



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 890 807 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.01.1999 Patentblatt 1999/02

(51) Int. Cl.⁶: F26B 21/02

(21) Anmeldenummer: 98112368.0

(22) Anmeldetag: 04.07.1998

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

(72) Erfinder:
• Herre, Waldemar
71711 Steinheim (DE)
• Meschenmoser, Franz
71642 Neckarweihingen (DE)
• Finkbeiner, Theo
71254 Ditzingen (DE)

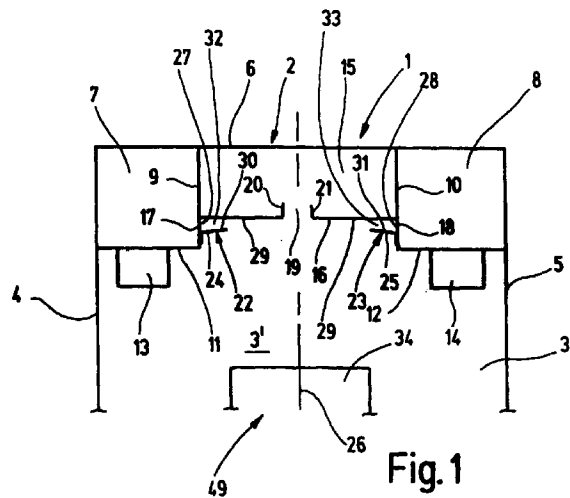
(30) Priorität: 08.07.1997 DE 19729147

(71) Anmelder: L T G Holding GmbH
70435 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: Gleiss & Grosse
Maybachstrasse 6A
70469 Stuttgart (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen von mit einer Oberflächenbeschichtung versehenen Werkstücken**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung (1) zum Trocknen von mit einer frischen Oberflächenbeschichtung versehenen Werkstücken (34), insbesondere Blechen, wobei die Werkstücke (34) durch eine eingehauste Trocknungszone (3) befördert und dabei mit Heißluft beaufschlagt werden. Es ist vorgesehen, daß zumindest ein Anteil von im Bereich der Förderzone (3) liegenden Wandungen (16) und/oder Einbauten der Trocknungszone ebenfalls mit Heißluft beaufschlagt wird beziehungsweise werden. Ferner können die Wandungen (4,5,15,16) und/oder Einbauten mit Flüssigkeit bindendem Material (37) versehen sein und es ist überdies möglich, im Eingangs- (41) beziehungsweise Ausgangsbereich der Trocknungszone (3) einen heißen Sperrluftvorhang (48) vorzusehen.



EP 0 890 807 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Trocknen von mit einer frischen Oberflächenbeschichtung versehenen Werkstücken, insbesondere Blechen, wobei die Werkstücke durch eine eingehauste Trocknungszone befördert und dabei mit Heißluft beaufschlagt werden.

Es ist bekannt, nach dem Bedrucken und/oder Lackieren von Blechtafeln diese mittels einer trommartig arbeitenden Werkstück-Fördereinrichtung durch eine Trocknungsanlage zu transportieren. In der Trocknungsanlage werden die von Halterahmen des Trums aufgenommenen Bleche einer Heißluftströmung ausgesetzt und dabei durch die Trocknungszone transportiert. Am Ende der Trocknungszone werden die nunmehr eine verfestigte Oberflächenbeschichtung aufweisenden Bleche der Werkstück-Fördereinrichtung entnommen und beispielsweise automatisch auf einem Stapel abgelegt. Bei dem bekannten Verfahren besteht die Gefahr, daß sich an den Wänden, Decken beziehungsweise Einbauten der eingehausten Trocknungszone Kondensat bildet. Das zumeist zähflüssige Kondensat kann -bei Ansammlung einer hinreichenden Menge- herablaufen oder auch abtropfen, wodurch die sich in diesem Bereich bewegenden frisch beschichteten Bleche verschmutzt und dadurch unbrauchbar werden. Da die Verschmutzung zumeist nur bei einzelnen Blechen auftritt, ist eine kontinuierliche Produktion aufgrund der mühsam vorzunehmenden Aussonderung der unbrauchbaren Werkstücke nicht gewährleistet. Die erwähnte Verschmutzungsproblematik tritt insbesondere bei Verwendung von Organosolen, Phenolharzen oder speziellen Weißlacken auf. Auch nimmt die Bauart des Trockners sowie die Einstellung seines Lufthaushalts auf die Verschmutzungsproblematik Einfluß. Hohe Verschmutzungen sind bei der kurzen Vortrocknungsstrecke in einer Doppellackierlinie zu erwarten.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Trocknen von mit einer frischen Oberflächenbeschichtung versehenen Werkstücken zu schaffen, durch das eine Verschmutzung durch herablaufendes oder herabtropfendes Kondensat vermieden ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zumindest ein Anteil von im Bereich der Förderzone liegenden Wandungen und/oder Einbauten der Trocknungszone ebenfalls mit Heißluft beaufschlagt wird. Mithin werden die Flächen und/oder Einbauten im Inneren der Trocknungszone, die als prädestinierte Kondensatniederschlagsstellen angesehen werden müssen, mittels der Heißluft beheizt, wodurch die Kondensation weitestgehend vermieden, zumindest jedoch entscheidend verringert wird. Die erfindungsgemäße Maßnahme stellt eine Besonderheit dar, da innerhalb eines Raumes, nämlich der eingehausten Trocknungszone, neben der zur Trocknung der Oberflächenbeschichtung der Werkstücke sowieso eingeblasene Heißluft nunmehr zusätzlich Heißluft verwendet wird,

um die genannte Verschmutzungsproblematik zu beseitigen. Kondensat anfällige Flächen werden durch diese zusätzliche Heißluftbeaufschlagung gezielt auf ein höheres Temperaturniveau gebracht, so daß eine Kondensation nicht oder nur äußerst geringfügig stattfindet. Da die die Kondensation verhindernde Heißluft in den Raum der Trocknungszone eingebracht wird, wird durch diese Maßnahme der eigentliche Trocknungsvorgang der Oberflächenbeschichtung mit unterstützt, das heißt, insgesamt ist ein hoher Wirkungsgrad gewährleistet, da die Energie für die Kondensationsverhinderung gleichzeitig als Trocknungsenergie für die Werkstücke zur Verfügung steht. Die den Kondensat anfälligen Flächen zugeführte Heißluft bildet vorzugsweise einen Heißluftschleier beziehungsweise eine Heißluftschicht, das heißt, sie überstreicht die Flächen, wodurch relativ große Bereiche mit relativ geringer Heißluftmenge behandelt werden können. Der Heißluftschleier reduziert ferner den Zutritt von frischer, Kondensat bildender, konzentrierter Rückluft an die Wandungen.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die für das Beheizen der Wandungen/Einbauten verwendeten Heißluft aus einem für die Beaufschlagung der Werkstücke vorgesehenen Heißluftstrom abgezweigt wird. Mithin ist keine zusätzliche Heißluftaufbereitung vorzusehen, da ein Teil der Heißluft verwendet werden kann, die für die Trocknung der Oberflächenbeschichtung zur Verfügung steht. Betrachtet man den Strömungsverlauf der für die Trocknung der Oberflächenbeschichtung verwendeten Heißluft, so bildet dieser ein primäres Umluftsystem zur Aufheizung der Werkstücke, wobei diesem ein sekundäres Heißluft-Umluftsystem überlagert wird, das zur Beheizung der Kondensat anfälligen Flächen dient. Quasi ist eine Art Bypass-System zum primären Umluftsystem geschaffen.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Heißluft schräg oder parallel den Kondensat anfälligen Flächen der Wandungen/Einbauten zugeführt wird. Auf diese Art und Weise bilden sich optimal Heißluftschleier und Heißluftschichten aus. Die Zuführung in recht spitzem Winkel oder sogar parallel bringt den Coanda-Effekt mit sich, das heißt, ein geringer Impuls der Heißluft ist ausreichend um diese sehr weitreichend entlang der Kondensat anfälligen Fläche zu bewegen.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zum Trocknen von mit einer frischen Oberflächenbeschichtung versehenen Werkstücken, insbesondere Blechen, mit einer Werkstück-Fördereinrichtung, die eine behauste Heißluft-Trockenzone durchsetzt, die sich dadurch auszeichnet, daß zumindest ein Anteil von im Bereich der Förderzone liegenden Wandungen und/oder Einbauten der Trocknungszone mit Heißluft beaufschlagt wird. Diese Beaufschlagung erfolgt zusätzlich zu der in die Heißluft-Trocknungszone eingebrachten Heißluft, mit der die Werkstücke beaufschlagt werden. Hierdurch wird die Verschmutzungsgefahr der

Werkstücke durch abtropfendes Kondensat und auch die Verschmutzungsgefahr des Inneren der Trocknungszone und auch der Fördereinrichtung weitestgehend vermieden.

Nach einer Weiterbildung ist vorgesehen, daß die Wandungen im Bereich einer Ablufteinrichtung für die Rückführung der Heißluft liegen. Mithin werden dann die Wandungen mittels der speziellen, erfindungsgemäßen Heißluftführung gezielt erwärmt, so daß auch im Bereich der Lufrückführung, die aufgrund niedrigerer Temperatur zu einer Kondensatbildung neigt, Abhilfemaßnahmen gegen den Kondensatanfall ergriffen sind. Die Rückführung der Heißluft umfaßt sowohl den Heißluftanteil, der für die Werkstückbehandlung verwendet wurde, als auch den Restanteil der Heißluft, der für die Behebung des Verschmutzungsproblems eingesetzt wird.

Da die Vorrichtung zum Trocknen der Werkstücke vorzugsweise -in Werkstück-Förderrichtung gesehen- beiderseits im oberen Bereich Heißluftauslaßkanäle mit Heißluftdüsen für die Werkstückbeaufschlagung besitzt und zwischen den beiden Heißluftkanälen ein Abluftkanal angeordnet ist, der Abluftöffnungen aufweist, ergibt sich entlang der Längsmittlebenen des Trockners eine Zone erhöhter Kondensatanfälligkeit, wobei unterhalb dieser Zone die Förderzone liegt, somit also der durch die Verschmutzung gefährdete Bereich. Die über die Längserstreckung des Trockners verlaufende Außenseite des Abluftkanals liegt somit oberhalb der Förderzone und stellt daher hinsichtlich des Abtropfens von Kondensat eine besonders prädestinierte Fläche dar. Diese Außenseite des Abluftkanals wird erfindungsgemäß mit einem Heißluftschleier belegt, um die gewünschte Aufheizung zu erzielen. Der Heißluftschleier wird im Zuge des erwähnten sekundären Umluftsystems vom Abluftkanal aufgenommen, das heißt, es liegt ein ständiger Luftaustausch vor, der eine Kondensation weitestgehend oder sogar vollständig verhindert.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß zumindest einer Seite des Abluftkanals ein Zuluftkanal für das Zuführen der Zuluft zugeordnet ist. Abluftkanal und Zuluftkanal können direkt aneinandertoßen und nur mittels eines Trennbleches voneinander getrennt sein oder es ist auch möglich, daß ein Abstand zwischen Abluftkanal und Zuluftkanal besteht. Diese seitliche Anordnung des Abluftkanals zum Zuluftkanal ergibt sich aus der vorstehend bereits erwähnten Konstruktion, bei der zwischen den beiden Zuluftkanälen der Abluftkanal angeordnet ist. Eine besonders einfache Ausgestaltung ergibt sich auch dann, wenn der Zuluftkanal eine oder mehrere Austrittsöffnungen aufweist, aus denen die die Wandungen und/oder Einbauten beaufschlagende Heißluft austritt. Es ist daher für die Ausbildung des Heißluftschleiers lediglich erforderlich, den bereits vorhandenen Zuluftkanal mit Austrittsöffnungen zu versehen. Alternativ ist es auch möglich, anstelle der Austrittsöffnungen Austrittsdüsen einzuset-

zen.

Den Austrittsöffnungen oder Austrittsdüsen ist -nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung- mindestens eine Luftleiteinrichtung zugeordnet, die die austretende Heißluft derart führt, daß sie großflächig die Kondensat anfälligen Flächen überstreicht.

Es kann vorgesehen sein, daß der Zuluftkanal die Unterseite des Abluftkanals überragt, das heißt, es liegt ein überragender Seitenwandungsbereich des Zuluftkanals vor, wobei in diesem Seitenwandungsbereich die Austrittsöffnungen oder Austrittsdüsen für die Kondensation verhindernde Heißluft angeordnet sein können. Hierdurch ist es möglich, die Heißluft -ohne zusätzliche Maßnahmen ergreifen zu müssen- etwa parallel der Außenseite des Abluftkanals zuzuführen, wobei die Strömungsrichtung der Heißluft etwa horizontal und etwa rechtwinklig zur Bewegungsrichtung der Werkstücke liegt. Der die Unterseite des Abluftkanals überragende Seitenwandungsbereich des Zuluftkanals eignet sich ferner dazu, dort die Luftleiteinrichtung, insbesondere ein Luftleitblech, zu befestigen. Mithin wird zwischen der dem Zuluftkanal zugewandten Unterseite des Abluftkanals und dem Luftleitblech eine spaltraumförmige sich zumindest über ein Teil der Länge des Trockners erstreckende Zone gebildet, in die die der Kondensatbekämpfung dienende Heißluft eingeblasen wird. Hierdurch bildet sich eine optimale Strömung zur Ausbildung des Heißluftschleiers aus, wobei schon ein relativ geringer Volumenstrom ausreicht, den gewünschten, eine Verschmutzung verhindernden Effekt zu erzielen.

Alternativ oder zusätzlich kann zur Vermeidung der Verschmutzung von Werkstücken aufgrund von abtropfendem Kondensat vorgesehen sein, Flüssigkeit bindendes Material einzusetzen. Mithin weist die Vorrichtung zum Trocknen von mit einer frischen Oberflächenbeschichtung versehenen Werkstücken, insbesondere Blechen, mit einer Werkstück-Fördereinrichtung, die eine behauste Heißluft-Trockenzone durchsetzt, Flüssigkeit bindendes oder saugfähiges Material auf, das zumindest auf den Kondensat anfälligen Flächen angeordnet/aufgebracht ist. Als Flüssigkeit bindendes Material kann zum Beispiel Vlies oder Filz zum Einsatz gelangen, wobei die Materialien Kondensate speichernd aufnehmen und dadurch ein Abtropfen verhindern. Diese Materialien sind vorzugsweise leicht austauschbar angeordnet, insbesondere als Wegwerfteile konzipiert. Mit einem Austausch ist das Innere der Trocknungszone innerhalb kürzester Zeit in einen sauberen Zustand versetzt. Tritt somit eine Kondensation ein, so führt dies nicht zu einem Abtropfen des Kondensats, da das Flüssigkeit bindende/Flüssigkeit speichernde Material dies verhindert. In vorteilhafter Weise wird dadurch auch der Zeitabstand zwischen zwei Reinigungsintervallen verlängert, so daß die Trockenvorrichtung effizienter genutzt werden kann.

Es kann vorgesehen sein, die im Innern der Trocknungszone liegenden, für das Niederschlagen von Kon-

densat anfälligen Flächen und/oder Einbauten leicht auswechselbar anzubringen. Vorzugsweise ist vorgesehen, daß diese Flächen und/oder Einbauten im Bereich der Trocknungszone eingehängt und/oder einrastend und/oder mit schnell lösbaren Haltemitteln befestigt sind. Dadurch ist es möglich, diese Bauteile, insbesondere Wandverkleidungsteile, schnell und einfach auszutauschen, um die Trockenvorrichtung ohne nennenswerte Verzögerung betreiben zu können. Ist die Trocknungszone mit neuen Wandverkleidungsteilen bestückt, so lassen sich die entnommenen Bauteile - während die Trockenvorrichtung bereits wieder arbeitet - säubern und, wenn sie mit dem Flüssigkeit bindenden oder saugfähigen Material ausgerüstet sind, mit neuem Material belegen, so daß sie bei dem nächsten Reinigungsintervall wieder einsatzbereit sind. Alternativ zu dem Flüssigkeit bindenden oder saugfähigen Material ist es auch möglich, feste, leicht anbringbare Wandverkleidungsteile, insbesondere Platten aus Blech oder Kunststoff, einzusetzen, um Reinigungsarbeiten schnellstens durchführen zu können. Diese Wandverkleidungsteile sind nach ihrer sehr einfachen Reinigung wiederverwendbar.

Die Ausstattung der Trocknungszone mit vorzugsweise leicht austauschbarem Flüssigkeit bindenden oder saugfähigen Material, vorzugsweise Vlies oder Filz, ist zudem eine leicht ausführbare und dennoch wirksame Maßnahme, um eine Verschmutzung von Werkstücken bei einem Trockenvorgang zu vermeiden. Darüber hinaus ist es auch möglich, bereits vorhandene Trockenvorrichtungen im Bereich ihrer Trocknungszone mit einem Vlies oder Filz ohne großen technischen Aufwand nachzurüsten.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zum Trocknen von mit einer frischen Oberflächenbeschichtung versehenen Werkstücken, insbesondere Blechen, mit einer Werkstück-Fördereinrichtung, die eine behauste Heißluft-Trocknungszone durchsetzt, wobei im Bereich des Eingangs und/oder Ausgangs der Trocknungszone mindestens ein heißer Sperrluftvorhang erzeugt ist. Durch diese Maßnahme wird weitestgehend der Eintritt von Umgebungsluft in das Innere der Trocknungszone verhindert, das heißt, der Eintritt von Kaltluft weitestgehend unterbunden. Da die eintretende Kaltluft eine Kondensation fördert, stellt der Sperrluftvorhang eine sichere Maßnahme zur Kondensatvermeidung dar.

Sämtlich vorstehend genannten Maßnahmen, also die Beheizung mit zusätzlicher Heißluft, die Verwendung von Flüssigkeit bindendem Material und die Ausbildung eines Sperrluftvorhangs am Eingang und/oder Ausgang der tunnelartigen Heißluft-Trocknungszone können für sich allein oder auch in beliebiger Kombination zur Vermeidung beziehungsweise Minimierung der Kondensation ergriffen werden. Insbesondere kann vorgesehen sein, daß diese Maßnahmen nur im Bereich des Tunneleintritts oder des Tunnelausgangs durchgeführt werden, beispielsweise jeweils über eine Länge

von drei Metern, da in diesen Bereichen die Kondensatbildung am größten ist. Weiter im Inneren der tunnelartigen Heißluft-Trocknungszone herrschen stabil hohe und gleichmäßig verteilte Temperaturen, die das Ergreifen derartiger Maßnahmen überflüssig macht. Zusätzlich zu den erwähnten Maßnahmen ist es auch möglich den Tunneleingang und/oder den Tunnelausgang mit einer Absaughaube zu versehen, um oberhalb der Tunnelöffnung beziehungsweise des Tunnelausgangs eine Zone zu schaffen, die einen unmittelbaren Eintritt der relativ kalten Raumluft des Aufstellungsraums der Vorrichtung in die Heißluft-Trocknungszone verhindert. Ferner ist es besonders günstig, im unteren Bereich des Tunneleingangs beziehungsweise des Tunnelausgangs Heißluft nach oben auszublasen, um den erwähnten Sperrluftvorhang zu schaffen, wobei bei vorhandener Haube diese dazu beiträgt, daß die Luftströmung des Sperrluftvorhangs stabil ist und definiert nach dem Umluftprinzip abgeführt werden kann.

Die Zeichnungen veranschaulichen die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen, und zwar zeigt:

Figur 1 eine schematische Querschnittsansicht durch den oberen Bereich einer Heißluft-Trocknungszone einer Vorrichtung zum Trocknen von mit frischer Oberflächenbeschichtung versehenen Werkstücken,

Figur 2 eine Draufsicht auf einen Längsseitenabschnitt eines in der Heißluft-Trocknungszone befindlichen Zuluftkanals,

Figur 3 eine der Figur 1 entsprechende Ansicht, wobei jedoch Kondensat anfällige Flächen nicht mit Heißluft beaufschlagt werden, sondern ein Flüssigkeit speicherndes Material aufweisen und

Figur 4 eine Seitenansicht des Eingangs der Heißluft-Trocknungszone, der als Trockner ausgebildeten Vorrichtung, wobei die Eingangsöffnung mit einer Haube überfangen ist und im unteren Bereich der Eingangsöffnung Heißluft-Austrittsdüsen vorgesehen sind, um einen Sperrluftvorhang zu schaffen.

Die Figur 1 zeigt einen schematischen Querschnitt durch eine Vorrichtung 1 zum Trocknen von mit einer frischen Oberflächenbeschichtung versehenen Werkstücken, insbesondere Blechen. Die Vorrichtung 1, die als Trockner 2 ausgebildet ist, weist eine behauste Heißluft-Trocknungszone 3 auf, die Seitenwände 4 und 5 sowie eine Deckenwand 6 aufweist. Im Eckbereich zwischen Seitenwand 4 und der Deckenwand 6 beziehungsweise der Seitenwand 5 und der Deckenwand 6 sind Zuluftkanäle 7 und 8 angeordnet, die in Längserstreckungsrichtung des Trockners 2 verlaufen. Jeder Zuluftkanal 7, 8

weist eine vertikale Seitenwandung 9 beziehungsweise 10 auf, wobei die Seitenwandungen 9 und 10 parallel beabstandet zu den zugehörigen Seitenwänden 4 beziehungsweise 5 verlaufen. Ferner besitzt jeder Zuluftkanal 7, 8 eine Bodenwandung 11, 12, die von reihenförmig über die Längserstreckung des Trockners angeordneten, beabstandet zueinander liegenden Heißluftaustrittsdüsen 13 beziehungsweise 14 durchsetzt wird. Zwischen den Seitenwandungen 9 und 10 liegt ein Abluftkanal 15, dessen Decke von einem Teil der Deckenwand 6 und dessen Seitenwände von Abschnitten der Seitenwandungen 9 und 10 gebildet sind. Parallel zur Deckenwand 6 verläuft eine Bodenwandung 16 des Abluftkanals 15, die nach unten von jeweils einem Seitenwandungsbereich 17, 18 der Seitenwandung 9 beziehungsweise 10 überragt wird, so daß jeweils eine Stufe zur Bodenwandung 11 beziehungsweise 12 ausgebildet ist. Im mittleren Bereich der Bodenwandung 16 des Abluftkanals 15 ist ein Absaug-schlitz 19 ausgebildet, der von nach oben weisenden Randbereichen 20 und 21 der Bodenwandung 16 begrenzt wird. Die beiden Randbereiche 20 und 21 erstrecken sich ein Stück weit in das Innere des Abluftkanals 15 hinein.

Mit Abstand zur Bodenwandung 16 sind Luftleit-einrichtungen 22 und 23 an den den Abluftkanal 15 überragenden Seitenwandungsbereich 17 und 18 der Zuluftkanäle 7 und 8 angeordnet. Die Luftleit-einrichtungen 22 und 23 werden jeweils von einem Winkelblech 24 beziehungsweise 25 gebildet, wobei ein Schenkel des jeweiligen Winkelblechs 24, 25 an dem zugehörigen Seitenwandungsbereich 17, 18 befestigt ist und der zweite Schenkel einen freien Schenkel bildet, der in Richtung auf die Mittelebene 26 zur Bodenwandung 16 geneigt verläuft, derart, daß das jeweilige freie Ende zur Bodenwandung 16 divergiert. Die Seitenwandungsbe-reiche 17 und 18 werden von reihenförmig über die Längserstreckung des Trockners 2 verteilt angeordne-ten Austrittsöffnungen 27 beziehungsweise 28 durchsetzt, wobei sich diese Austrittsöffnungen 27 beziehungsweise 28 zwischen der Unterseite 29 der Bodenwandung 16 und der jeweiligen Innenseite 30 beziehungsweise 31 des freien Schenkels der Luftleit-einrichtung 22 beziehungsweise 23 befinden (Figur 2). Insofern werden Spaltzonen 32 und 33 gebildet, die aus den Austrittsöffnungen 27 und 28 austretende Heißluftströme entlang der Unterseite 29 der Bodenwandung 16 des Abluftkanals 15 führen, so daß dort Heißluftschleier ausgebildet werden.

Der Figur 1 ist zu entnehmen, daß sich unterhalb des Abluftkanals 15 Werkstücke 34 befinden, die als Bleche mit frischer Oberflächenbeschichtung ausgebildet sind und -von nicht dargestellten Halterahmen abgestützt- in Längserstreckungsrichtung des Trockners 2 von einer nicht dargestellten Werkstücke-Förder-einrichtung transportiert werden. Das heißt, unterhalb des Abluftkanals 15 werden die Werkstücke 34 in einer Förderzone 3' mit einer trommartig arbeitenden Förder-

einrichtung durch die Trocknungszone 3 geführt.

Es ergibt sich folgende Funktionsweise: Die durch den Trockner 2 transportierten Werkstücke 34 werden mittels aus den Heißluftaustrittsdüsen 13 und 14 austretender, von den Zuluftkanälen 7 und 8 zugeleiteter Heißluft beblasen, so daß die frische Oberflächenbeschichtung der Werkstücke 34 trocknet. Die beiden, aus den Heißluftaustrittsdüsen 13 und 14 austretenden Heißluftströme vereinigen sich in der Trocknungszone und werden von dort über den Absaug-schlitz 19 und den Abluftkanal 15 abgeführt und nach entsprechender Behandlung -nach dem Umluftprinzip- wiederum in die Zuluftkanäle 7 und 8 eingeleitet. Hierdurch ist ein primä-res Umluftsystem geschaffen. Ein Teil der von den Zuluftkanälen 7 und 8 zugeführten Heißluft tritt aus den Austrittsöffnungen 27 und 28 der Seitenwandungsbe-reiche 17 und 18 aus und gelangt in die jeweilige Spalt-zone 32 beziehungsweise 33, wobei die Luftleit-einrichtungen 22 und 23 dafür sorgen, daß sich auf der Unterseite 29 der Bodenwandung 16 des Abluftkanals 15 ein Heißluftschleier ausbildet, das heißt, es erfolgt eine Beheizung der Unterseite 29. Die die Heiß-luftschleier bildende Heißluft wird ebenfalls durch den Absaug-schlitz 19 abgeführt.

Aufgrund der Beheizung der Unterseite 29 der Bodenwandung 16 ist verhindert, daß sich in diesem Bereich Kondensat niederschlägt, das auf die frisch beschichteten Werkstücke 34 tropfen könnte.

Die Figur 3 zeigt eine Anordnung, die der der Figur 1 entspricht, so daß nachstehend lediglich auf Unter-schiede zwischen den beiden Ausführungsbeispielen der Figuren 1 und 3 eingegangen werden soll. Diese Unterschiede bestehen darin, daß die Innenseiten 35 und 36 der Seitenwände 4 und 5 mit Flüssigkeit binden-dem Material 37 belegt sind. Bei diesem Flüssigkeit bin-denden beziehungsweise Flüssigkeit speichernden Material 37 handelt es sich beispielsweise um Vlies oder Filz. Auch die Unterseite 29 der Bodenwandung 16 des Abluftkanals 15 ist mit dem Material 37 belegt. Dies gilt auch für die Innenseiten 38, 39 und 40 des Abluftka-nals 15. Das Flüssigkeit speichernde Material 37 besitzt die Eigenschaft, möglicherweise entstehendes Kondensat speichernd aufzunehmen, so daß dessen Abtropfen oder Herunterlaufen verhindert wird. In Abweichung zum Ausführungsbeispiel der Figur 1 liegt im Ausführungsbeispiel der Figur 3 die Bodenwandung 16 des Abluftkanals 15 tiefer, so daß der Querschnitt des Abluftkanals 15 vergrößert ist.

Die Figur 4 zeigt eine Seitenansicht auf den Ein-gang 41 der Vorrichtung gemäß Figur 1, wobei der Ein-gang 41 von einer Eingangsöffnung 42 gebildet ist. Die Oberkante 43 der Eingangsöffnung 42 wird von einer Haube 44 überfangen, die einen Abluftkanal 45 auf-weist. Der Unterkante 46 der Eingangsöffnung 42 sind Heißluftaustrittsdüsen 47 derart zugeordnet, daß -gemäß Pfeil 48- ein von unten nach oben strömender, heißer Sperrluftvorhang in der Eingangsöffnung 42 aus-gebildet wird. Aufgrund der Haube 44 und/oder des

Sperrluftvorhangs wird verhindert, daß kühle Raumluft aus dem Aufstellungsraum des Trockners 2 in den Eingangsbereich der Trocknungszone 3 gelangt, wodurch eine Kondensatbildung verstärkt werden würde. Dieses Eindringen der kühlen Raumluft ist insbesondere im Bereich der Unterkante 46 der Eingangsöffnung 42 kritisch, wobei jedoch dieses Eindringen aufgrund der dort angeordneten Heißluftaustrittsdüsen 47 weitestgehend verhindert ist.

Im übrigen ist es möglich, an den Innenwänden der Haube 44 Flüssigkeit bindendes Material 37 vorzusehen. Insbesondere ist dieses Material im oberen Bereich der Innenseite der Haube 44 an der Decke beziehungsweise an den Seitenwänden angebracht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Trocknen von mit einer frischen Oberflächenbeschichtung versehenen Werkstücken, insbesondere Blechen, wobei die Werkstücke durch eine eingehauste Trocknungszone befördert und dabei mit Heißluft beaufschlagt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest ein Anteil von im Bereich der Förderzone liegenden Wandungen und/oder Einbauten der Trocknungszone ebenfalls mit Heißluft beaufschlagt wird beziehungsweise werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die für das Beheizen der Wandungen/Einbauten verwendete Heißluft aus einem für die Beaufschlagung der Werkstücke vorgesehenen Heißluftstrom abgezweigt wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Heißluft schräg oder parallel auf Flächen der Wandungen/Einbauten eingebracht wird.
4. Vorrichtung zum Trocknen von mit einer frischen Oberflächenbeschichtung versehenen Werkstücken, insbesondere Blechen, bevorzugt zur Durchführung nach dem Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Werkstück-Fördereinrichtung, die eine behauste Heißluft-Trocknungszone durchsetzt, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest ein Anteil von im Bereich der Förderzone (3) liegenden Wandungen und/oder Einbauten der Trocknungszone (3) mit Heißluft beaufschlagt wird beziehungsweise werden.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wandungen im Bereich einer Ablufteinrichtung (Abluftkanal (15)) für eine Rückführung der Heißluft liegen.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wandungen zumindest einen Abschnitt der Unterseite (29) eines Abluftkanals (15) bilden.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ablufteinrichtung beziehungsweise der Abluftkanal (15) oberhalb der Förderzone (3') der Werkstück-Fördereinrichtung liegt.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abluftkanal (15) sich in Förderrichtung erstreckt.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest einer Seite des Abluftkanals (15) ein Zuluftkanal (7,8) für das Zuführen der Zuluft zugeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zuluftkanal (7,8) mehrere Austrittsöffnungen (27,28) aufweist, aus denen die die Wandungen und/oder Einbauten beaufschlagende Heißluft austritt.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der/den Austrittsöffnungen (27,28) Luftleitrichtungen (22,23) zugeordnet sind.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zuluftkanal (7,8) die Unterseite (29) des Abluftkanals (15) überragt und daß in dem überragenden Seitenwandungsbereich (17,18) des Zuluftkanals (7,8) die Luftaustrittsöffnungen (27,28) ausgebildet sind.
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem überragenden Seitenwandungsbereich (17,18) die Luftleitrichtung (22,23) befestigt ist.
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Luftleitrichtung (22,23) ein Luftleitblech (Winkelblech (24,25)) ist.
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Luftleitblech (Winkelblech (24,25)) -in Luftströmungsrichtung gesehen- parallel oder geneigt beabstandet zur Unterseite (29) des Abluftkanals (15) verläuft.
16. Vorrichtung zum Trocknen von mit einer frischen Oberflächenbeschichtung versehenen Werkstück-

ken, insbesondere Blechen, insbesondere nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche mit einer Werkstück-Fördereinrichtung, die eine behauste Heißluft-Trocknungszone durchsetzt, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest ein Anteil von in der Trocknungszone (3) liegenden Wandungen und/oder Einbauten mit einem Flüssigkeit bindenden/Flüssigkeit speichernden Material (37) versehen ist.

5

10

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Material (37) Vlies oder Filz ist.

18. Vorrichtung zum Trocknen von mit einer frischen Oberflächenbeschichtung versehenen Werkstücken, insbesondere Blechen, vorzugsweise nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Werkstück-Fördereinrichtung, die eine behauste Heißluft-Trocknungszone durchsetzt, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich des Eingangs (41) und/oder Ausgangs der Trocknungszone (3) mindestens ein heißer Sperrluftvorhang (Pfeil (48)) erzeugt ist.

15

20

25

30

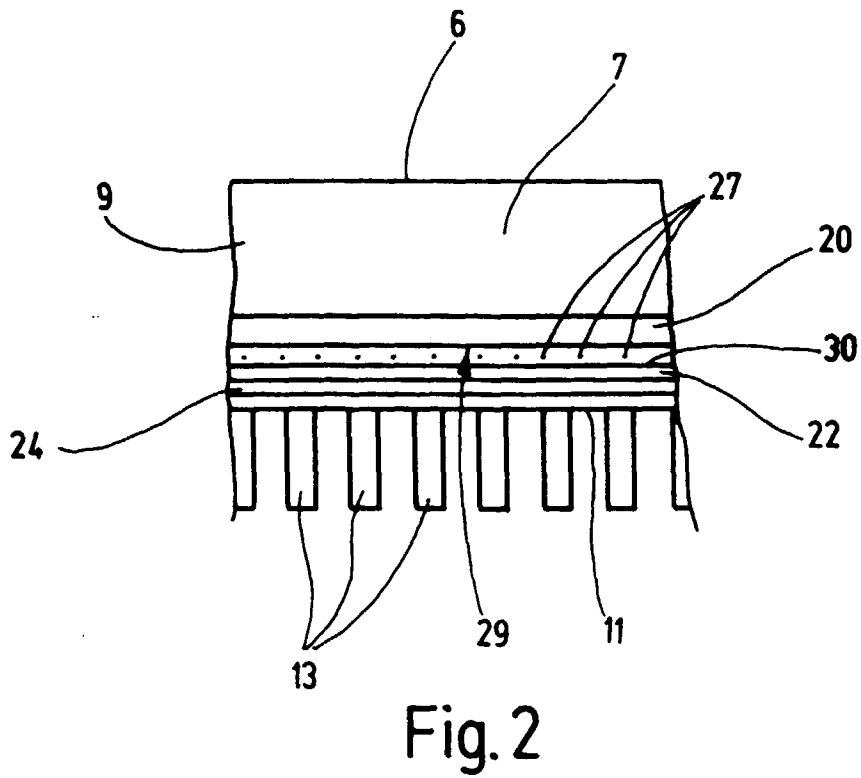
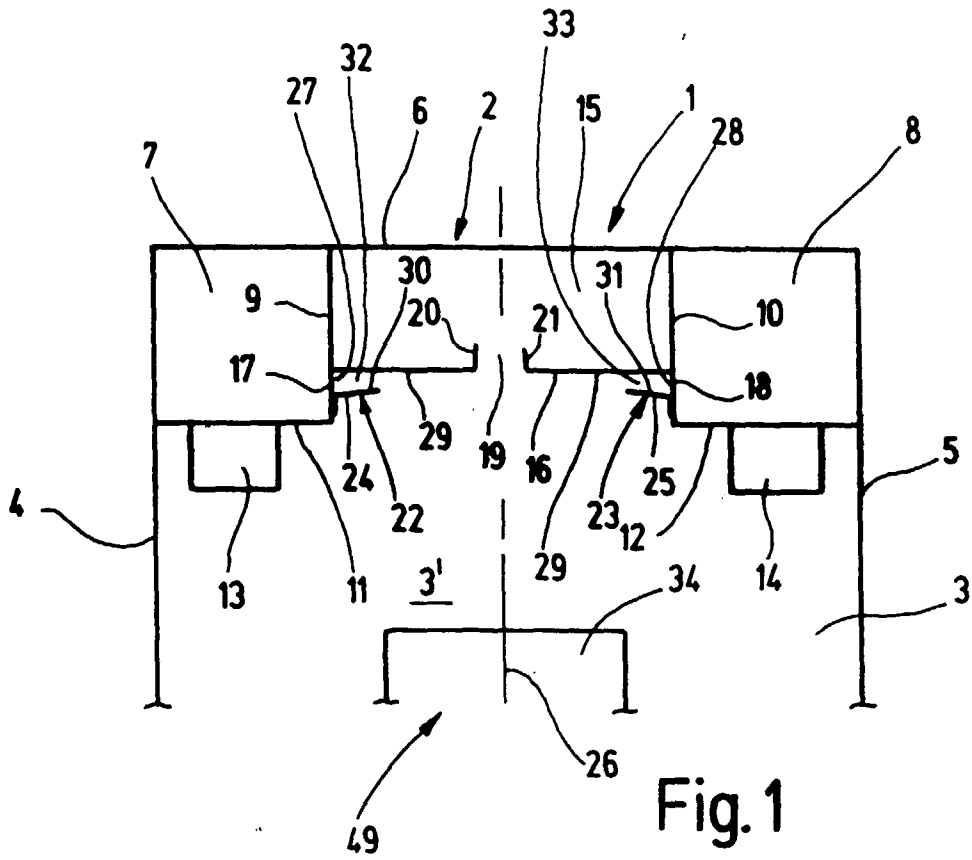
35

40

45

50

55



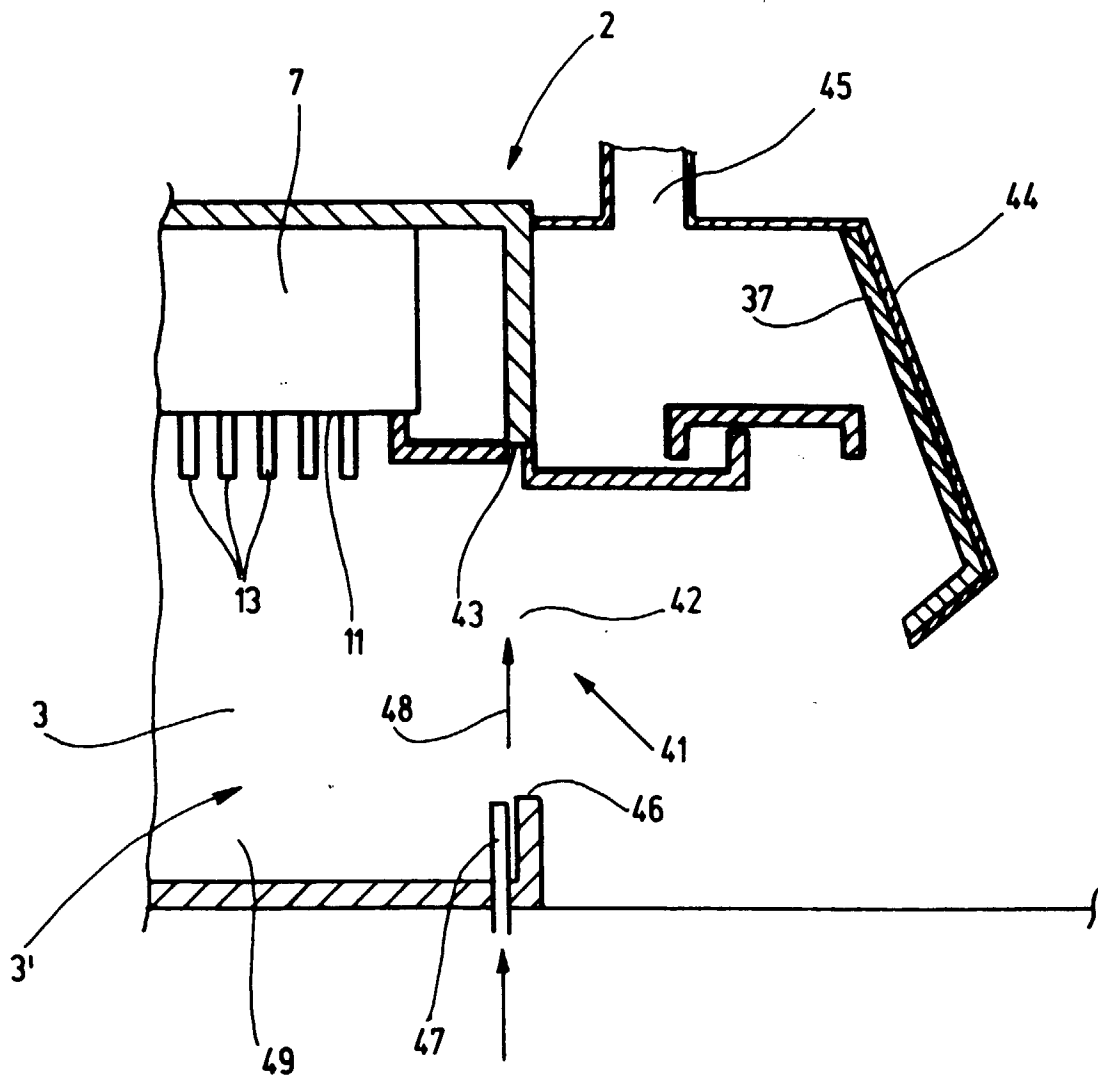


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 11 2368

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US 1 779 622 A (DREFFEIN) 28. Oktober 1930	1-4,7,8,10	F26B21/02
Y	* das ganze Dokument *	16	
A	---	5,6	
X	US 2 817 506 A (ALBRIGHT) 24. Dezember 1957	1,4,10,11	
	* das ganze Dokument *		
A	---		
A	US 2 198 362 A (BAILEY) 23. April 1940	1-4,11,14	
	* das ganze Dokument *		
A	---		
A	US 2 950 098 A (RUFF) 23. August 1960	1-4	
	* Spalte 7, Zeile 45 - Zeile 70; Abbildungen 7-9 *		
A	---		
A	GB 579 187 A (TONGE)	1,3,4,11,14,15,18	
	* das ganze Dokument *		
Y	---		
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 373 (M-1009), 13. August 1990 & JP 02 133791 A (ISEKI & CO LTD), 22. Mai 1990	16	F26B
	* Zusammenfassung *		
X	---		
X	DE 24 54 091 A (AIR IND COURBEVOIE) 28. Mai 1975	18	
	* das ganze Dokument *		
X	---		
X	DE 23 38 871 A (DAIMLER BENZ AG; WERNER & PFLEIDERER; 7000 STUTTGART) 20. Februar 1975	18	
	* das ganze Dokument *		

	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	29. September 1998	Silvis, H	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04/C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 11 2368

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 2 039 429 A (LYDON) 5. Mai 1936 ---		
A	US 1 399 415 A (TALIAFERRO) 6. Dezember 1921 ---		
A	DE 40 19 741 A (KAEHMANN PETER ; SCHMIDT LEOPOLD (DE); STAHL WINFRIED (DE)) 2. Januar 1992 -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29. September 1998	Prüfer Silvis, H
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 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)