(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 952 843 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.12.2015 Patentblatt 2015/50

(51) Int Cl.:
F26B 23/02 *(2006.01)* ***F23G 7/06*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **15170757.7**

(22) Anmeldetag: **05.06.2015**

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

(30) Priorität: **05.06.2014 DE 102014008472**

(71) Anmelder: **Wenker GmbH & Co. Kg**
48683 Ahaus (DE)

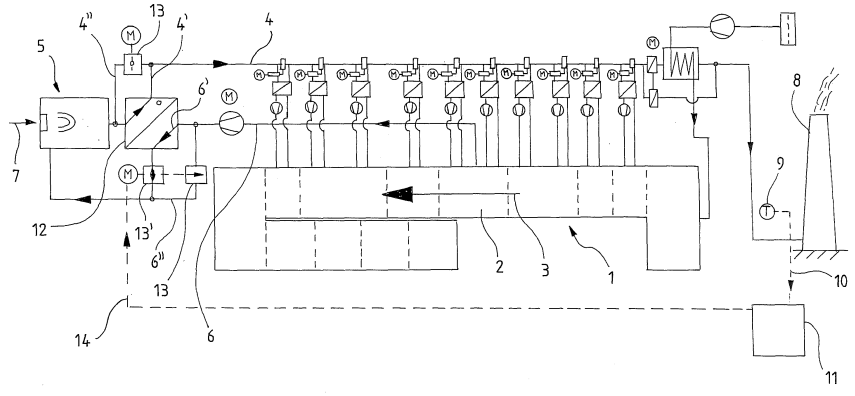
(72) Erfinder:
- **Crone, Fokko**
  26817 Rhauderfehn (DE)
- **Bieler, Achim**
  48599 Gronau-Epe (DE)
- **Leers, Franz**
  48683 Ahaus (DE)

(74) Vertreter: **Jabbusch, Matthias**
Jabbusch Siekmann & Wasiljeff
Patentanwälte
Hauptstrasse 85
26131 Oldenburg (DE)

(54) VERFAHREN ZUM NACHVERBRENNEN DER ABLUFT EINER TROCKNUNGSANLAGE, INSBESONDERE EINER KRAFTFAHRZEUG-TROCKNUNGSANLAGE, SOWIE VORRICHTUNG ZUM NACHVERBRENNEN DER ABLUFT EINER TROCKNUNGSANLAGE

(57) Bei einem Verfahren zum Nachverbrennen der Abluft einer Trocknungsanlage, insbesondere einer Kraftfahrzeug-Trocknungsanlage, bei dem die durch das Verbrennen erhaltene Wärmeenergie in einem Reingas zum Trocknen des aufgetragenen Lacks eingesetzt wird, ist vorgesehen, dass die Temperatur des Reingas im Bereich wenigstens eines Austrittskamins fortlaufend gemessen wird, dass das Reingas zumindest teilweise wärmeabgebend an der Abluft der Trocknungsanlage vorbeigeführt und teilweise von der Abluft isoliert geführt wird oder vollständig von der Abluft isoliert geführt wird oder vollständig wärmeabgebend an der Abluft vorgeführt wird.

Eine Vorrichtung zum Nachverbrennen der Abluft einer Trocknungsanlage, insbesondere einer Kraftfahrzeug-Trocknungsanlage, mit zumindest einer Reingasleitung für das durch das Verbrennen erhaltene Reingas zum Trocknen des aufgetragenen Lacks, zeichnet sich dadurch aus, dass in die Reingasleitung im Bereich eines Austrittskamins zumindest ein Temperatursensor eingesetzt ist und dass in die Reingasleitung ein Wärmetauscher eingesetzt ist, durch den eine Leitung für die Abluft der Trocknungsanlage führt, wobei für die Reingasleitung eine Bypassleitung am Wärmetauscher vorbei vorgesehen ist.



EP 2 952 843 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Nachverbrennen der Abluft einer Trocknungsanlage, insbesondere einer Kraftfahrzeug-Trocknungsanlage, bei dem die durch das Verbrennen erhaltene Wärmeenergie in einem Reingas zum Trocknen des aufgetragenen Lacks eingesetzt wird. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Vorrichtung zum Nachverbrennen der Abluft einer Trocknungsanlage, insbesondere einer Kraftfahrzeug-Trocknungsanlage, mit zumindest einer Reingasleitung für das durch das Verbrennen erhaltene Reingas zum Trocknen des aufgetragenen Lacks.

[0002] Auf Kraftfahrzeugteile, auf Kraftfahrzeugkarosserien oder auf andere technische Gegenstände wird regelmäßig eine Farbe oder ein Lack häufig in mehreren Schichten aufgetragen. Der Auftrag erfolgt beispielsweise bei Kraftfahrzeugkarosserien mit Hilfe von Robotern, an deren Roboterarmen Auftragseinrichtungen z. B. für Lack angeordnet sind. In der Umgebung der behandelten Gegenstände entsteht beim Lackieren ein Farbnebel, der als Abluft aus dem Farbauftragsbereich abgezogen wird.

[0003] Die in dieser Abluft enthaltenen gasförmigen Lösemittel müssen aus der Abluft entfernt werden, dies erfolgt im Stand der Technik mit der sogenannten thermischen Nachverbrennung. Die Abluft wird an einem Brenner vorbeigeführt, dabei verbrennen die Lösungsmittel und werden in dieser Weise aus der Abluft entnommen. Dabei entstehende Wärmeenergie wird wiederum nachgenutzt, in dem mit dieser der gerade vorgenommene Farbauftrag auf Kraftfahrzeugkarosserien oder andere technische Gegenstände getrocknet wird.

[0004] Die Wärmeenergie für das Trocknen der Farbe der technischen Gegenstände wird aus dem aus der thermischen Nachverbrennung austretenden Reingas verwendet. Dieses hat bei Austritt eine Temperatur von beispielsweise 450 °C. Werden dann Kraftfahrzeugkarosserien getrocknet, sinkt die Temperatur des Reingases, sie kann im geringsten Fall im Bereich eines Austrittskamins auf 150 °C gesunken sein. Ein derart temperiertes Reingas kann an die Atmosphäre abgegeben werden. Diese Temperatur ist erreichbar, wenn das Reingas viele Gegenstände im Trockner aufheizt.

[0005] Der Betreiber einer derartigen Trocknungsanlage wünscht eine niedrige Temperatur des Reingases bei ihrem Austritt durch den Austrittskamin stets in einem niedrigen Temperaturbereich. Dieser niedrige Temperaturbereich ist jedoch dann schwer herzustellen, wenn nur wenige zum Beispiel Kraftfahrzeugkarosserien zu trocknen sind.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Nachverbrennen der Abluft einer Trocknungsanlage aufzuzeigen, mit dem bzw. mit der eine relativ konstante und niedrige Temperatur des Reingases selbst bei wechselnder Trocknerauslastung bei seinem Austritt gewährleistet ist.

[0007] Verfahrensseitig ist diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Temperatur des Reingases im Bereich wenigstens eines Austrittskamins fortlaufend gemessen wird, dass das Reingas zumindest teilweise wärmeabgebend an der Abluft der Trocknungsanlage vorbeigeführt und teilweise von der Abluft isoliert geführt wird oder vollständig von der Abluft isoliert geführt wird oder vollständig wärmeabgebend an der Abluft vorbeigeführt wird.

[0008] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird zunächst einmal fortlaufend überprüft, wie hoch die Temperatur des Reingases im Bereich des Austrittskamins ist. Je nach festgestelltem Messwert wird dann ein Weg für das Reingas ausgewählt, bei dem es mehr oder weniger Wärmeenergie an die Abluft zu deren Vorwärmung vor dem Eintritt in die thermische Nachverbrennung abgibt.

[0009] Werden in einem Autowerk eine Vielzahl von Kraftfahrzeugkarosserien gleichzeitig getrocknet, so wird dafür eine entsprechend große Menge an Wärmeenergie benötigt. In diesem Fall wird das Reingas vollständig von der Abluft isoliert geführt oder nur zu einem geringen Teil an der Abluft entlang geführt, damit es mit hoher Temperatur in den Trocknungsprozess eintreten kann. Aufgrund der Vielzahl der behandelten Gegenstände wird die Temperatur dadurch bis zum Austrittskamin auf einen Wert von etwa zum Beispiel 150 °C sinken.

[0010] Werden aber nur wenige Kraftfahrzeugkarosserien gleichzeitig zu trocknen sein, so kann ein Abbau der Temperatur allein anhand der Kraftfahrzeugkarosserien nicht erfolgen. Hier ist also verfahrensgemäß ein Weg für das Reingas einzuschlagen, bei dem Wärmeenergie an die Abluft der Trocknungsanlage übertragen wird. So kann es möglich sein, dass das Reingas vollständig an der Abluft vorbeigeführt wird, um es hier bereits vor seinem Inkontaktgeraten mit den Kraftfahrzeugkarosserien zu kühlen.

[0011] Das fortlaufende Messen der Temperatur des Reingases im Bereich des Austrittskamins ermöglicht zu jedem Zeitpunkt die Wahl des Führungsweges für das Reingas. Ziel ist es, die Temperatur im Austrittskamin stets unter einem bestimmten Grenzwert zu halten.

[0012] Nach einer ersten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass bei Ansteigen der im Bereich des Austrittskamins gemessenen Temperatur des Reingases ein größeres Volumen des Reingases wärmeabgebend an der Abluft vorbeigeführt wird. Dieses größere Volumen kann schließlich bis zu einem vollständigen Volumen des Reingases führen, wie bereits vorbeschrieben. Die Temperatur des Reingases ist Bereich des Austrittskamins wird vorzugsweise auf etwa 150 °C eingestellt, andere Temperaturen sind natürlich möglich.

[0013] Die Regelung der Trocknungsanlage für die Gegenstände erfolgt somit über die Temperatur, nicht über das Volumen. Ein vollständiges Trocknen mit der dafür notwendigen Temperatur wird gewährleistet, gleichzeitig wird eine möglichst geringe Temperatur beim Austritt des Reingases aus dem Austrittskamin erreicht.

[0014] Die vorrichtungsseitige Lösung der Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass in die Reingasleitung im Bereich eines Austrittskamins zumindest ein Temperatursensor eingesetzt ist und dass in die Reingasleitung ein Wärmetauscher eingesetzt ist, durch den eine Leitung für die Abluft der Trocknungsanlage führt, wobei für die Reingasleitung eine Bypassleitung am Wärmetauscher vorbei vorgesehen ist.

[0015] Der Temperatursensor im Bereich des Austrittskamins liefert die jeweilige Temperatur des Reingases in diesem Bereich. Der weiterhin vorgesehene Wärmetauscher mit Bypassleitung ermöglicht die verfahrensgemäß voneinander verschiedenen Führungswege für das Reingas. Wird das Reingas vollständig durch den Wärmetauscher geführt, kann es eine große Menge Wärmeenergie an die Abluft abgeben. Wird es dagegen vollständig am Wärmetauscher vorbeigeführt, also durch die Bypassleitung, bleibt die Wärmeenergie im Reingas enthalten und kann an entsprechend mehr Kraftfahrzeugkarosserien abgegeben werden. Es ist einstellbar, welcher Anteil des Reingases durch den Wärmetauscher geführt wird.

[0016] Nach einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist auch für die Abluftleitung eine Bypassleitung am Wärmetauscher vorbei vorgesehen. Dadurch ist nicht sämtliche Abluft durch den Wärmetauscher zu führen, auch ein Teil der Abluft kann am Wärmetauscher vorbeigeführt werden. Auf diese Weise ist noch eine genauere Temperatureinstellung für das Reingas gegeben.

[0017] Jeder Bypassleitung kann ein Verschließmittel zugeordnet sein. Damit kann der Fluss eines Gases über die Bypassleitung versperrt sein, das Gas wird dann vollständig durch den Wärmetauscher geführt. Der Leitung für die Abluft durch den Wärmetauscher hindurch kann auch ein Verschließmittel zugeordnet sein, damit ist sicher einzustellen, dass die Abluft vollständig am Wärmetauscher vorbei durch die Bypassleitung geführt wird. Das in diesem Falle durch den Wärmetauscher geführte Reingas kommt nicht mit der Abluft in Kontakt und kann somit keine Wärmeenergie an die Abluft abgeben.

[0018] Jedes Verschließmittel ist vorzugsweise motorisch angetrieben. Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, dass jeder dafür verwendete Antriebsmotor mit einer Steuerung verschaltet ist, wobei diese Steuerung mit dem Temperatursensor im Bereich des Austrittskamins verknüpft ist. Messwerte des Temperatursensors können somit direkt in Verschließmittelstellungen für die Bypassleitungen bzw. im Falle der Abluft auch für den Führungsweg durch den Wärmetauscher hindurch umgesetzt werden.

[0019] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, aus dem sich weitere erfinderische Merkmale ergeben, ist in der Zeichnung dargestellt. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt eine schematische Ansicht einer Trocknungsanlage für Kraftfahrzeugkarosserien mit einer thermischen Nachverbrennung.

[0020] Die Trocknungsanlage 1 hat eine Lackierstrecke 2, auf der die zu lackierenden Gegenstände entlang Pfeil 3 bewegt werden.

[0021] Den zu lackierenden Gegenständen wird über eine Reingasleitung 4 ein erwärmtes Reingas zugeführt, um den aufgetragenen Lack zu trocknen. Die

[0022] Erwärmung des in der Reingasleitung geführten Reingases erfolgt in einer thermischen Nachverbrennung 5, in welche die Abluft aus der Trocknungsanlage 1 über eine Abluftleitung 6 geführt wird. Über die Abgasleitung 6 wird Lacknebel beheftete Abluft aus der Trocknungsanlage 1 abgezogen und der thermischen Nachverbrennung zugeführt. Diese wird von außen mit einem brennbaren entlang Pfeil 7 beaufschlagt.

[0023] Die Reingasleitung 4 verläuft schließlich bis zu einem Austrittskamin 8, über den das Reingas an die Atmosphäre abgegeben wird. Der Reingasleitung 4 ist im Bereich des Austrittskamins 8 ein Temperatursensor 9 zugeordnet. Dieser misst fortlaufend die Temperatur des Reingases und übermittelt diese über eine Datenleitung 10 an eine Steuerung 11.

[0024] Im Bereich der thermischen Nachverbrennung 5 sind die Reingasleitung 4 sowie die Abgasleitung 6 über einen Wärmetauscher 12 geführt. Das Führen erfolgt dabei über Teilleitungen 4' bzw. 6', weitere Teilleitungen 4" und 6" sind jeweils am Wärmetauscher 12 als Bypassleitungen vorbeigeführt.

[0025] In die Bypassleitungen 4" und 6" sind motorisch angetriebene Verschließelemente 13 eingesetzt. Der Motor in die durch den Wärmetauscher 12 verlaufende Teilleitung 6' der Abluftleitung 6 ist ein weiteres Schließelement 13' eingesetzt. Über eine Datenleitung 14 ist angedeutet, dass die Verschließelemente 13, 13' mit der Steuerung verknüpft sind.

[0026] Je nach Schließzustand der Verschließelemente 13, 13' werden Reingas und Abluft durch die Leitungen 4 und 6 durch den Wärmetauscher 12 hindurch oder am Wärmetauscher 12 vorbeigeführt.

[0027] Alle in der vorstehenden Beschreibung und in den Ansprüchen genannten Merkmale sind in einer beliebigen Auswahl mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs kombinierbar. Die Offenbarung der Erfindung ist somit nicht auf die beschriebenen bzw. beanspruchten Merkmalskombinationen beschränkt, vielmehr sind alle im Rahmen der Erfindung sinnvollen Merkmalskombinationen als offenbart zu betrachten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Nachverbrennen der Abluft einer Trocknungsanlage, insbesondere einer Kraftfahrzeug-Trocknungsanlage, bei dem die durch das Verbrennen erhaltene Wärmeenergie in einem Reingas zum Trocknen des aufgetragenen Lacks eingesetzt wird,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Temperatur des Reingas im Bereich wenigstens eines Austrittskamins (8) fortlaufend ge-

messen wird, dass das Reingas zumindest teilweise wärmeabgebend an der Abluft der Trocknungsanlage (1) vorbeigeführt und teilweise von der Abluft isoliert geführt wird oder vollständig von der Abluft isoliert geführt wird oder vollständig wärmeabgebend an der Abluft vorgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Ansteigen der im Bereich des Austrittskamins (8) gemessenen Temperatur des Reingas ein größeres Volumen des Reingas wärmeabgebend an der Abluft vorbeigeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur des Reingas im Bereich des Austrittskamins (8) auf etwa 150 °C eingestellt wird.

4. Vorrichtung zum Nachverbrennen der Abluft einer Trocknungsanlage, insbesondere einer Kraftfahrzeug-Trocknungsanlage, mit zumindest einer Reingasleitung für das durch das Verbrennen erhaltene Reingas zum Trocknen des aufgetragenen Lacks, **dadurch gekennzeichnet,**
dass in die Reingasleitung (4) im Bereich eines Austrittskamins (8) zumindest ein Temperatursensor (9) eingesetzt ist und dass in die Reingasleitung (4) ein Wärmetauscher (12) eingesetzt ist, durch den eine Leitung (6') für die Abluft der Trocknungsanlage führt, wobei für die Reingasleitung (4) eine Bypassleitung am Wärmetauscher vorbei vorgesehen ist.

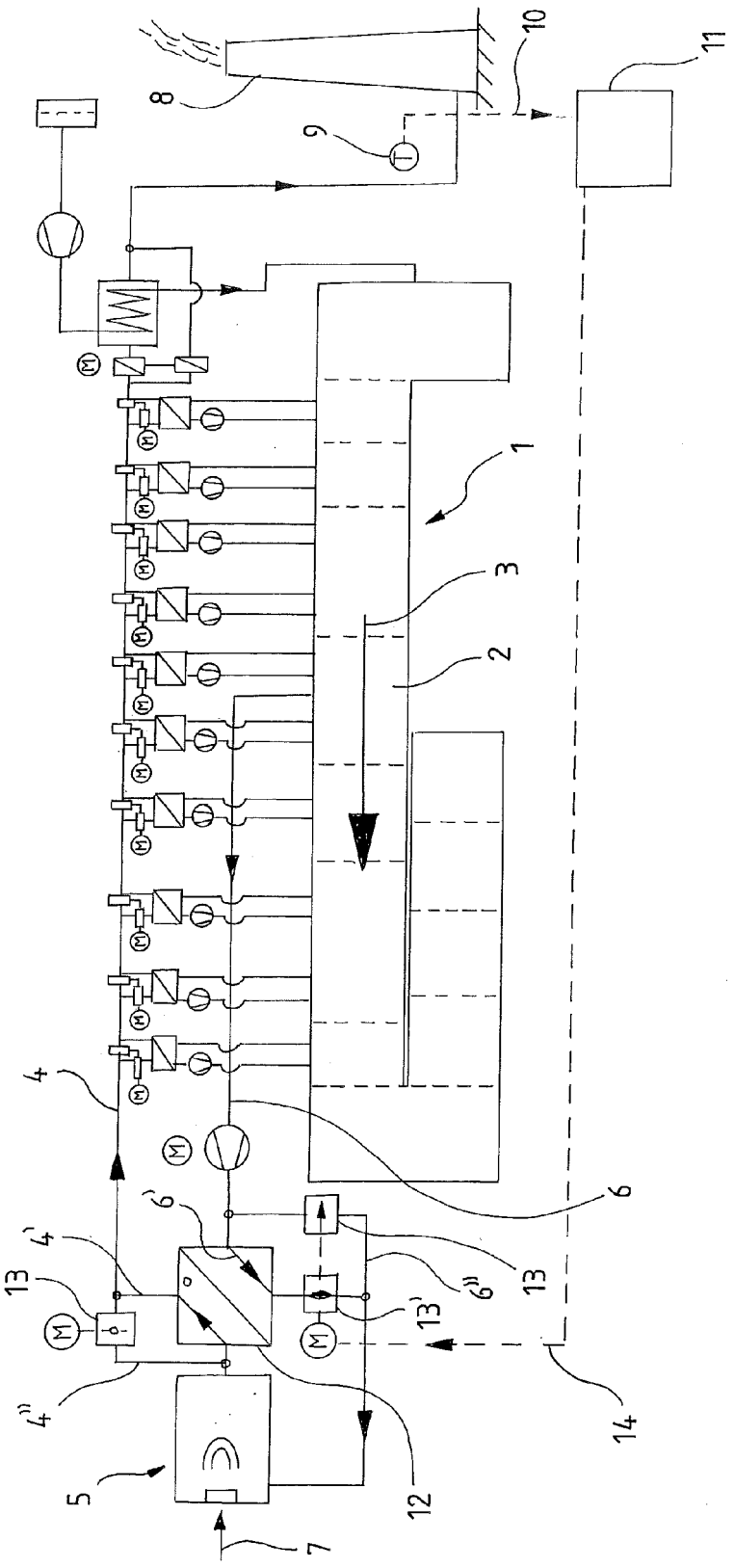
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Abluftleitung eine Bypassleitung (4") am Wärmetauscher (12) vorbei vorgesehen ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Bypassleitung (4", 6") ein Verschließmittel (13) zugeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leitung (6") für die Abluft durch den Wärmetauscher (12) hindurch ein Verschließmittel (13') zugeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Verschließmittel (13, 13') motorisch angetrieben ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Antriebsmotor mit einer Steuerung (11) verschaltet ist, wobei diese Steuerung (11) mit dem Temperatursensor (9) im Bereich des Austrittskamins (8) verknüpft ist.


1
2
3
4
4'
4''
5
6
6'
6''
7
8
9
10
11
12
13
13'
14

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 17 0757

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 197 35 322 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 18. Februar 1999 (1999-02-18) * Abbildung 1 * * Spalte 1, Zeilen 1-34 * * Spalten 2-3 * -----	1-3	INV. F26B23/02 F23G7/06
X Y	WO 2013/164285 A1 (DUERR SYSTEMS GMBH [DE]) 7. November 2013 (2013-11-07) * Abbildungen 11,16 * * Seiten 28,30-31 * -----	1-4 5-9	
Y	US 3 936 951 A (HAUEISE ROLF-RICHARD ET AL) 10. Februar 1976 (1976-02-10) * Abbildung 1 * * Spalte 3, Zeile 33 - Spalte 5, Zeile 48 * -----	5-9	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

F26B
F23G

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	26. Oktober 2015	De Meester, Reni

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 : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument
.....
& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 15 17 0757

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.

26-10-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19735322 A1	18-02-1999	KEINE	
WO 2013164285 A1	07-11-2013	CN 104583699 A	29-04-2015
		DE 102012207312 A1	07-11-2013
		EP 2844937 A1	11-03-2015
		US 2015121720 A1	07-05-2015
		WO 2013164285 A1	07-11-2013
US 3936951 A	10-02-1976	GB 1429972 A	31-03-1976
		IT 1019070 B	10-11-1977
		JP S5050756 A	07-05-1975
		US 3936951 A	10-02-1976

EPO FORM P0461

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