeigt Figur 2. Luft wird in einem Verdichter 48, beispielsweise einem herkömmlichen Kompressor, verdichtet, in einer Filtereinheit 47 gefiltert und durch eine Rohrspirale 56 geleitet. Der Kompressor sollte sich zur Bereitstellung der im Vergleich zu Pressluft verhältnismäßig geringen Drücke eignen. In der Filtereinheit 47 kann auch eine Einrichtung zum Trocknen der Luft angeordnet sein. Die Rohrspirale 56 ist in einer Brennkammer 59 angeordnet und geeignet, Wärme aus der Brennkammer 59 an die die Rohrspirale 56 durchströmende, verdichtete Luft zu übertragen. Dadurch, dass die Luft erst nach dem Verdichten erwärmt wird, kann eine größere Menge Luft in der Rohrspirale 56 erwärmt werden. Die Rohrspirale 56 ist aus einem wärmebeständigen Material, beispielsweise V4 Stahl gefertigt. Nachdem die verdichtete Luft die Rohrspirale 56 durchströmt hat, gelangt sie als verdichtete erwärmte Luft in die Zuführung 30, die zur Lackierkabine 22 und in den Lackier-
 raum 24 führt.

[0044] Die Brennkammer 59 wird bedarfsweise über einen Gasbrenner 49 erwärmt. An einer geeigneten Stelle im Gehäuse 50 oder dem Gasbrenner 49 selbst wird Umgebungsluft oder abgesaugte Luft aus dem Lackier-
 raum 24 als Verbrennungsluft zugeführt. Alternativ oder zusätzlich dazu wird verdichtete Luft aus dem Verdichter 48 als Verbrennungsluft verwendet. Der Gasbrenner 49 wird bei Unterschreiten einer Mindesttemperatur der durch die Zuführung 30 austretenden Trocknungsluft gezündet. Die Mindesttemperatur ist vorteilhafterweise über eine Betätigungseinrichtung einstellbar, so dass sie je nach gewünschter Trocknungslufttemperatur eingestellt werden kann. Nachdem das Gas aus dem Gasbrenner 49 mit Verbrennungsluft verbrannt ist, verlässt das daraus entstehende Abgas die Brennkammer 59 über ein Abgasrohr 58. Über eine Abgasklappe 57 kann der Abgasstrom geregelt werden.

[0045] Weiterhin ist an dem Gehäuse 50 ein Thermo-
 schalter 53 angeordnet, der bei Überschreiten einer maximalen Temperatur die Gaszufuhr an den Gasbrenner 49 abstellt. Ein Steuerelement 52 regelt die Gaszufuhr und schaltet den Gasbrenner 49 sowie ggf. auch den Verdichter 48 ab, wenn keine Trocknungsluft entnommen wird. Das Gehäuse 50 weist eine thermische Isolierung 51 auf. Mit der Isolierung 51 wird erreicht, dass die in der Brennkammer 56 entstehende Wärme nicht nach außen entweicht.

[0046] Figur 3 zeigt in einer schematischen Ansicht eine Lackierkabine 22 mit einem Lackierraum 24, der über ein aufrollbares Tor 62 in zwei Bereiche unterteilt

werden kann. Das Tor 62 kann in einer an der Decke 32 angeordneten Toraufnahme 64 aufgerollt werden. Es kann aus einem flexiblen Material oder aus sich über die Breite erstreckenden, biegsamen miteinander verbundenen schmalen Leisten aufgebaut sein. Es wird in an der Innenwand 28 befestigten, zum Lackierraum 24 offenen U-Profilen in der Hochachse geführt. Bei vollständig heruntergezogenem Tor 62 ist der Lackierraum 24 in zwei Bereiche unterteilt. In den Bereichen können unterschiedliche Lackfarben verwendet werden, ohne dass die Lackqualität des in dem jeweiligen anderen Bereich befindlichen Teils beeinträchtigt wird. Über das in Figur 1 gezeigte Verteilerrohr 33 kann in beiden Bereichen verdichtete, erwärmte Luft bereitgestellt werden.

Patentansprüche

1. Trocknungseinrichtung für eine Lackierkabine (22), mit der Trocknungsluft in einen als explosionsgeschützten Bereich ausgestalteten Lackierraum (24) geführt wird, aufweisend:

- einen Erwärmer (40), der Luft erwärmt,
- ein Zuführelement zum Zuführen der erwärmten Luft als Trocknungsluft in den Lackierraum (24),

dadurch gekennzeichnet, dass

- ein Verdichter (48) die Luft verdichtet, bevor sie dem Erwärmer (40) zugeführt wird, und
- das Zuführelement mindestens einen Trocknungsschlauch (16) aufweist, der sich in den Lackierraum (24) erstreckt, so dass Trocknungsluft unmittelbar an beliebige Bereiche des Lackierraumes (18) geführt werden kann.

2. Trocknungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verdichter (48) und der Erwärmer (40) außerhalb des Lackierraumes (24) angeordnet sind.
3. Trocknungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Verdichter (48) ein Filter (47) nachgeschaltet ist.
4. Trocknungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem freien Ende des Trocknungsschlauches (16) ein Bedienelement (20) angeordnet ist, in dem ein Mittel zum Abstellen der Trocknungsluft angeordnet ist.
5. Trocknungseinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Bedienelement (20) ein Mittel zur Dosierung des Trocknungsluftstromes angeordnet.

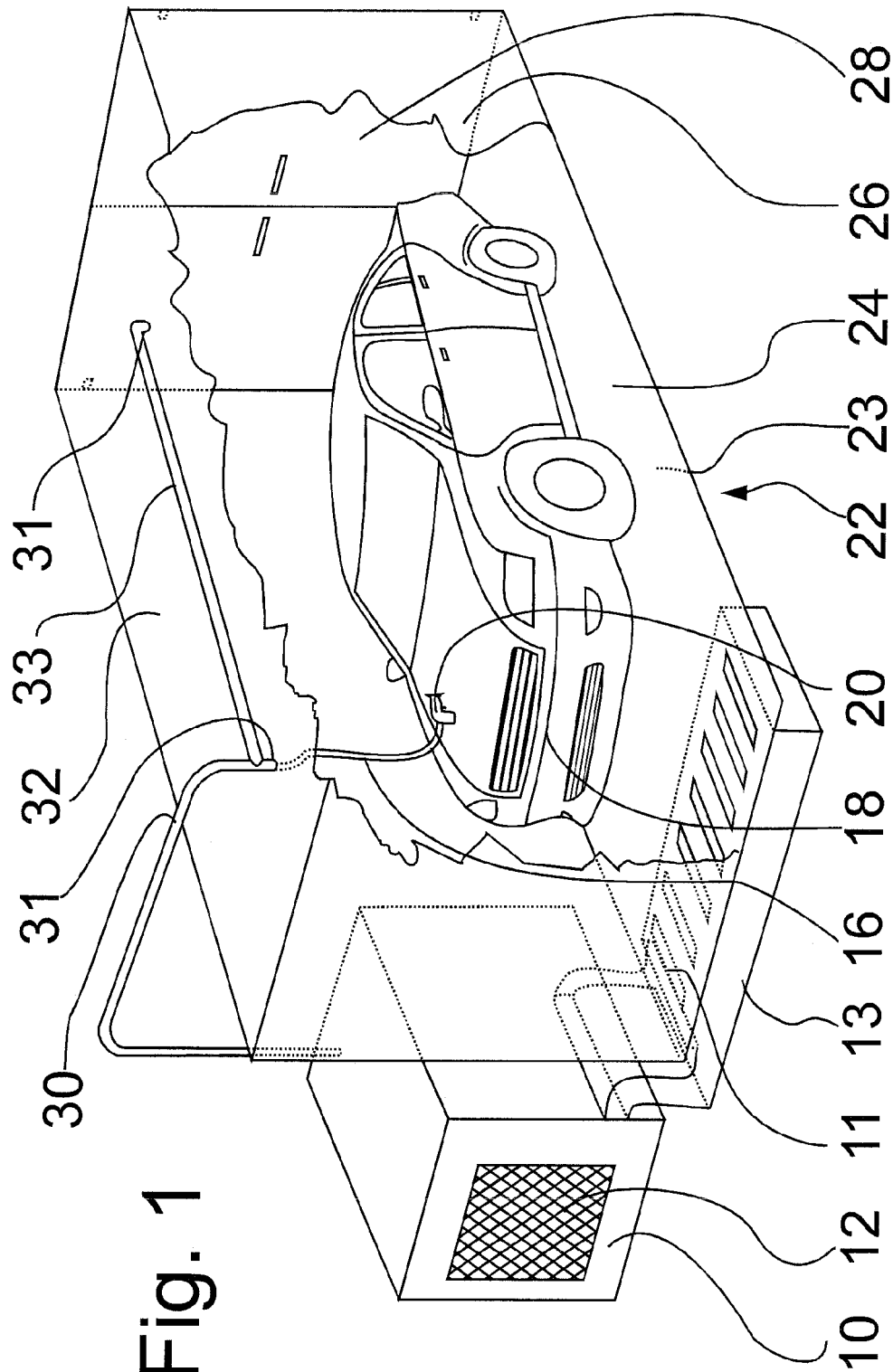
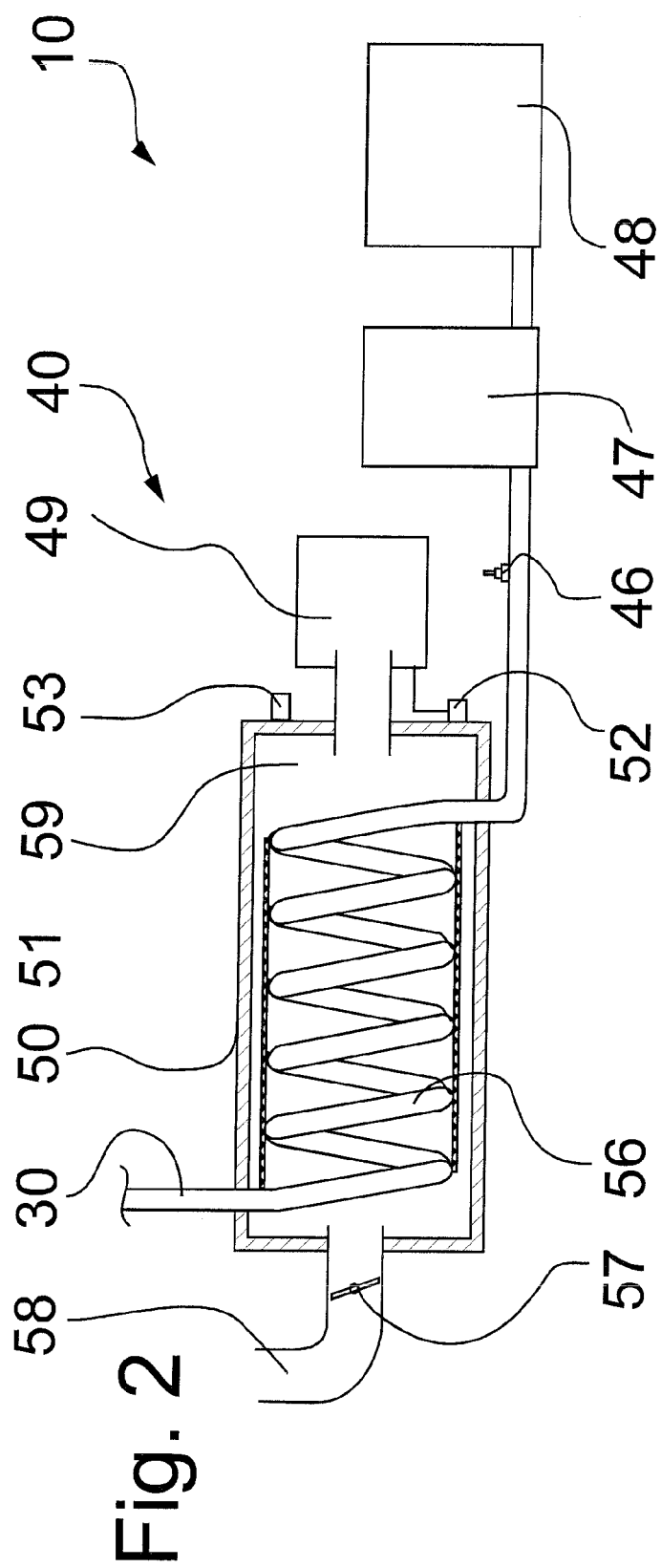
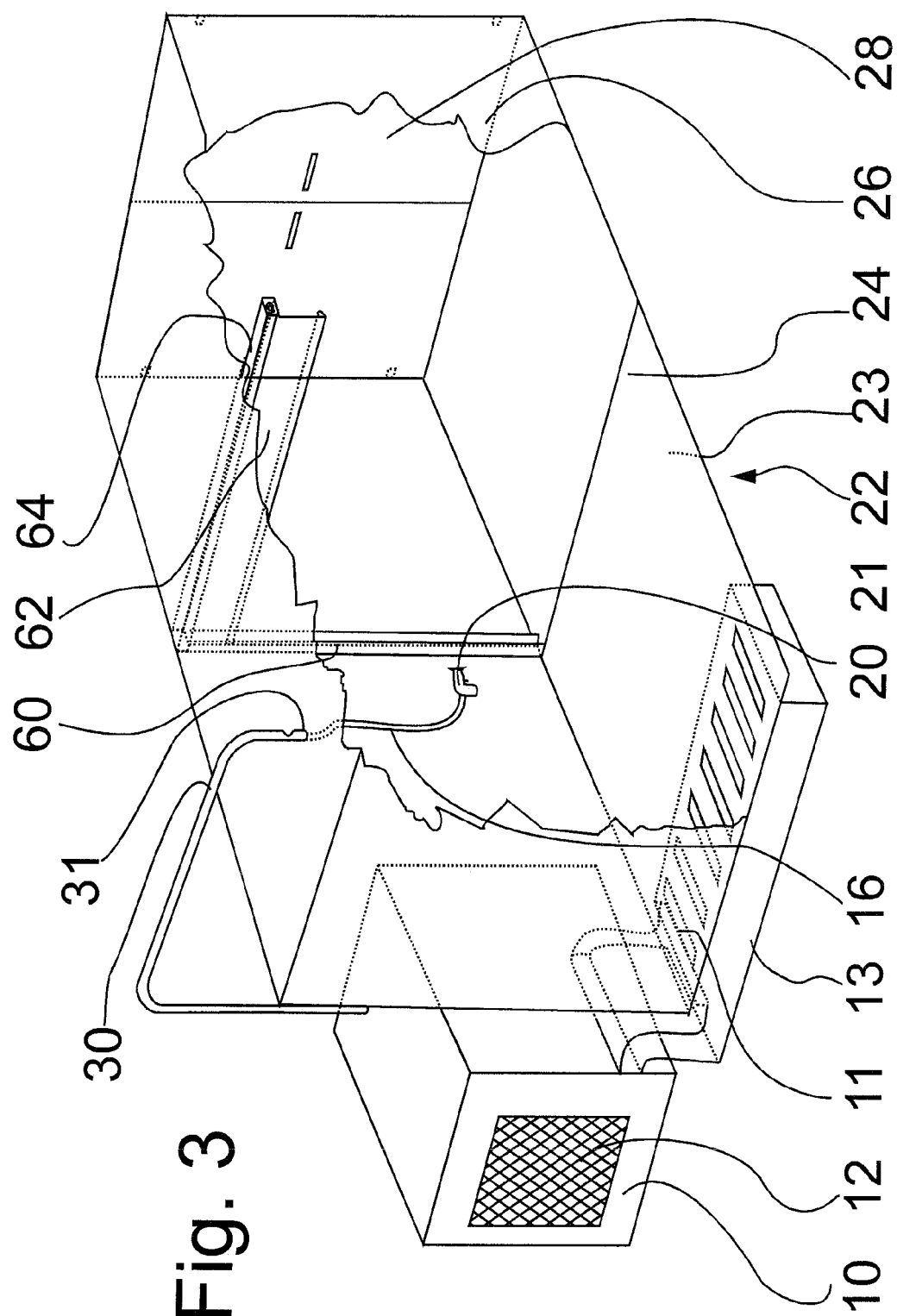


Fig. 1







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 15 6947

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 59 190371 U (SIEHE VERÖFFENTLICHUNG) 17. Dezember 1984 (1984-12-17)	1-3	INV. B05B15/12 F26B21/02 F26B21/00
Y	* Abbildungen 1,2 *	4,5	

X	JP 59 190372 U (SIEHE VERÖFFENTLICHUNG) 17. Dezember 1984 (1984-12-17)	1-3	
	* Abbildungen 1,2 *		

X	JP 59 190375 U (SIEHE VERÖFFENTLICHUNG) 17. Dezember 1984 (1984-12-17)	1-3	
	* Abbildungen 1-3 *		

Y	EP 1 947 409 A1 (RICHARDSON GARY [GB]) 23. Juli 2008 (2008-07-23)	4,5	
	* Absatz [0025]; Abbildung 6 *		

Y,D	KR 100 543 723 B1 (AUTO COMPANY LTD [KR]) 10. Januar 2006 (2006-01-10)	1-5	
	* Abbildung 1 *		

Y	JP 2008 296068 A (BANZAI LTD; BFK CO LTD) 11. Dezember 2008 (2008-12-11)	1-5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Absätze [0021], [0022]; Abbildungen 1,2 *		B05B F26B

A	JP 7 108200 A (NIPPON FLAECT KK; AZUSA SEKKEI KK) 25. April 1995 (1995-04-25)	1-5	
	* Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,8 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Juni 2010	Prüfer Gineste, Bertrand
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 Patentedokument, 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	

 2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 15 6947

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.

11-06-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 59190371	U	17-12-1984	KEINE		
JP 59190372	U	17-12-1984	KEINE		
JP 59190375	U	17-12-1984	KEINE		
EP 1947409	A1	23-07-2008	GB	2445757 A	23-07-2008
KR 100543723	B1	10-01-2006	KEINE		
JP 2008296068	A	11-12-2008	KEINE		
JP 7108200	A	25-04-1995	JP	3098367 B2	16-10-2000

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

- KR 100543723 B1 [0004] [0041]
- KR 10043723 B1 [0005]
- EP 0631821 A3 [0007]