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

(11) EP 0 741 272 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.09.1998 Patentblatt 1998/38

(51) Int Cl.[6]: **F26B 3/28**

(21) Anmeldenummer: **96106499.5**

(22) Anmeldetag: **25.04.1996**

(54) **UV-Strahler**

UV radiator

Radiateur UV

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE DK ES FR GB IT NL SE

(30) Priorität: **04.05.1995 DE 19516053**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.11.1996 Patentblatt 1996/45

(73) Patentinhaber: **IST STRAHLENTECHNIK METZ GMBH**
72622 Nürtingen (DE)

(72) Erfinder:
- **Jung, Joachim, Dipl.-Ing.**
  72622 Nürtingen (DE)
- **Schwarz, Bernd, Dipl.-Ing.**
  72622 Nürtingen (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Bartels und Partner**
Lange Strasse 51
70174 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 416 868
DE-A- 3 744 799
FR-A- 2 403 529
WO-A-91/12897
FR-A- 2 370 071
GB-A- 2 258 296

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 741 272 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen UV-Strahler zur Trokkung oberflächenbeschichteter Substrate mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruches 1.

UV-Strahler dieser Art werden als Trocknungsanlagen im Bereich der Bedrukkung oder Lackierung von Endloswaren oder Korpusteilen eingesetzt, beispielsweise in Druckmaschinen zur UV-Trocknung der bedruckten oder lackierten Bogen. Normalerweise werden die Substrate nach Beschichtung ihrer Oberfläche nur so kurze Zeit dem UV-Strahler ausgesetzt, daß die UV-Strahlen in der Oberflächenbeschichtung eine chemische Reaktion hervorrufen können, andererseits aber die zusätzlich vom UV-Strahler ausgehende Wärme das Substrat nicht beschädigt, beispielsweise vergilben oder gar entzünden läßt. Kommt es daher, beispielsweise aufgrund eines Transportfehlers des Substrates, zu einem Produktionsstop, so muß das in diesem Augenblick dem UV-Strahler ausgesetzte Substrat vor der Wärme des UV-Strahlers geschützt werden.

Ein bekannter UV-Strahler der eingangs genannten Art, bei dem eine Strahlungsqelle innerhalb eines Gehäuses angeordnet ist und durch eine Öffnung desselben ihre Strahlung abgibt, weist daher mechanische Klappen auf, mit denen die Öffnung des Gehäuses verschlossen werden kann.

In der GB-A-2 258 296 wird ein UV-Trockner vorgestellt, bei dem eine Lampe zusammen mit einem Reflektor in einem Gehäuse montiert sind. Die Öffnung des Reflektors wird durch eine Wärmebarriere, die aus einer achsenparallelen Anordnung von UV-transparenten Röhren besteht, verschlossen. Zwischen dem Gehäuse und dem Reflektor sowie entlang der Röhren erfolgt eine Kühlung mittels Kühlluft.

Die technische Entwicklung geht sowohl zu immer kleineren als auch zu kompakteren Anlagen zur Oberflächenbeschichtung, was zur Folge hat, daß sich der für den UV-Strahler zur Verfügung stehende Raum verringert. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen UV-Strahler der eingangs genannten Art zu verbessern, insbesondere hinsichtlich des benötigten Raumes. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen UV-Strahler mit den Merkmalen des Anspruches 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche. Eine Vorrichtung zur Oberflächenbeschichtung von Substraten ist Gegenstand des Anspruches 7.

Dadurch, daß an der Öffnung ein Luftauslaß für einen die Öffnung überstreichenden Luftstrom vorgesehen ist, unterdrückt dieser Luftstrom die von der Strahlungsquelle angeregte Konvektion warmer Luft aus dem UV-Strahler heraus zum Substrat hin. Damit entfallen die bisher notwendigen mechanischen Klappen, Schwenkreflektoren oder Blenden, was die Größe und das Gewicht des UV-Strahlers reduziert und die konstruktive Ausgestaltung des UV-Strahlers deutlich vereinfacht.

Um eine Erwärmung des Substrates durch die von der Strahlungsquelle ausgehende Infrarotstrahlung zu verhindern, ist es von Vorteil, wenn wenigstens ein zusätzlicher Luftauslaß für einen das Substrat beaufschlagenden Luftstrom vorhanden ist.

Für eine Reduktion der UV-Strahlung, der das Substrat ausgesetzt ist, ist es von Vorteil, wenn die Strahlungsquelle außer einem abgeschalteten Zustand und einen Betriebszustand noch wenigstens einen Standby-Zustand mit gegenüber dem Betriebszustand reduzierter Strahlungsleistung besitzt. Besonders vorteilhaft sind ein oberer Standby-Zustand, in welchem die Strahlungsquelle mit verminderter Leistung brennt, für einen kurzen Produktionsstop, und ein unterer Standby-Zustand mit noch weiter reduzierter Strahlungsleistung für einen längeren Stop der Oberflächenbeschichtungsanlage. Mit diesen Maßnahmen erhöht sich die Lebensdauer der Strahlungsquelle. Zugleich wird der Verbrauch elektrischer Energie gesenkt.

Vorteilhafterweise sind Mittel vorgesehen, um die Strahlungsquelle mit einem Luftstrom zur Kühlung zu beaufschlagen. Die Anpassung der Luftkühlung an die Leistung der Strahlungsquelle im Standby-Betrieb ermöglicht auch bei sehr geringen Leistungen einen lampenschonenden Betrieb über einen längeren Zeitraum hinweg.

Der erfindungsgemäße UV-Strahler ist vorzugsweise als Trocknungsanlage in einer Vorrichtung zur Oberflächenbeschichtung von Substraten eingebaut.

Im folgenden ist die Erfindung an Hand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt die einzige Figur einen Schnitt durch das Ausführungsbeispiel.

Das Ausführungsbeispiel betrifft einen UV-Strahler in einer Druckmaschine für Bogen.

In einem Gehäuse 1 ist als Strahlungsquelle 3 eine langgestreckte Hochdruckentladungslampe angeordnet, beispielsweise eine Quecksilberdampflampe. In Längsrichtung ist die Strahlungsquelle 3 teilweise von einem halbzylindrischen Reflektor 5 umgeben, der auf seiner Innenseite verspiegelt ist. Dabei liegt die Strahlungsquelle 3 etwa auf der Linie der Brennpunkte des Reflektors 5.

Mit seiner offenen Längsseite ist der Reflektor 5 auf eine Öffnung 7 des Gehäuses 1 ausgerichtet, aus der die Strahlung der Strahlungsquelle 3 direkt oder durch Spiegelung am Reflektor 5 austreten kann. Auf seiner der Öffnung 7 abgewandten Seite weist der Reflektor 5 einen Luftspalt 9 auf, durch den hindurch ein die Strahlungsquelle 3 kühlender Luftstrom treten kann.

Bedingt durch die langgestreckte Form der Strahlungsquelle 3 hat die Öffnung 7 eine Rechteckform. Entlang des Randes der Öffnung 7, welcher einer Längsseite des Rechteckes entspricht, ist ein erstes Rohr 11 angeordnet, welches über in der Zeichnung nicht dargestellte Leitungen von vorzugsweise kalter Preßluft durchströmt werden kann. In Längsrichtung ist das erste Rohr 11 mit einem Luftauslaß 13 versehen, welcher auf

den gegenüberliegenden Rand der Öffnung 7 ausgerichtet ist. Im Ausführungsbeispiel besteht der Luftauslaß 13 aus mehreren nebeneinander im gleichen Abstand angeordneten Löchern.

Auf der dem ersten Rohr 11 gegenüberliegenden Seite der Öffnung 7 ist am Gehäuse 11 ein zweites Rohr 15 vorgesehen, welches ebenfalls von Preßluft durchströmt werden kann und ebenfalls einen in Längsrichtung verlaufenden zusätzlichen Luftauslaß 17 für den Austritt eines Luftstromes aufweist.

Zur Kühlung des Gehäuses 1 sind in dessen Wand mehrere, parallel zur Strahlungsquelle 3 verlaufende Kühlmittelkanäle vorgesehen.

Der UV-Strahler ist innerhalb der Anlage zur Beschichtung der Oberfläche eines Substrates 19, im Ausführungsbeispiel also innerhalb der Druckmaschine, so angeordnet, daß die Strahlungsquelle 3 parallel zur Achse einer Walze 21 verläuft, über welche das beschichtete Substrat 19, im Ausführungsbeispiel also der bedruckte Bogen, am UV-Strahler vorbeigeführt wird. Die Öffnung 7 des Gehäuses 1 ist auf das Substrat 19 ausgerichtet. Der zusätzliche Luftauslaß 17 ist so am zweiten Rohr 15 ausgebildet, daß der aus ihm austretende Luftstrom das Substrat 19 etwa in dem Bereich beaufschlagt, auf den die Öffnung 7 ausgerichtet ist. Dieser Luftstrom kühlt nicht nur das Substrat 19, sondern auch zugleich die Walze 21 und gegebenenfalls weitere Teile der Druckmaschine.

In den Stromkreis zur Versorgung der Strahlungsquelle 3 ist ein in Zeichnung nicht dargestelltes Vorschaltgerät eingebaut, mit dem die Leistung der Strahlungsquelle 3 über Spannungs-, Strom- oder Frequenzänderung regelbar ist. Die Strahlungsquelle 3 besitzt dabei außer einem abgeschalteten Zustand und einem Betriebszustand noch einen oberen und einen unteren Standby-Zustand. Im oberen Standby-Zustand ist die Leistung der Strahlungsquelle 3 auf etwa 15 % gegenüber dem Betriebszustand reduziert, wobei die Stromstärke so gewählt ist, daß die Strahlungsquelle 3 im oberen Standby-Zustand weiterhin stabil brennt. Dadurch kann die Strahlungsquelle 3 innerhalb weniger Sekunden vom oberen Standby-Zustand in den Betriebszustand übergehen. Im unteren Standby-Zustand ist die Leistung gegenüber dem Betriebszustand auf etwa 1 % bis 3 % reduziert, wodurch sich zwar die benötigte Zeit für den Übergang in den Betriebszustand erhöht, dafür aber die Strahlungsquelle 3 lampenschonend über mehrere Stunden hinweg im unteren Standby-Zustand betrieben werden kann, ohne daß ein Abschalten der Strahlungsquelle 3 aufgrund der Wärmeentwicklung notwendig wäre. Dies vergrößert die Lebensdauer der Strahlungsquelle 3 und spart elektrische Energie.

Kommt es zu einem Stillstand der Druckmaschine, so geht die Strahlungsquelle 3 vom Betriebszustand in den oberen Standby-Zustand über. Der aus dem Luftauslaß 13 des ersten Rohres 11 austretende Luftstrom verschließt wie ein Vorhang die Öffnung 7 gegenüber der Konvektion warmer Luft. Der aus dem Luftauslaß 17 des zweiten Rohres 15 austretende Luftstrom kühlt das Substrat 19 und schützt dieses dadurch vor der Infrarotstrahlung der Strahlungsquelle 3. Der aus dem Luftspalt 9 austretende Luftstrom kühlt die Strahlungsquelle 3. Bleibt die Druckmaschine über mehrere Minuten abgeschaltet, so führt das Vorschaltgerät die Strahlungsquelle 3 vom oberen Standby-Zustand in den unteren Standby-Zustand über. Wenn die Druckmaschine wieder anläuft, bringt das Vorschaltgerät die Strahlungsquelle 3 wieder in den Betriebszustand. Je nachdem, wie die Druckmaschine und der UV-Strahler ausgelegt sind und betrieben werden, kann dann auf einen oder mehrere der beschriebenen Luftströme verzichtet werden.

Patentansprüche

1. UV-Strahler zur Trocknung oberflächenbeschichteter Substrate (19) mit

   - einem Gehäuse (1), das eine auf das Substrat (19) ausgerichtete Öffnung (7) aufweist,
   - einer innerhalb des Gehäuses (1) angeordneten Strahlungsquelle (3), wobei an der Öffnung (7) wenigstens ein Luftauslaß (13) vorgesehen ist,

   dadurch gekennzeichnet,
   daß der aus dem Luftauslaß (13) austretende Luftstrom die Öffnung überstreicht und einen Luftvorhang bildet.

2. UV-Strahler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein zusätzlicher Luftauslaß (17) für einen das Substrat (19) aufschlagenden Luftstrom vorgesehen ist.

3. UV-Strahler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlungsquelle (3) außer einem abgeschalteten Zustand und einem Betriebszustand noch wenigstens einen Standby-Zustand mit gegenüber dem Betriebszustand reduzierter Strahlungsleistung besitzt.

4. UV-Strahler nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlungsquelle (3) beim Übergang vom Betriebszustand in den Standby-Zustand nicht erlischt.

5. UV-Strahler nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlungsquelle (3) zwei Standby-Zustände mit unterschiedlicher Strahlungsleistung besitzt.

6. UV-Strahler nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (9) vorgesehen sind, um die Strahlungsquelle (3) in einem Luft-

strom zu kühlen.

7. Vorrichtung zur Oberflächenbeschichtung von Substraten mit einem UV-Strahler nach einem der Ansprüche 1 bis 6.

Claims

1. UV radiator for drying surface-coated substrates (19) having

   - a housing (1) having an opening (7) directed onto the substrate (19),
   - a radiation source (3) arranged inside the housing (1), at least one air outlet (13) being provided at the opening (7),

   characterised in that the air stream leaving the air outlet (13) sweeps over the opening and forms an air curtain.

2. UV radiator according to claim 1, characterised in that at least one additional air outlet (17) for an air stream striking the substrate (19) is provided.

3. UV radiator according to claim 1 or 2, characterised in that the radiation source (3) also has, apart from a switched-off state and an operating state, at least one standby state having radiation power that is reduced compared with the operating state.

4. UV radiator according to claim 3, characterised in that the radiation source (3) is not extinguished on passing from the operating state into the standby state.

5. UV radiator according to claim 3 or 4, characterised in that the radiation source (3) has two standby states having different radiation power.

6. UV radiator according to any one of claims 1 to 5, characterised in that means (9) are provided for cooling the radiation source (3) in an air stream.

7. Apparatus for surface-coating substrates, having a UV radiator according to any one of claims 1 to 6.

Revendications

1. Projecteur à rayons UV destiné à sécher les substrats (19) revêtus en surface, comprenant

   - un boîtier (1), qui est muni d'une ouverture (7) orientée vers le substrat (19),
   - une source de rayonnement (3) disposée à l'intérieur du boîtier (1), au moins une sortie d'air (13) étant prévue au niveau de l'ouverture (7),

   caractérisé en ce que
   le courant d'air qui est évacué par la sortie d'air (13) masque l'ouverture et forme un rideau d'air.

2. Projecteur à rayons UV selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu au moins une sortie d'air supplémentaire (17) par laquelle est évacué un courant d'air dirigé sur le substrat (19).

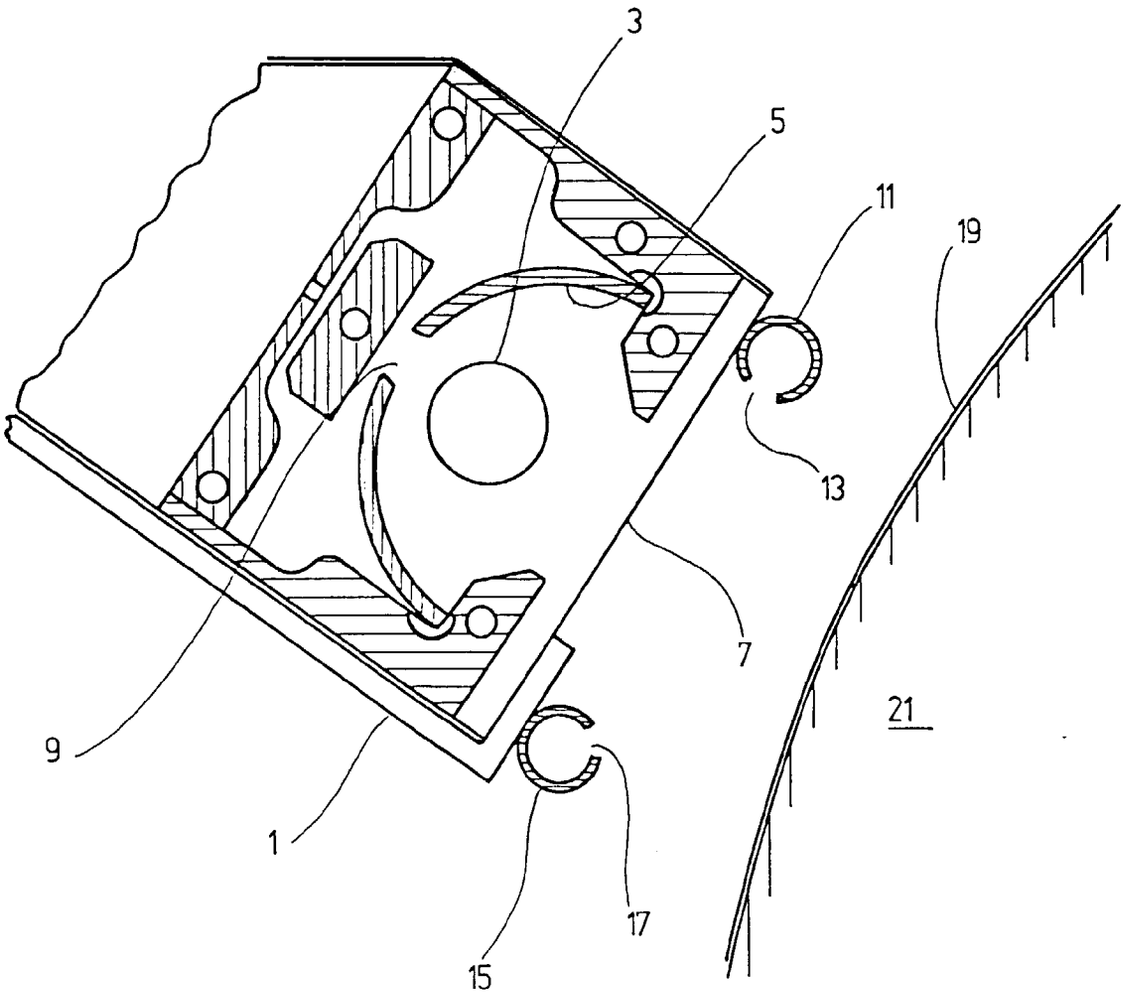
3. Projecteur à rayons UV selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la source de rayonnement possède non seulement une position d'arrêt et une position de service, mais aussi au moins un mode de réserve, qui permet de réduire la puissance du rayonnement par rapport à la position de service.

4. Projecteur à rayons UV selon la revendication 3, caractérisé en ce que la source de rayonnement (3) ne s'éteint pas pendant le passage de la position de service vers le mode de réserve.

5. Projecteur à rayons UV selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que la source de rayonnement (3) dispose de deux modes de réserve avec une puissance de rayonnement différente.

6. Projecteur à rayons UV selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il est prévu des moyens (9) permettant de refroidir la source de rayonnement (3) par un courant d'air.

7. Dispositif de revêtement de surface des substrats comprenant un projecteur à rayons UV selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.


3
5
11
19
13
7
21
9
1
17
15