



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.03.2004 Patentblatt 2004/12

(51) Int Cl.7: **F26B 3/30**

(21) Anmeldenummer: **03018518.5**

(22) Anmeldetag: **16.08.2003**

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

(72) Erfinder: **Schneider, Heiko**
72138 Kirchentellinsfurt (DE)

(74) Vertreter: **Ostertag, Ulrich, Dr.**
Patentanwälte
Dr. Ulrich Ostertag
Dr. Reinhard Ostertag
Eibenweg 10
70597 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **16.09.2002 DE 10242944**

(71) Anmelder: **EISENMANN MASCHINENBAU KG**
(Komplementär: EISENMANN-Stiftung)
71032 Böblingen (DE)

(54) **Trockner für Gegenstände, insbesondere für Fahrzeugkarosserien, sowie Verfahren zum Betreiben eines solchen Trockners**

(57) Ein Trockner (1) für Gegenstände, insbesondere für Fahrzeugkarosserien, weist in an und für sich bekannter Weise ein Gehäuse (2) auf, in dem ein die Gegenstände aufnehmender Trockenraum (3) ausgebildet ist. Dort werden die Gegenstände mit einer IR-Strahlung beaufschlagt, die von mindestens einem Katalytstrahler (5) erzeugt wird. Der Trockner (1) lässt sich dadurch als Einrichtung zur Reinigung schadstoffhaltiger Luft verwenden, daß die dem Trockenraum (3) zugeführte Zu-

luft ausschließlich über die katalytisch aktive Schicht (13) des Katalytstrahlers (5) geführt wird, so daß dort die in der Zuluft enthaltenen organischen Verunreinigungen kontrolliert katalytisch oxidiert werden können. Der Katalytstrahler (5) muß in diesem Falle in dem Sinne hitzebeständig ausgebildet sein, daß er keiner Luftkühlung bedarf. In dem Trockner (1) kann sowohl verunreinigte Luft, die an anderer Stelle angefallen ist, als auch die im Trockner (1) selbst erzeugte, organische Verunreinigungen enthaltende Luft gereinigt werden.

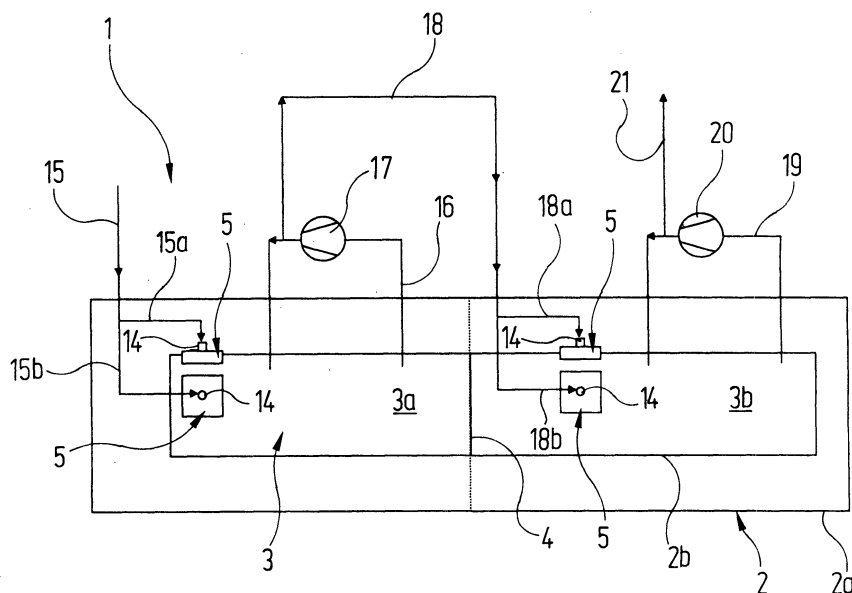


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Trockner für Gegenstände, insbesondere für Fahrzeugkarosserien, mit

- a) einem Gehäuse, in dem ein die Gegenstände aufnehmender Trockenraum ausgebildet ist;
- b) einem Anschluß für Zuluft;
- c) einem Anschluß für Abluft;
- d) mindestens einem Katalytstrahler, der seinerseits aufweist:
 - da) mindestens einen Anschluß für Verbrennungsgas;
 - db) eine katalytisch aktive Schicht, welcher das Verbrennungsgas zugeführt wird;
 - dc) mindestens einen Anschluß für Verbrennungsluft, der über eine Luftführung mit der katalytisch aktiven Schicht verbunden ist;

sowie

ein Verfahren zum Betreiben eines Trockners für Gegenstände, insbesondere Fahrzeugkarosserien, bei dem

- a) die zu trocknenden Gegenstände in einen Trockenraum im Gehäuse des Trockners eingebracht werden;
- b) die zu trocknenden Gegenstände in dem Trockenraum einer Infrarotstrahlung ausgesetzt werden, die von einem Katalytstrahler erzeugt wird, dessen katalytisch aktiver Schicht Verbrennungsgas und Verbrennungsluft zugeführt werden;
- c) dem Trockenraum ständig Zuluft zugeführt und Abluft entnommen wird.

[0002] Trockner, die mit Katalytstrahlern als Wärmequelle arbeiten, erfreuen sich zunehmender Beliebtheit. Dies aus guten Grund: Zum einen ist die eingesetzte Primärenergie, nämlich das Verbrennungsgas (Erdgas, Propan, Butan oder Flüssiggas), verglichen mit elektrischer Energie sehr preiswert. Zum anderen läßt sich mit derartigen Katalytstrahlern eine Infrarotstrahlung gerade in demjenigen langwelligen Bereich erzeugen, der zum Trocknen bzw. Brennen von Beschichtungen, insbesondere Lackierungen besonders, effektiv ist. Energieeinsparungen werden auch dadurch erzielt, daß im wesentlichen ausschließlich die zu trocknende Beschichtung, nicht jedoch andere Gegenstände erwärmt werden.

[0003] Ferner hat die langwellige Strahlung eines Ka-

talytstrahlers die Eigenschaft, durch eine verglichen mit kurz- oder mittelwelligen Strahlen moderate Energiedichte den Gegenstand schonend zu erwärmen und zu trocknen.

[0004] Es wurde bereits früher erkannt, daß in der katalytisch aktiven Schicht von Katalytstrahlern organische Verunreinigungen katalytisch oxidiert werden, die in der dem Katalytstrahler zugeführten Verbrennungsluft enthalten sind. Diese Tatsache wurde aber bisher nur als erfreulicher Nebeneffekt der Verwendung von Katalytstrahlern betrachtet und nicht gezielt eingesetzt. Dies war bei den bekannten Trocknern der eingangs genannten Art auch nicht möglich, weil diese Katalytstrahler verwendeten, die einer Luftkühlung bedurften bzw. die Luftführung im Inneren des Trockners nicht definiert war. Es wurde dort also in den Trockenraum Zuluft eingebracht, die nicht zwangsläufig über die katalytisch aktive Schicht strömte. Verunreinigungen, die in dieser Zuluft enthalten waren, blieben somit unoxidiert, so daß die dem Trockner entnommene Abluft einer gesonderten Abluft-Reinigungsvorrichtung, beispielsweise einer thermischen, einer regenerativen oder auch einer katalytischen Nachverbrennungsvorrichtung zugeführt werden musste. Diese Vorrichtungen dienten dann häufig als Sammelentsorgung für alle mit organischen Substanzen, insbesondere mit Lösemittel beladenen Abluftvolumenströme, die in der gesamten Anlage, also nicht nur im Trockner, anfielen. Bei Lackieranlagen kommen diese typischerweise insbesondere aus der Spritzkabine, der Abdunstzone, dem Trockner, dem Farbmischraum oder aus anderen Quellen.

[0005] Die bei den bekannten Trocknern der eingangs genannten Art somit erforderlichen zusätzlichen Abgas-Reinigungsvorrichtungen verursachen selbstverständlich verhältnismäßig hohe Kosten.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Trockner der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß auf eine gesonderte Abgas-Reinigungsvorrichtung verzichtet werden kann oder zumindest die anfallenden Abluftmengen reduziert werden, sodaß die gesonderte Abgas-Reinigungsvorrichtung kleiner und damit kostengünstiger gehalten werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß

e) der Anschluß des Trockners für Zuluft ausschließlich mit dem Anschluß des Katalytstrahlers für Verbrennungsluft verbunden ist, derart, daß abgesehen von unvermeidlichen Leckagen des Gehäuses die gesamte Zuluft als Verbrennungsluft über den Katalytstrahler geführt wird;

f) der Katalytstrahler in dem Sinne hitzebeständig ausgeführt ist, daß er keiner Luftkühlung bedarf.

[0008] Der erfindungsgemäße Gedanke ist folgender: Wenn Katalytstrahler eingesetzt werden, die ohne Luftkühlung auskommen, kann die gesamte in den Trocken-

raum des Trockners eingebrachte Zuluft über den Anschluß des Katalytstrahlers für Verbrennungsluft zwangsweise geleitet werden, so daß also alle Zuluft, die in den Trockenraum gelangt, mindestens ein Mal an der katalytisch aktiven Schicht vorbei bzw. durch die katalytisch aktive Schicht geflossen ist. Auf diese Weise wird es möglich, die katalytische oxidative Umsetzung der organischen Verunreinigungen in der Zuluft als kontrollierte Reaktion durchzuführen, wobei auch quantitative Vorhersagen des Reaktionsumsatzes möglich sind.

[0009] In günstigen Fällen genügt die einmalige Passage der Zuluft durch die katalytisch aktive Schicht eines Katalytstrahlers, um eine ausreichende Reinigung zu bewirken.

[0010] Die dem Trockner zugeführte Zuluft kann dabei teilweise aus dem Trockner selbst, jedoch auch aus anderen Anlagenteilen stammen, so daß der Trockner als "Sammelentsorgungs-Einrichtung" für die gesamte Anlage die hierfür bisher vorgesehenen gesonderten Abluft-Reinigungsvorrichtungen ganz oder teilweise ersetzen kann.

[0011] Der Katalytstrahler kann einen Anschluß besitzen, über den ihm ausschließlich Zuluft zugeführt wird. Diese Zuluft wird innerhalb des Katalytstrahlers an eine Stelle geleitet, von der aus sie eine Oberfläche der katalytisch aktiven Schicht definiert anströmen kann. Hierdurch werden Verhältnisse geschaffen, unter denen eine kontrollierte Umsetzung der in der Zuluft enthaltenen organischen Verunreinigung stattfindet.

[0012] Ein noch besserer Wirkungsgrad wird bei derjenigen Ausführungsform der Erfindung erzielt, bei welcher der Katalytstrahler einen Anschluß besitzt, der mit einem Vormischer verbunden ist, in dem Verbrennungsgas und Zuluft miteinander vermischt werden. Diese bereits vor Eintritt in den Katalytstrahler stattfindende Vermischung aus Verbrennungsgas und schadstoffhaltiger Zuluft fördert die katalytisch aktivierte Oxidation der organischen Verunreinigungen, so daß ein höherer Umsetzungsgrad erreicht wird.

[0013] Zur konvektiven Erwärmung der zu trocknenden Gegenstände kann ein Gebläse vorgesehen sein, mit dem die Luft im Trockenraum umwälzbar ist.

[0014] In denjenigen Fällen, in denen bei einer einmaligen Passage der Zuluft durch die katalytisch aktive Schicht eines Katalytstrahlers noch keine ausreichende Reinigung erzielt wird, kann eine Ausführungsform der Erfindung eingesetzt werden, bei welcher der Trockner mehrstufig ausgebildet ist, wobei jede Stufe in der in einem der Ansprüche 1 bis 4 beschriebenen Weise ausgebildet ist und der Anschluß für Abluft der jeweils stromauf gelegenen Stufe mit dem Anschluß für Zuluft der jeweils stromab gelegenen Stufe verbunden ist. Auf diese Weise durchläuft die dem Trockner zugeführte Zuluft beim Durchgang durch den Trockner mehrfach eine katalytisch aktive Schicht eines Katalytstrahlers mit der Folge, daß die Umsetzung der organischen Verunreinigungen vollständiger gelingt. Grundsätzlich können beliebig viele derartige Stufen vorgesehen werden, bis der

gewünschte Reinigungsgrad erreicht ist.

[0015] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es ferner, ein Verfahren zum Betreiben eines Trockners der eingangs genannten Art anzugeben, bei welchem die in dem Trockner enthaltenen Katalytstrahler gezielt und kontrollierbar zur Reinigung der dem Trockner zugeführten Zuluft eingesetzt werden können.

[0016] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß

d) die gesamte dem Trockenraum zugeführte Zuluft abgesehen von unvermeidlichen Leckagen des Gehäuses des Trockners als Verbrennungsluft über die katalytisch aktive Schicht des Katalytstrahlers geführt wird;

e) ein Katalytstrahler verwendet wird, der in dem Sinne hitzebeständig ausgebildet ist, daß er keiner Kühlung bedarf.

[0017] Die Vorteile dieses erfindungsgemäßen Verfahrens entsprechen sinngemäß den oben genannten Vorteilen des erfindungsgemäßen Trockners.

[0018] Zweckmäßige Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Ansprüchen 6 bis 10 angegeben. Auch die hiermit erzielbaren Vorteile finden ihre Entsprechung in oben genannten Vorteilen bestimmter Ausführungsformen des Trockners.

[0019] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; es zeigen

Figur 1: schematisch einen zweistufigen Trockner zur Verwendung in einer Lackieranlage für Fahrzeugkarosserien;

Figur 2: einen schematischen Schnitt einen Katalytstrahler, wie er in dem Trockner der Figur 1 Verwendung findet;

Figur 3: den Katalytstrahler der Figur 2 in Kombination mit einem Vormischer, der wahlweise bei dem in Figur 1 dargestellten Trockner eingesetzt werden kann.

[0020] Zunächst wird auf Figur 1 Bezug genommen. Der insgesamt mit dem Bezugszeichen 1 versehene Trockner umfasst ein Gehäuse 2 mit einer Außenwand 2a und einer Innenwand 2b. Die Innenwand 2b des Gehäuses 2 umschließt einen Trockenraum 3, der durch eine Einrichtung 4, z. B. eine Trennwand, in zwei lufttechnisch voneinander getrennte Teilräume 3a und 3b unterteilt ist. Frisch lackierte Fahrzeugkarosserien werden durch in der Zeichnung nicht dargestellte Schleusen, von links kommend, in den Teilraum 3a mittels eines ebenfalls nicht dargestellten Fördersystemes eingebracht, von diesem durch eine in der Einrichtung 4 vorgesehene Schleuse in den Teilraum 3b überführt und

verlassen das Gehäuse 2 des Trockners 1 durch eine weitere in der Zeichnung nicht dargestellte Schleuse.

[0021] In die Innenwand 2b des Gehäuses 2, und zwar bevorzugt sowohl in deren Seitenwänden als auch in der Deckenwand, sind mehrere Katalytstrahler 5 eingesetzt, derart, daß sie mit ihrer strahlenden Fläche den Teilräumen 3a und 3b des Trockenraumes 3 zugewandt sind. Die Bauweise dieser Katalytstrahler 5 geht aus der schematischen Figur 2 hervor. Wie diese zeigt, umfasst jeder Katalytstrahler 5 ein Außengehäuse 6 sowie ein Innengehäuse 7, zwischen denen ein als Luftführung dienender Durchströmungsspalt 8 verbleibt. Das Außengehäuse 6 und das Innengehäuse 7 sind an der in Figur 2 unteren, im Betrieb dem Trockenraum 3 zugewandten Seite offen.

[0022] Das Innengehäuse 7 des Katalytstrahlers 5 enthält von oben nach unten eine Gasverteileinrichtung 9, in welche eine Gaszuführleitung 10 einmündet, eine Isolationsschicht 11, eine elektrische Vorheizung 12 sowie eine katalytisch aktive Schicht 13, die auf der in Figur 2 nach unten weisenden Seite freiliegt.

[0023] In den Durchströmungsspalt 8 zwischen dem Außengehäuse 6 und dem Innengehäuse 7 mündet ein Luftzuführstutzen 14.

[0024] Der gesamte Katalytstrahler 5 ist durch die Wahl der verwendeten Materialien hochtemperaturbeständig gestaltet, benötigt also auch bei Betriebstemperaturen von beispielsweise 250 bis 300°C keine Kühlung.

[0025] Wie Figur 1 zeigt, wird den im Teilraum 3a des Trockenraumes 3 angeordneten Katalytstrahlern 5 über eine Leitung 15 und Zweigleitungen 15a, 15b, die an die entsprechenden Luftzuführstutzen 14 der Katalytstrahler 5 angeschlossen sind, Zuluft zugeführt. Diese Zuluft kann z. B. lösemittelbeladene Abluft aus einer dem Trockner 1 zugeordneten Abdunstzone oder leicht geruchsbelastete Abluft aus einer kataphoretischen Tauchlackieranlage sein.

[0026] Die in dem Teilraum 3a des Trockenraumes 3 enthaltene Luft läßt sich über eine Leitung 16, in der ein Gebläse 17 liegt, umwälzen. Von der Leitung 16 zweigt eine weitere Leitung 18 ab, die zu den Luftzuführstutzen 14 der in dem zweiten Teilraum 3b des Trockenraumes 3 angeordneten Katalytstrahler 5 führt. Auch dem Teilraum 3b ist eine Umwälzleitung 19 zugeordnet, in der ein weiteres Gebläse 20 liegt. Von der Umwälzleitung 19 führt eine Abluftleitung 21 zur Außenatmosphäre.

[0027] Der oben beschriebene Trockner 1 funktioniert wie folgt:

[0028] Zu Betriebsbeginn werden die katalytisch aktiven Schichten 13 der verschiedenen Katalytstrahlen 5 mit Hilfe der elektrischen Vorheizungen 12 auf eine Temperatur von ca. 150 bis 200° C vorgewärmt, die zur katalytischen Oxidation des Verbrennungsgases erforderlich ist. Nun wird den Katalytstrahlern 5 in beiden Teilräumen 3a, 3b des Trockenraumes 3 über die jeweiligen Gaszuführleitungen 10 Verbrennungsgas zugeführt. Dieses wird in dem entsprechenden Katalytstrah-

ler 5 durch die Gasverteileinrichtung 9 über den gesamten Strömungsquerschnitt vergleichmäßig, durchsetzt die Isolierschicht 11, die aufgrund ihres Strömungswiderstandes ebenfalls einen Beitrag zur Vergleichmäßigung der Gasströmung leistet, und gelangt sodann in die vorgewärmte katalytisch aktive Schicht 13.

[0029] An deren äußerer, in Figur 2 nach unten gerichteter Oberfläche trifft die Zuluft, die über die jeweiligen Luftzuführstutzen 14 und den Durchströmungsspalt 8 geflossen ist und die durch einwärts gebogene Randflansche 22 des Außengehäuses 6 eine Hauptströmungsrichtung parallel zur Oberfläche der katalytisch aktiven Schicht 13 erhalten hat, auf das Verbrennungsgas. Es findet nunmehr die katalytische Reaktion mit dem flächig ausströmenden Verbrennungsgas statt, wobei die katalytisch aktive Schicht auf eine Betriebstemperatur von etwa 600° C aufgeheizt wird. Die heiße Außenfläche der katalytisch aktiven Schicht 13 emittiert nunmehr Infrarot-Strahlung im langwelligen Bereich. Nach Erreichen der Betriebstemperatur wird die elektrische Vorheizung 12 abgeschaltet.

[0030] Im einzelnen sind die Luftwege in dem in Figur 1 dargestellten Trockner 1 wie folgt:

[0031] Die über die Leitung 15 zugeführte, beispielsweise aus der Abdunstzone stammende und mit organischen Substanzen belastete Luft gerät in den Katalytstrahlern 5, die dem in Figur 1 linken Teilraum 3a zugeordnet sind, in Kontakt mit den Verbrennungsgasen und reagiert mit diesen katalytisch. Dabei wird auch ein Teil der mit dieser Luft zugeführten organischen Verunreinigungen oxidiert. Die Luft im Teilraum 3a wird mit Hilfe des Gebläses 17 umgewälzt und über die Leitung 18 ein Luftstrom abgezogen, der - umgerechnet auf die gleiche Temperatur-derjenigen Luftmenge entspricht, die über die Leitung 15 zugeführt wird.

[0032] Die durch das Gebläse umgewälzte Luft überströmt auch den zu trocknenden Gegenstand und erwärmt diesen konvektiv. Die Menge der umgewälzten Luft bestimmt neben deren Temperatur die übertragene Energiemenge.

[0033] Die Katalytstrahler 5 übertragen auf den zu trocknenden Gegenstand Energie in Form von Infrarotstrahlung. Diese Energiemenge wird u.a. durch die Verbrennungsgasmenge, die durch die Leitungen 10 zugeführt wird, und durch den Abstand zwischen dem zu trocknenden Gegenstand und den Katalytstrahlern 5 bestimmt.

[0034] Entsprechend dem zu trocknenden Gegenstand kann durch Variation der Umluftmenge sowie durch Leistungseinstellung der Katalytstrahler 5 und durch den Abstand zwischen dem zu trocknenden Gegenstand und den Katalytstrahlern 5 das Verhältnis variiert werden, in dem die Wärmezufuhr durch Strahlung und durch Konvektion erfolgt. Dabei sind zwei Grenzfälle denkbar: Bei einem sehr kleinen Abstand zwischen Gegenstand und Katalytstrahler und sehr geringer Umluftmenge von Luft mit niedriger Temperatur nähert sich der durch Strahlung erfolgte Anteil der Wärmeüber-

tragung 100%. Bei sehr großem Abstand zwischen Gegenstand und Katalytstrahlern 5 und niedriger Leistung der Katalytstrahler 5 sowie bei hoher Umluftmenge und hoher Umlufttemperatur nähert sich der Anteil der konvektiven Wärmeübertragung 100%.

[0035] Die auf diese Weise in gewissem Umfang von organischen Substanzen befreite Luft wird über die Leitung 18 den Katalytstrahlern 5 zugeführt, die dem in Figur 1 rechten Teilraum 3b des Trockenraumes 3 zugeordnet sind. Dort findet in ähnlicher Weise eine Reaktion der mitgeführten organischen Verunreinigungen an den katalytischen Schichten 13 statt. Resultat ist, daß die mittels des Gebläses 20 und über die Leitung 19 umgewälzte Luft im Teilraum 3b des Trockenraumes weitgehend von organischen Substanzen befreit ist, so daß die über die Leitung 21 abgeführte Luft in die Außenatmosphäre entlassen werden kann.

[0036] Selbstverständlich ist es möglich, die Zahl der Reinigungsstufen, die jeweils voneinander getrennte Lufträume und Umwälzeinrichtungen umfassen, bei Bedarf zu erhöhen, um einen höheren Reinigungsgrad der Luft zu erzielen.

[0037] In Figur 3 ist eine zweite Art dargestellt, wie die Katalytstrahler 5 mit Zuluft versorgt werden können. Der Katalytstrahler 5 der Figur 3 stimmt mit demjenigen der Figur 2 identisch überein. Über die Gaszuführleitung 10 wird jedoch kein reines Verbrennungsgas, sondern eine Mischung aus schadstoffbehafteter Zuluft und Verbrennungsgas ins Innere des Katalytstrahlers 5 eingeleitet. Diese Mischung wird in einem Vormischer 23 hergestellt, dem über eine erste Leitung 24 Verbrennungsgas und über eine zweite Leitung 25 schadstoffhaltige Abluft zugeführt wird.

[0038] Eingebaut in den Trockner 1 der Figur 1, sind die Leitungen 25 der Vormischer 23 der Katalytstrahler 5, die dem linken Teilraum 3a des Trockenraumes 3 zugeordnet sind, parallel zu den Zweigleitungen 15a, 15b an die Leitung 15 angeschlossen, über welche die schadstoffbehaftete zuluft von der Abdunstzone kommt, während die Leitungen 25, die dem in Figur 1 rechten Teilraum 3b des Trockenraumes 3 zugeordnet sind, parallel zu den Leitungen 18a, 18b an die bereits vorgereinigte Luft führende Leitung 18 angeschlossen sind.

[0039] Das Verhältnis, in welchem das Verbrennungsgas 24 in den Vormischern 23 mit Luft vermischt wird, wird so eingestellt, daß entsprechend der Schadstoffbelastung der Luft eine möglichst vollständige katalytische Oxidation der Schadstoffe stattfindet. In entsprechender Weise kann auch experimentell bestimmt werden, welcher Anteil der schadstoffbehafteten Luft über die Leitung 25 dem Vormischer und welcher Anteil über den Luftzuführstutzen 14 dem Katalytstrahler 5 zugeführt wird.

Patentansprüche

1. Trockner für Gegenstände, insbesondere für Fahr-

zeugkarosserien, mit

a) einem Gehäuse, in dem ein die Gegenstände aufnehmender Trockenraum ausgebildet ist;

b) einem Anschluß für Zuluft;

c) einem Anschluß für Abluft;

d) mindestens einem Katalytstrahler, der seinerseits aufweist:

da) mindestens einen Anschluß für Verbrennungsgas;

db) eine katalytisch aktive Schicht, welcher das Verbrennungsgas zugeführt wird;

dc) mindestens einen Anschluß für Verbrennungsluft, der über eine Luftführung mit der katalytisch aktiven Schicht verbunden ist;

dadurch gekennzeichnet, daß

e) der Anschluß (15) des Trockners (1) für Zuluft ausschließlich mit dem Anschluß (14) des Katalytstrahlers (5) für Verbrennungsluft verbunden ist, derart, daß abgesehen von unvermeidlichen Leckagen des Gehäuses (2) die gesamte Zuluft als Verbrennungsluft über den Katalytstrahler (5) geführt wird;

f) der Katalytstrahler (5) in dem Sinne hitzebeständig ausgeführt ist, daß er keiner Luftkühlung bedarf.

2. Trockner nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Katalytstrahler (5) einen Anschluß (14) besitzt, über den ihm ausschließlich Zuluft zugeführt wird.

3. Trockner nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Katalytstrahler (5) einen Anschluß (10) besitzt, der mit einem Vormischer (22) verbunden ist, in dem Verbrennungsgas und Zuluft miteinander vermischt werden.

4. Trockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** er mindestens ein Gebläse (17) aufweist, mit dem die Luft im Trockenraum (3) umwälzbar ist.

5. Trockner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** er mehrstufig ausgebildet ist, wobei jede Stufe in der in einem der Ansprüche 1 bis 4 beschriebenen Weise ausgebil-

det ist und der Anschluß für Abluft der jeweils stromauf gelegenen Stufe mit dem Anschluß für Zuluft der jeweils stromab gelegenen Stufe verbunden ist.

6. Verfahren zum Betreiben eines Trockners für Gegenstände, insbesondere Fahrzeugkarosserien, bei dem
 - a) die zu trocknenden Gegenstände in einen Trockenraum im Gehäuse des Trockners eingebracht werden; 5
10
 - b) die zu trocknenden Gegenstände in dem Trockenraum einer Infrarotstrahlung ausgesetzt werden, die von einem Katalytstrahler erzeugt wird, dessen katalytisch aktiver Schicht Verbrennungsgas und Verbrennungsluft zugeführt werden; 15
 - c) dem Trockenraum ständig Zuluft zugeführt und Luft entnommen wird; 20
dadurch gekennzeichnet, daß
 - d) die gesamte dem Trockenraum (3) zugeführte Zuluft abgesehen von unvermeidlichen Leckagen des Gehäuses (2) des Trockners (1) als Verbrennungsluft über die katalytisch aktive Schicht (13) des Katalytstrahlers (5) geführt wird; 25
30
 - e) ein Katalytstrahler (5) verwendet wird, der in dem Sinne hitzebeständig ausgebildet ist, daß er keiner Kühlung bedarf.
7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens ein Teil der Zuluft bereits vor Eintritt in den Katalytstrahler (5) mit dem Verbrennungsgas vermischt wird. 35
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die einer ersten Stufe des Trockners entnommene Abluft mindestens einer nachgeschalteten Stufe des Trockners als Zuluft zugeführt wird. 40
45
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zu trocknenden Gegenstände zusätzlich konvektiv durch einen umgewälzten Luftstrom erwärmt werden. 50
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verhältnis der durch Strahlung und der durch konvektive Erwärmung in die zu trocknenden Gegenstände eingebrachten Wärme variable ist. 55

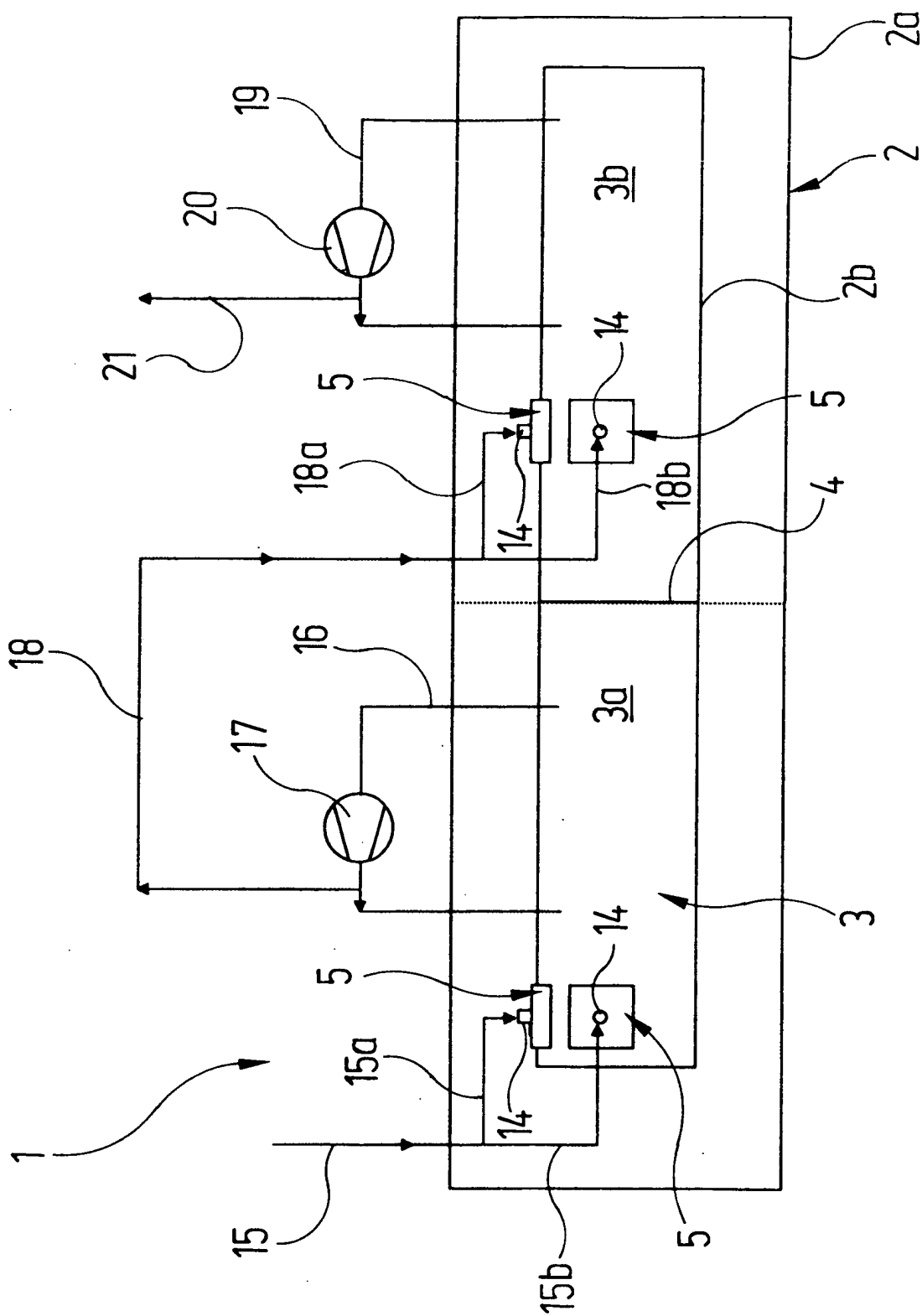


Fig.1

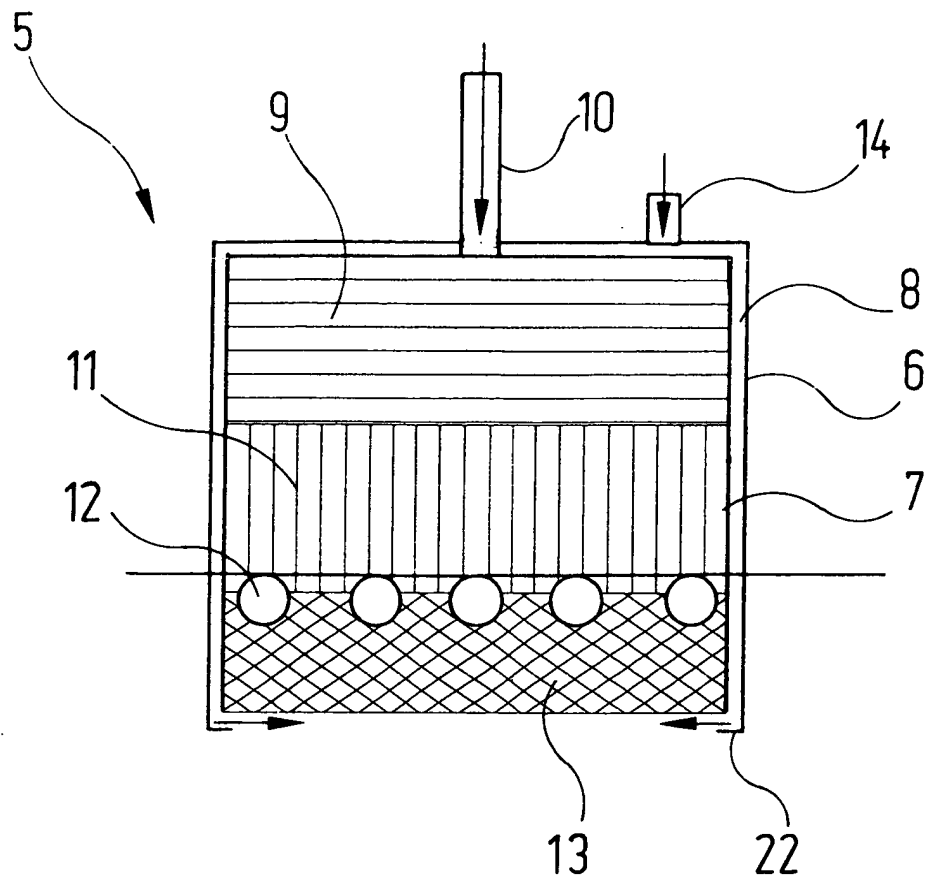


Fig.2

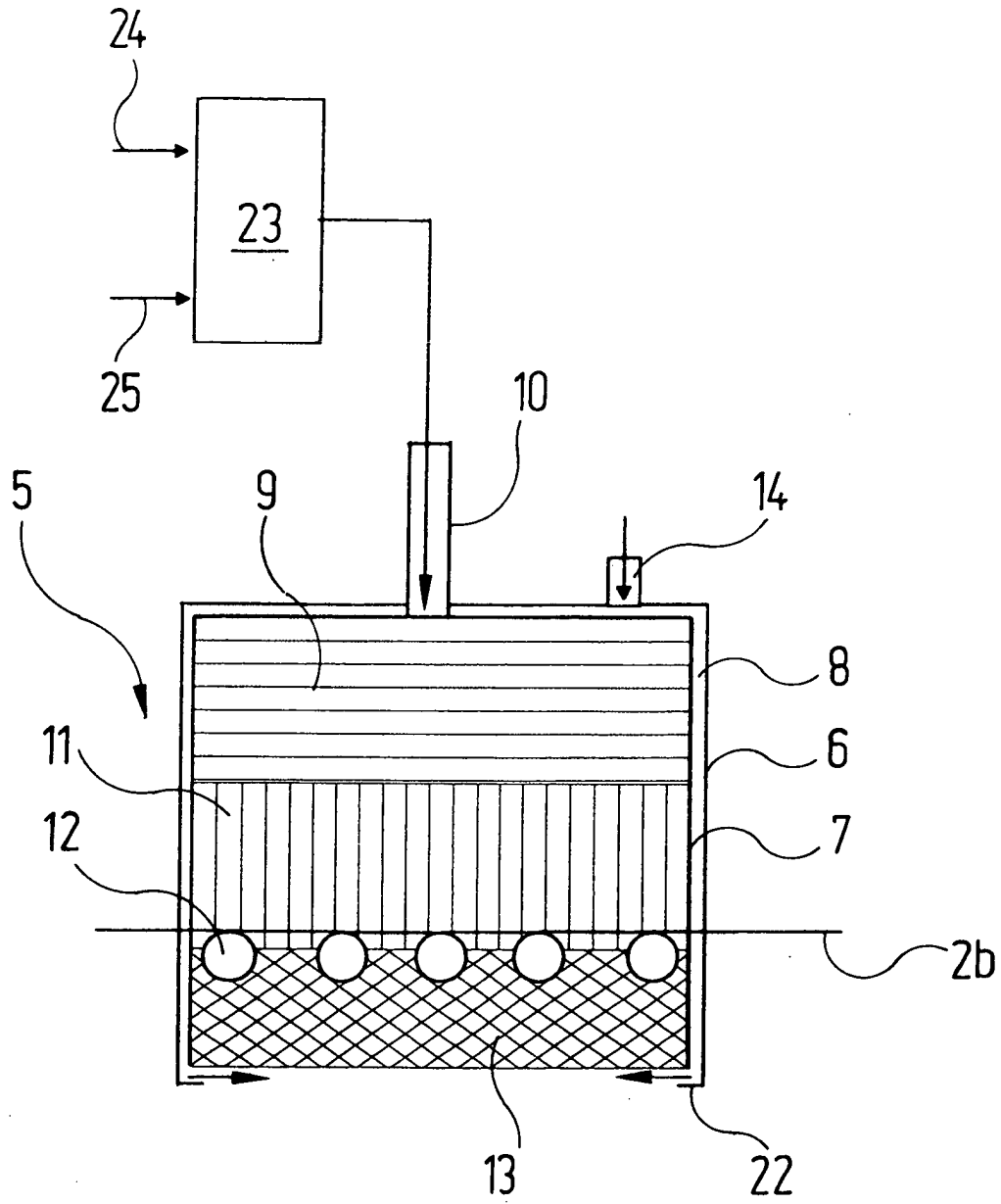


Fig. 3