



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.12.2008 Patentblatt 2008/49

(51) Int Cl.:
F26B 21/14 (2006.01) **F26B 3/28** (2006.01)
B05D 3/06 (2006.01) **B05D 3/04** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08008074.0**

(22) Anmeldetag: **26.04.2008**

(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 MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

- **Krizek, Josef**
71088 Holzgerlingen (DE)
- **Steurer, Gerhard**
85244 Röhrmoos (DE)
- **Papenfuss-Janzen, Norbert**
80997 München (DE)
- **Kohls, Marco**
80803 München (DE)

(30) Priorität: **26.05.2007 DE 102007024745**

(71) Anmelder:
• **EISENMANN Anlagenbau GmbH & Co. KG**
71032 Böblingen (DE)
• **BAYERSICHE MOTOREN WERKE AG**
80809 München (DE)

(74) Vertreter: **Ostertag, Ulrich**
Patentanwälte
Ostertag & Partner
Epplerstr. 14
70597 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Swoboda, Werner**
71032 Böblingen (DE)

(54) **Vorrichtung zum Trocknen von Gegenständen, insbesondere von lackierten Fahrzeugkarosserien**

(57) Eine Vorrichtung zum Trocknen von Gegenständen (2), insbesondere von lackierten Fahrzeugkarosserien, umfasst in bekannter Weise einen Trockentunnel (6), dessen Innenraum mit einer Inertgasatmosphäre gefüllt ist und der mindestens eine Heizeinrichtung zum Erwärmen der Inertgasatmosphäre aufweist. Eine UV-Bestrahlungskammer (7) ist dem Trockentunnel (6) nachgeschaltet und enthält ebenfalls eine Inertgasatmosphäre. Die Gegenstände können in der UV-Bestrahlungskammer (7) mittels mindestens einer UV-Lampe (8, 9) bestrahlt werden, die zur Abfuhr ihrer Wärmeleistung

eine mit einem Kühlmedium arbeitende Kühleinrichtung aufweist. Die zu trocknenden Gegenstände (2) werden mittels eines Fördersystems durch den Trockentunnel (6) und die UV-Bestrahlungskammer (7) hindurchgeführt. Zur effektiven Energieausnutzung ist das Kühlmedium der UV-Lampe (8, 9) zum Trockentunnel (6) zurückführbar und wärmemäßig an die darin herrschende Inertgasatmosphäre so ankoppelbar, dass die von der UV-Lampe (8, 9) erzeugte Wärme teilweise zur Erwärmung der Inertgasatmosphäre im Trockentunnel (6) beiträgt.

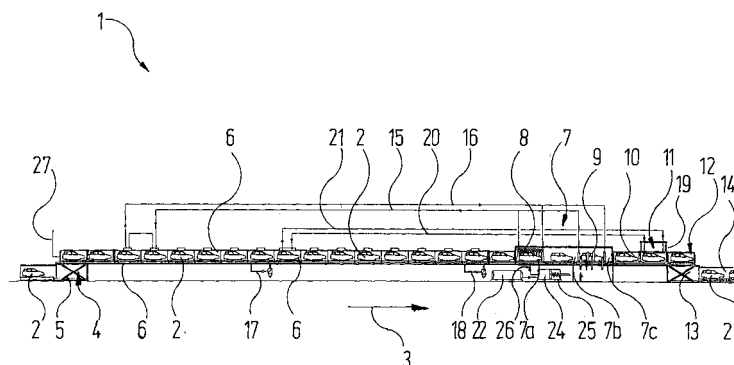


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Trocknen von Gegenständen, insbesondere von lackierten Fahrzeugkarosserien mit

a) einem Trockentunnel, dessen Innenraum mit einer Inertgasatmosphäre gefüllt ist und mindestens eine Heizeinrichtung zum Erwärmen der Inertgasatmosphäre aufweist;

b) einer UV-Bestrahlungskammer, die dem Trockentunnel nachgeschaltet ist und ebenfalls eine Inertgasatmosphäre enthält;

c) mindestens einer UV-Lampe, die in der UV-Bestrahlungskammer angeordnet ist und eine mit einem Kühlmedium arbeitende Kühleinrichtung aufweist;

d) einem Fördersystem, welches die Gegenstände durch den Trockentunnel und die UV-Bestrahlungskammer hindurchführt.

[0002] Unter "Trockenvorrichtung" werden hier alle Vorrichtungen verstanden, in denen ein Beschichtungsmaterial vom Zustand nach dem Auftragen in den Endzustand überführt wird, sei es durch die Entfernung von Lösemitteln, Aufschmelzen, Vernetzen oder Ähnlichem.

[0003] In jüngster Zeit gewinnen zunehmend Lacke Bedeutung, die in einer Inertgasatmosphäre unter UV-Licht ausgehärtet werden müssen, um unerwünschte Reaktionen mit Bestandteilen der normalen Atmosphäre, insbesondere mit Sauerstoff, zu verhindern. Diese neuartigen Lacke zeichnen sich durch eine sehr große Oberflächenhärte und durch kurze Vernetzungszeiten aus. Der letztgenannte Vorteil setzt sich bei Lackieranlagen, die im kontinuierlichen Durchlauf betrieben werden, unmittelbar in geringere Anlagenlängen um, was selbstverständlich zu erheblich niedrigeren Investitionskosten führt.

[0004] Ein Beispiel für eine derartige Trockenvorrichtung ist in der DE 10 2004 025 525 B3 beschrieben.

[0005] Bei allen industriellen Anlagen, insbesondere aber bei Trockenvorrichtungen für große Gegenstände, wie sie zum Beispiel Fahrzeugkarosserien darstellen, besteht ständig das Bedürfnis nach einem effizienten Umgang mit Energie. Deshalb ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so auszugestalten, dass Energieverluste weitgehend vermieden werden.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass

e) das Kühlmedium der UV-Lampe zum Trockentunnel zurückführbar und dort wärmemäßig an die darin herrschende Inertgasatmosphäre so ankoppelbar ist, dass die von der UV-Lampe erzeugte Wärme

teilweise zur Erwärmung des Trockentunnels beiträgt.

[0007] Die Erfindung fußt auf der Erkenntnis, dass die in der oder den UV-Lampen als "Abfall" erzeugte Wärme sinnvoll genutzt werden kann und zwar insbesondere zur Aufwärmung der Inertgasatmosphäre, die sich im Trockentunnel befindet. Auf diese Weise kann die Leistung der dort eingesetzten Heizeinrichtungen reduziert werden. Diese Erkenntnis ist nicht so banal, wie sie sich möglicherweise im ersten Augenblick anzuhören scheint. Tatsächlich erfordert sie eine sehr intime Kenntnis der wärmetechnischen Vorgänge und Abläufe in einer gattungsgemäßen Trockenvorrichtung. Ob sich die Wiedergewinnung von Wärme, die in einem bestimmten Anlagenteil erzeugt wird, und deren Wiedereinführung in die Anlage an einer anderen Stelle lohnt, bedarf sehr genauer Berechnungen und Untersuchungen.

[0008] Das Kühlmedium ist vorzugsweise über einen Wärmetauscher an die Inertgasatmosphäre ankoppelbar. Auf diese Weise bleibt das Kühlmedium, bei dem es sich vorzugsweise um Wasser oder Luft handelt, von der Inertgasatmosphäre getrennt und die Inertgasatmosphäre sauber.

[0009] Vorzugsweise ist das Kühlmedium im Aufheizbereich wärmemäßig an die Inertgasatmosphäre des Trockentunnels ankoppelbar. Bekanntlich werden die lackierten und zu trocknenden Gegenstände in den Trockentunnel zunächst in einen Bereich mit ansteigender Temperatur geführt, um dort durch eine zunächst langsame Erwärmung die Trockenvorgänge einzuleiten, die häufig mit der Entwicklung von Gasen und/oder Dämpfen verbunden sind. Da in diesem Bereich, wie erwähnt, die Temperatur der Inertgasatmosphäre noch verhältnismäßig niedrig ist, eignet sich das von der oder den UV-Lampen kommende, erwärmte und keine allzu hohe Temperatur aufweisende Kühlmedium dort besonders gut dazu, die Heizeinrichtungen zu unterstützen.

[0010] Bevorzugt werden Kondensatfallen eingesetzt, um kondensierbare Verunreinigungen aus der Inertgasatmosphäre zu entfernen. Wenn das Inertgas durch Verdampfen einer Flüssigkeit gewonnen wird, können die Kondensatfallen energetisch mit der Verdampfeinrichtung zur Energieeinsparung gekoppelt werden.

[0011] In bestimmten Anwendungsfällen hat es sich als günstig erwiesen, wenn eine Mehrzahl von UV-Lampen an mindestens einer Wand der UV-Bestrahlungskammer derart angeordnet ist, dass sie den in der UV-Bestrahlungskammer befindlichen Gegenstand flächig bestrahlen können. Vorzugsweise sind dabei sowohl die Seitenwände als auch die Decke der UV-Bestrahlungskammer flächig mit UV-Lampen versehen.

[0012] In anderen Fällen ist es günstig, eine Mehrzahl von UV-Lampen in einem Portal derart anzuordnen, dass sich der zu bestrahlende Gegenstand durch das Portal bewegen kann. Die Anordnung von UV-Lampen in derartigen Portalen ist dabei eher linienhaft. Häufig werden in Portalen leistungsstärkere UV-Lampen verwendet als

bei flächiger Anordnung.

[0013] Selbstverständlich ist es möglich, in ein und derselben Trockenvorrichtung auch beide Arten der Anordnung von UV-Lampen hintereinander einzusetzen.

[0014] Zur Bestrahlung der Innenräume der Gegenstände können eine oder mehrere UV-Lampen auch an dem Arm eines Roboters angebracht werden, mit dem sie in diese Innenräume eingeführt werden können.

[0015] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; es zeigen

Figur 1 im Vertikalschnitt einen Gesamtüberblick über eine Trockenvorrichtung für Fahrzeugkarosserien;

Figur 2 eine Vergrößerung des linken Endbereiches der Figur 1;

Figur 3 eine Draufsicht auf den in Figur 2 dargestellten Endbereich der Trockenvorrichtung;

Figur 4 eine Vergrößerung des rechten Endbereiches der Figur 1;

Figur 5 eine Draufsicht auf den in Figur 4 dargestellten Endbereich der Trockenvorrichtung.

[0016] Zunächst wird auf Figur 1 Bezug genommen, in welcher eine insgesamt mit dem Bezugszeichen 1 gekennzeichnete Trockenvorrichtung für Fahrzeugkarosserien im Vertikalschnitt und im Gesamtüberblick dargestellt ist. Diese Trockenvorrichtung 1 ist eingebunden in eine Lackierstraße. Ihr vorausgeschaltet ist die eigentliche Lackierkabine zu denken, in der die Fahrzeugkarosserien, die in den Figuren mit dem Bezugszeichen 2 versehen sind, mit einem in Inertgasatmosphäre und unter UV-Strahlung aushärtendem Lack beschichtet werden. Nachgeschaltet der in Figur 1 dargestellten Trockenvorrichtung ist eine Kühlvorrichtung, in welcher die getrockneten, also mit einer auspolymerisierten Lackschicht versehenen Fahrzeugkarosserien 2 auf eine zur Weiterverarbeitung geeignete Temperatur abgekühlt werden. Sowohl die vorgeschaltete Lackierkabine als auch die nachgeschaltete Kühlvorrichtung sind von herkömmlicher Bauweise und werden daher nicht näher beschrieben.

[0017] Die Fahrzeugkarosserien 2 werden durch die Trockenvorrichtung 1 mittels eines nicht dargestellten Fördersystemes taktweise oder kontinuierlich hindurchbewegt und zwar in Richtung des Pfeiles 3 von Figur 1, d.h. in Figur 1 von links nach rechts. Die Fahrzeugkarosserien 2 gelangen zunächst in eine so genannte A-Schleuse 4, in der sie mittels einer Hubvorrichtung 5 auf ein höheres Niveau angehoben werden. Der Sinn der A-Schleuse 4, die dem Fachmann als solche bekannt ist, besteht im vorliegenden Falle nicht nur in der Einsparung von Wärmeenergie sondern auch darin, die Fahrzeugkarosserien 2 aus der "Normalatmosphäre", in der sie

sich auf dem unteren Niveau befinden, in eine Inertgasatmosphäre einzubringen, die in den nachfolgend beschriebenen Teilen der Trockenvorrichtung 1 herrscht.

[0018] Aus der A-Schleuse 4 treten die Fahrzeugkarosserien 2, der Richtung des Pfeiles 3 folgend, in verschiedene Trockenkammern 6 der Trockenvorrichtung 1 ein, die zusammen einen Trockentunnel bilden. Alle diese Trockenkammern 6 werden in bekannter Weise mittels einer nicht dargestellten Umluft-Heizeinrichtung auf eine bestimmte Temperatur aufgewärmt. In den ersten Trockenkammern 6 steigt diese Temperatur zunächst an; dieser Bereich wird "Aufheizzone" genannt. Nach dem Durchlaufen der Aufheizzone geraten die Fahrzeugkarosserien 2 in eine Reihe von Trockenkammern 6, in denen im Wesentlichen eine konstante Temperatur eingehalten wird. Die Zahl der zur Aufheizzone gehörenden Trockenkammern 6 und die Zahl der zur "Haltezone" gehörenden Trockenkammern 6 wird nach den jeweiligen Bedürfnissen gewählt und ist in Figur 1 nur beispielhaft.

[0019] Nach dem Durchlaufen aller Trockenkammern 6 werden die Fahrzeugkarosserien 2 mit Hilfe des Fördersystemes in eine UV-Bestrahlungskammer transportiert, die insgesamt das Bezugszeichen 7 trägt. Die UV-Bestrahlungskammer 7 ihrerseits ist in drei Abschnitte 7a, 7b, 7c unterteilt. Im ersten Abschnitt 7a ist entlang der Kammerwände eine Vielzahl von UV-Lampen 8 angeordnet, welche gewissermaßen eine "Gesamtbeleuchtung" der Fahrzeugkarosserien 2 von den Seiten und von oben ermöglichen. Nach dem Durchlaufen der von UV-Lampen freien Zwischenzone 7b geraten die Fahrzeugkarosserie in den Abschnitt 7c, in welchem UV-Lampen 9 an Robotern montiert sind, mit denen nach dem Öffnen der Türen und/oder Hauben durch Tür/Haubenöffnersysteme der Innenraum bestrahlt wird. Hinter dem Auslass der UV-Bestrahlungskammer 7 befindet sich eine Zwischenkammer 10, gefolgt von einer so genannten Kolbenschleuse 11, auf deren Sinn weiter unten eingegangen wird, sowie einer weiteren A-Schleuse 12, in welcher die Fahrzeugkarosserien 2 mittels eines Hubwerkes 13 wieder auf das ursprüngliche Niveau abgesenkt werden. Am in Bewegungsrichtung (Pfeil 3) hinteren Ende der Trockenvorrichtung 1 befinden sich Auslasskammern 14, die einer Zwischenabkühlung und/oder einer Qualitätskontrolle dienen können.

[0020] Zumindest die beiden A-Schleusen 4, 12 sowie die Kolbenschleuse 11 und die UV-Bestrahlungskammer 7 sind mit Einlass- und Auslasstoren, beispielsweise in Form von Hubtoren, versehen, welche nur zum Durchgang einer Fahrzeugkarosserie 2 geöffnet werden und so eine atmosphärische Trennung zu benachbarten Kammern der Trockenvorrichtung 1 gewährleisten. Einzelheiten in diesem Zusammenhang sind hier nicht von Interesse.

[0021] Die UV-Lampen 8, 9, die sich in der UV-Bestrahlungskammer 7 befinden, besitzen eine erhebliche Anschlussleistung und bedürfen einer Kühlung. Hierzu sind Kühlkreise vorgesehen, durch welche ein Kühlmedium zirkuliert. Bei letzterem kann es sich um ein Gas

oder eine Flüssigkeit handeln. Nachfolgend wird von der Verwendung von Kühlwasser ausgegangen. Das von den UV-Lampen 8, 9 erhitzte Kühlwasser wird über die Leitung 15 entgegen der Bewegungsrichtung (Pfeil 3) der Fahrzeugkarosserien 2 den beiden ersten Trockenkammern 6 in der Aufheizzone der Trockenvorrichtung 1 zugeleitet, wo sie in einem nicht dargestellten Wärmetauscher einen Teil ihres Wärmeinhaltes auf die dort umgewälzte Atmosphäre abgeben. Auf diese Weise wird in den ersten beiden Trockenkammern 6 Heizenergie eingespart. Das abgekühlte Kühlwasser wird über die Leitung 16 wieder zurück in die UV-Bestrahlungskammer 7 und dort zu den UV-Lampen 8, 9 geführt.

[0022] Unterhalb der Trockenkammern 6 befinden sich an zwei Stellen Kondensatfallen 17, 18, die gegebenenfalls gekühlt sein können und über welche auskondensierbare Verunreinigungen aus der Atmosphäre der Trockenkammern 6 abgeführt werden können. Sie können mit der unten näher beschriebenen Verdampfeinrichtung energetisch gekoppelt sein, sodaß auch hier Energie eingespart wird.

[0023] Wie bereits erwähnt, ist der Innenraum der Trockenvorrichtung 1 mit Inertgas gefüllt, beispielsweise mit Stickstoff, CO₂, einem Edelgas oder einem sauerstoffarmen Rauchgas. Die Inertgasatmosphäre beginnt im oberen Bereich der A-Schleuse 4 und endet in der Kolbenschleuse 11.

[0024] Die Kolbenschleuse 11 ist zur Vermeidung von Inertgas-Verlusten mit einem Kolben 19 versehen, dessen Grundfläche (von oben gesehen) dem horizontalen Querschnitt der Kolbenschleusenkammer angepasst ist. Befindet sich keine Fahrzeugkarosserie in der Kolbenschleuse 11, kann der Kolben 19 nach unten gedrückt werden. Dabei wird die dort befindliche Inertgasatmosphäre über eine Leitung 20 in diejenige Trockenkammer 6 eingeführt, mit welcher die Haltezone der Trockenvorrichtung 1 beginnt. Über eine weitere Leitung 21 wird die in dieser Trockenkammer 6 befindliche Inertgasatmosphäre wieder zurück in die Kolbenschleuse 11 geführt. Dieser Austausch des Inertgases dient insbesondere zur Spülung der Fahrzeugkarosserien 2, die in den Haltebereich der Trockenvorrichtung 1 eintreten, um anhaftende Normalatmosphäre vollends zu entfernen.

[0025] Unterhalb des auf höherem Niveau liegenden Abschnittes der Trockenvorrichtung 1, in der Nähe der UV-Bestrahlungskammer 7, ist ein Vorratstank 22 angeordnet, in welchem sich flüssiges Inertgas, beispielsweise flüssiger Stickstoff, befindet. Mit einer nicht dargestellten Verdampfeinrichtung kann das Inertgas nach Bedarf verdampft werden. Der Vorratstank 22 ist über eine Leitung 23 mit dem Innenraum eines Zylinders 24 verbunden, in welchem ein Kolben 25 mittels einer geeigneten Antriebsvorrichtung verfahrbar ist. Eine weitere Leitung 26 verbindet den Innenraum des Zylinders 24 mit dem Innenraum der UV-Bestrahlungskammer 7. Die Leitungen 23 und 26 enthalten nicht dargestellte Ventile, wie sie für die unten beschriebene Funktionsweise erforderlich sind.

[0026] Die Leitung 23 kann auch über Wärmetauscher der Kondensatfallen 17, 18 geführt werden, sodaß zum einen die Kondensatfallen 17, 18 gekühlt werden und zum anderen das der UV-Bestrahlungskammer 7 zugeleitete Inertgas erwärmt wird.

[0027] Die oben beschriebene Trockenvorrichtung 1 arbeitet wie folgt:

[0028] Die frisch lackierten und nur einer leichten Abdunstung unterzogenen Fahrzeugkarosserien 2 werden mit Hilfe des Fördersystemes in die A-Schleuse 4 eingefahren und dort mit Hilfe des Hubwerkes 5 auf das höhere Niveau gebracht. Die Fahrzeugkarosserien 2 gelangen dabei bereits in eine Inertgasatmosphäre, die im Gegenstrom, von der UV-Bestrahlungskammer 7 kommend, alle Kammern der Trockenvorrichtung 1 durchlaufen hat. Durch Verschleppung von Normalatmosphäre ist die Inertgasatmosphäre im Bereich der Einlass-A-Schleuse 4 am stärksten verschmutzt. Dort wird das verschmutzte Inertgas über eine weitere Leitung 27 abgezogen und entweder verworfen oder nach einer Reinigung wieder verwendet.

[0029] Die Fahrzeugkarosserien 2 bewegen sich nunmehr auf dem höheren Niveau in Figur 1 nach rechts (Richtung des Pfeiles 3) und gelangen in die ersten Trockenkammern 6 des Trockentunnels. Dort werden sie bei noch verhältnismäßig niedrigen Temperaturen von der umgewälzten Atmosphäre erwärmt, die ihren Wärmeinhalt zumindest teilweise von den UV-Lampen 8, 9 in der UV-Bestrahlungskammer 7 erhalten hat. Auf dem weiteren Weg durch die Aufheizzone wird die Temperatur langsam gesteigert. Die einzelnen Trockenkammern 6 können dabei durch Tore voneinander getrennt sein, müssen dies aber nicht. Vorteilhaft ist jedenfalls, wenn die Atmosphären in den einzelnen Trockenkammern 6 einigermaßen voneinander getrennt sind, so dass ein definiertes Temperaturprofil in der Aufheizzone eingehalten werden kann. Auskondensierbare Substanzen, die in der Aufheizzone von den Fahrzeugkarosserien 6 ausdampfen, werden mit der Kondensatfalle 17 auskondensiert und abgeführt.

[0030] Die Fahrzeugkarosserien 2 treten sodann in die erste Trockenkammer 6 der Haltezone ein. Dort werden sie, wie oben bereits erläutert, mit Inertgas gespült, welches aus der Kolbenschleuse 11 kommt, wo die Inertgasatmosphäre noch verhältnismäßig sauber ist. Beim weiteren Durchgang durch die Trockenkammern 6 der Haltezone werden gegebenenfalls verbliebene Lösemittel ausgetrieben und das Beschichtungsmaterial für die Vernetzung vorbereitet. In diesem Bereich anfallendes auskondensierbares Material wird über die Kondensatfalle 18 entfernt, so dass das Inertgas nicht unnötig verschmutzt.

[0031] Nun treten die Fahrzeugkarosserien 2 in die UV-Bestrahlungskammer 7 ein. Dort muss die Inertgasatmosphäre am saubersten sein, um den Vernetzungsprozess, der unter dem Einfluss des von den UV-Lampen 8, 9 abgegebenen UV-Lichtes stattfindet, nicht zu beeinträchtigen. Daher muss die UV-Bestrahlungskammer 7

in regelmäßigen Abständen, im Extremfall bei jedem Takt der Trockenvorrichtung 1, neu mit Inertgas gefüllt werden. Um hohe Durchsätze zu erzielen, muss die Befüllung mit Inertgas rasch erfolgen. Da die Verdampfung von flüssigem Inertgas in dem Vorratsbehälter 22 durch Verdampfeinrichtungen mit vernünftiger Leistung nicht beliebig rasch vonstatten gehen kann, ist die KolbenZylindereinheit 24, 25 vorgesehen. Sie arbeitet wie folgt:

[0032] Während der Zeit, in welchem die Beschichtung auf einer (oder mehreren) Fahrzeugkarosserien 2 in der UV-Bestrahlungskammer 7 unter Bestrahlung mit UV-Licht aushärtet, erzeugt die Verdampfeinrichtung in dem Vorratstank 22 kontinuierlich gasförmiges Inertgas. Dies sammelt sich in dem Zylinder 24, wobei der Kolben 25 entsprechend zurückgefahren wird. Am Ende der Bestrahlungszeit hat sich in dem Zylinder 24 so viel gasförmiges Inertgas angesammelt, wie für den nächsten Bestrahlungsvorgang in der UV-Bestrahlungskammer 7 benötigt wird. Wenn also die Fahrzeugkarosserien 2, die während der Sammlung des verdampften Inertgases in dem Zylinder 24 bestrahlt worden sind, aus der UV-Bestrahlungskammer 7 herausgefahren sind, kann durch Einschieben des Kolbens 25 in den Zylinder 24 das dort angesammelte Inertgas über die Leitung 26 in die UV-Bestrahlungskammer 7 eingedrückt werden. Dies ist in vergleichsweise kurzer Zeit möglich, obwohl die Verdampfeinrichtung das flüssige Inertgas im Vorratstank 22 nur verhältnismäßig langsam verdampfen kann.

[0033] Die Fahrzeugkarosserien 2 werden also in hochreiner Inertgasatmosphäre innerhalb der UV-Bestrahlungskammer 7 zunächst von den UV-Lampen 8 bestrahlt, welche flächig von den beiden Seiten und von oben die Fahrzeugkarosserie 2 beleuchten. Dabei erfolgt die Polymerisation des Beschichtungsmaterials an den Außenflächen der Fahrzeugkarosserien 2. Nach dem Durchlaufen des Zwischenbereiches 7b in der UV-Bestrahlungskammer 7 werden die Innenräume der Fahrzeugkarosserien 2 durch die von Robotern geführten UV-Lampen 9 bestrahlt. Über die Zwischenkammer 10 werden die Fahrzeugkarosserien 2 zunächst in die Kolbenschleuse 11 und dann aus dieser in den oberen Bereich der A-Schleuse 12 eingebracht. Durch Absenken der Hubvorrichtung 13 gelangen die Fahrzeugkarosserien 2 wieder auf das niedrige Niveau zurück und verlassen die Trockenvorrichtung 1 über die Auslasskammern 14 in Richtung auf die Kühlvorrichtung.

[0034] Ein Teil der Abwärme der UV-Lampen 8, 9 kann auch zur Vorwärmung der aus dem Vorratstank 22 über den Zylinder 24 in die UV-Bestrahlungskammer 7 eingeleiteten Inertgases oder zum Betrieb der Kondensatfallen 17, 18 verwendet werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Trocknen von Gegenständen, insbesondere von lackierten Fahrzeugkarosserien, mit

a) einem Trockentunnel, dessen Innenraum mit einer Inertgasatmosphäre gefüllt ist und der mindestens eine Heizeinrichtung zum Erwärmen der Inertgasatmosphäre aufweist;
b) einer UV-Bestrahlungskammer, die dem Trockentunnel nachgeschaltet ist und ebenfalls eine Inertgasatmosphäre enthält;
c) mindestens einer UV-Lampe, die in der UV-Bestrahlungskammer angeordnet ist und eine mit einem Kühlmedium arbeitende Kühleinrichtung aufweist;
d) einem Fördersystem, welches die Gegenstände durch den Trockentunnel und die UV-Bestrahlungskammer hindurchführt;
dadurch gekennzeichnet,
e) das Kühlmedium der UV-Lampe (8, 9) zum Trockentunnel (6) zurückführbar und dort wärmemäßig an die darin herrschende Inertgasatmosphäre so angekoppelbar ist, dass die von der UV-Lampe (8, 9) erzeugte Wärme teilweise zur Erwärmung der Inertgasatmosphäre im Trockentunnel (6) beiträgt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlmedium über einen Wärmetauscher an die Inertgasatmosphäre angekoppelt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlmedium eine Flüssigkeit, insbesondere Wasser, ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlmedium ein Gas, insbesondere Luft, ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlmedium im Aufheizbereich wärmemäßig an die Inertgasatmosphäre im Trockentunnel (6) ankoppelbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl von UV-Lampen (8) an mindestens einer Wand der UV-Bestrahlungskammer (7) derart angeordnet ist, dass sie den in der UV-Bestrahlungskammer (7) befindlichen Gegenstand flächig bestrahlen kann.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl von UV-Lampen in einem Portal derart angeordnet ist, dass sich der zu bestrahlende Gegenstand (2) durch das Portal bewegen kann.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** minde-

stens eine UV-Lampe (9) an dem Arm eines Roboters angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Inertgasatmosphäre mindestens eine Kondensatfalle (17, 18) angeordnet ist, die in Wärmeaustausch mit einer Verdampfereinheit für das flüssige Kühlmedium steht.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

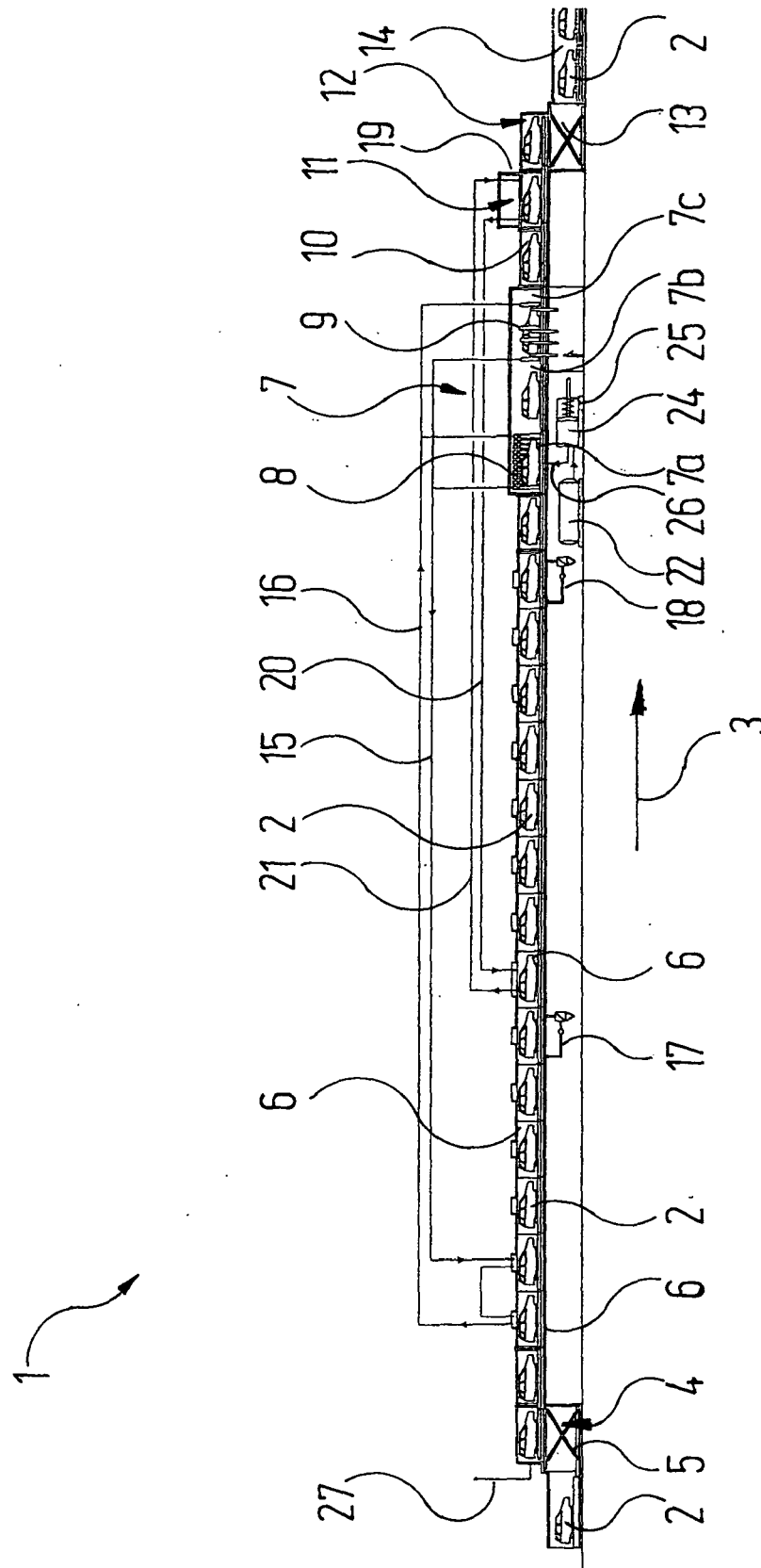


Fig. 1

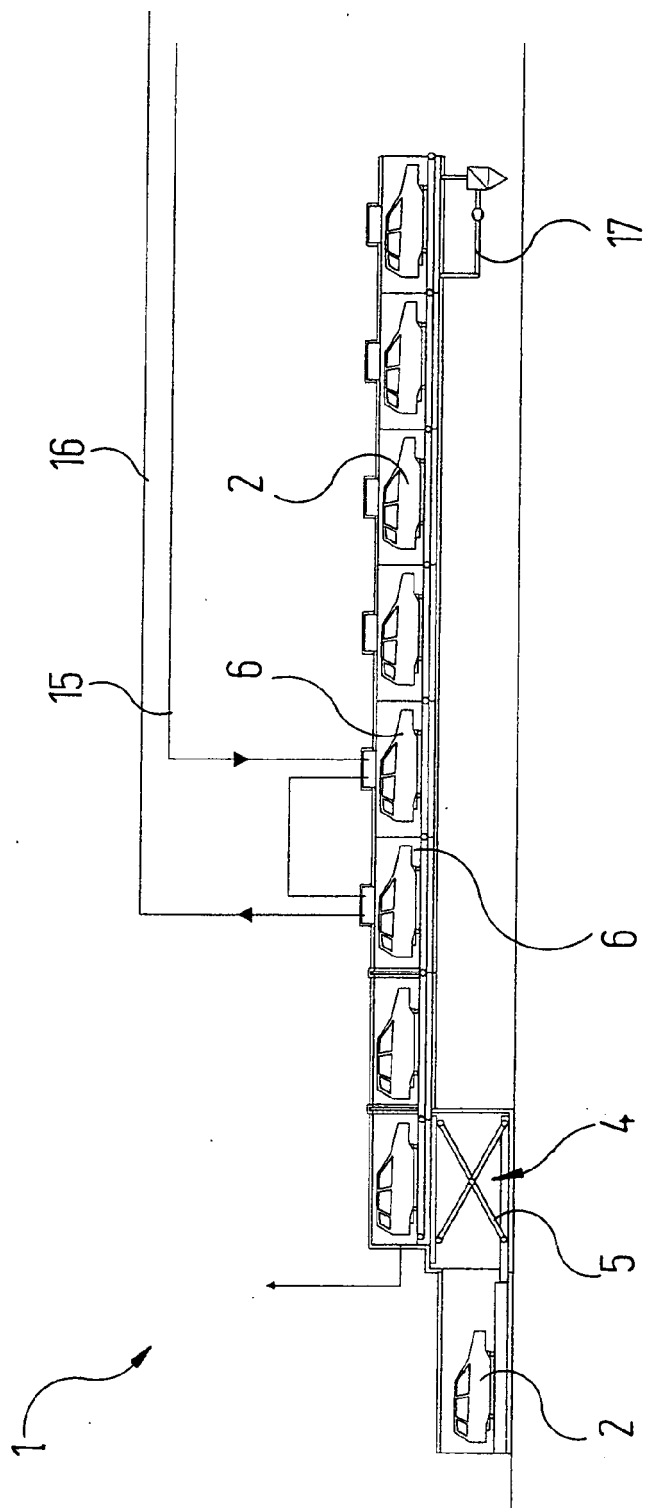


Fig. 2

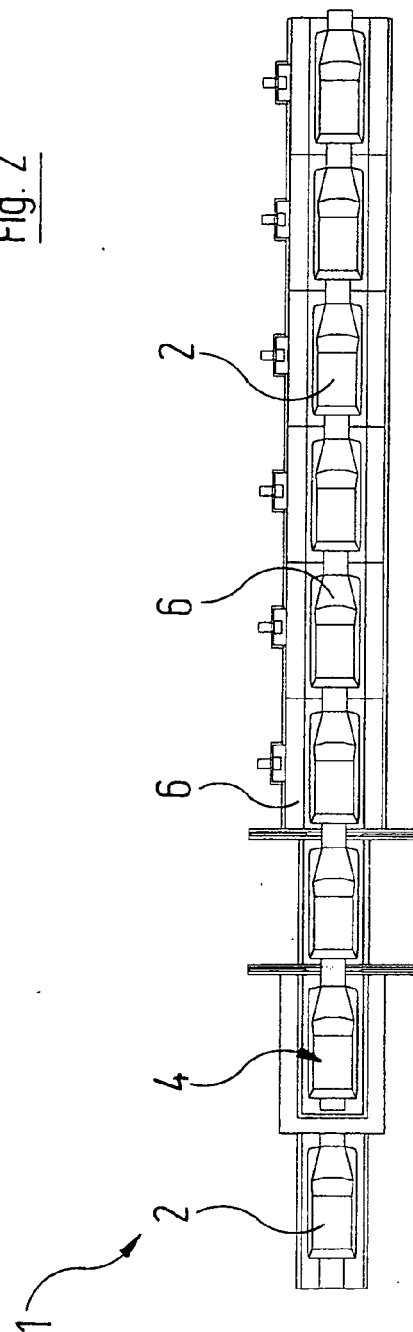
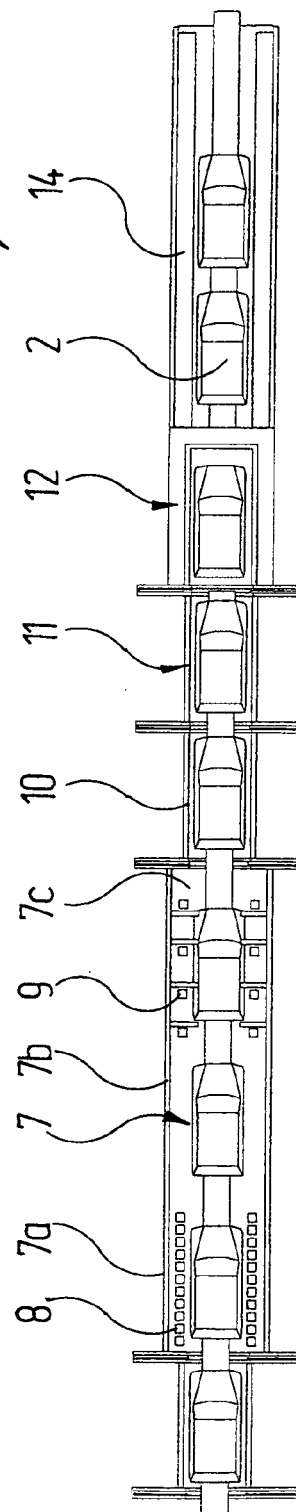
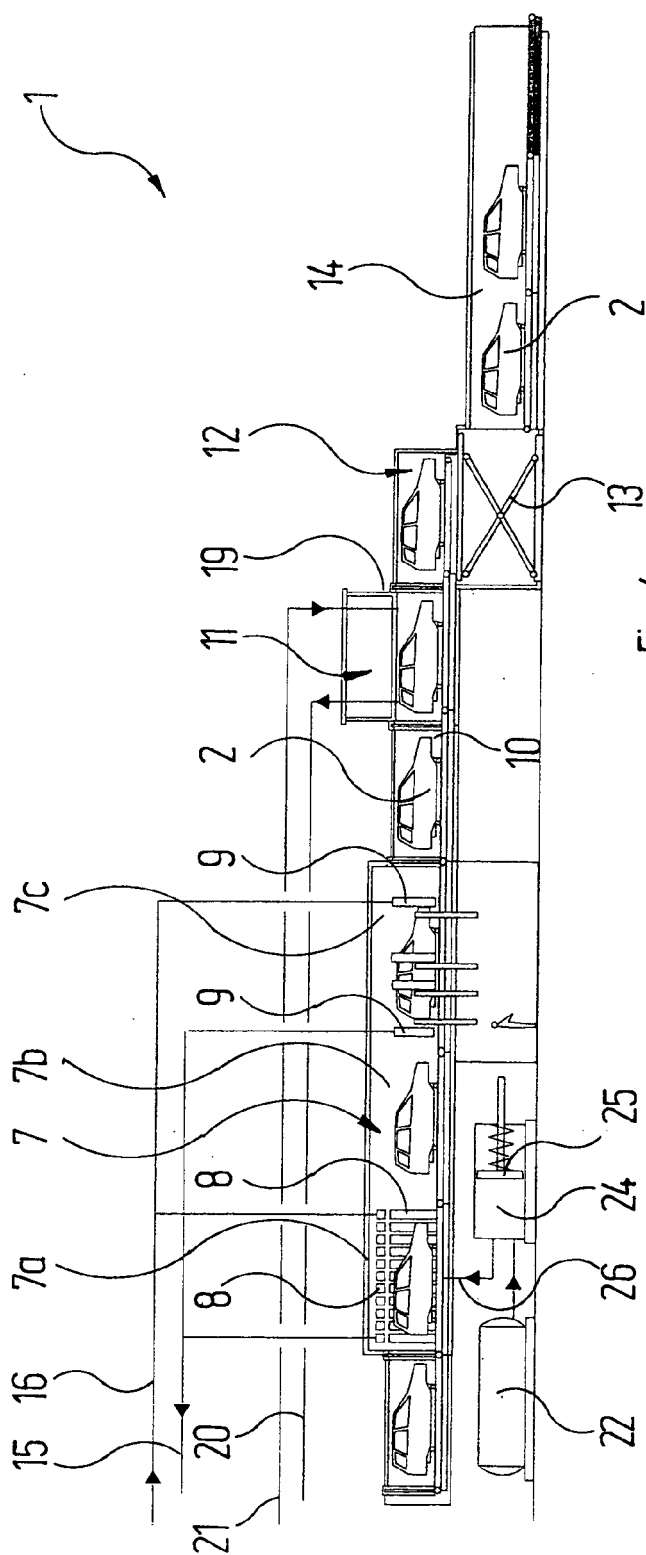


Fig. 3



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 102004025525 B3 [0004]