



(11) **EP 3 168 861 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.05.2017 Patentblatt 2017/20

(51) Int Cl.:
H01J 61/52 (2006.01) B41F 23/04 (2006.01)
F21V 29/503 (2015.01)

(21) Anmeldenummer: **16198468.7**

(22) Anmeldetag: **11.11.2016**

(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 MD

(71) Anmelder: **IST METZ GmbH**
72622 Nürtingen (DE)

(72) Erfinder: **FUCHS, Günter**
73252 Unterlenningen (DE)

(74) Vertreter: **Pfiz, Thomas et al**
Pfiz/Gauss Patentanwälte PartmbB
Tübinger Strasse 26
70178 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **13.11.2015 DE 102015222459**

(54) **BESTRAHLUNGSAGGREGAT ZUR UV-BESTRAHLUNG VON OBJEKTEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Bestrahlungsaggregat zur UV-Bestrahlung von Objekten mit einem kastenförmigen Gehäuse (12), einer in einem Lampenraum (26) des Gehäuses (12) angeordneten röhrenförmig Gasentladungslampe (14), einem zwischen dem Lampenraum (26) und einem Rückraum (31) angeordneten Reflektor (16), der zwischen einer auf eine Gehäuseöffnung (24) ausgerichteten Betriebsstellung und einer die Gehäuseöffnung (24) von der Gasentladungslampe (14) abschirmenden Schließstellung verstellbar ist, und einem zur Zwangsführung eines Kühlluftstroms durch das Gehäuse (12) ausgebildeten Kühlsystem (18). Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass das Kühlsystem (18) einen durch den Lampenraum (26) verlaufenden ersten Strömungspfad (30) und einen durch den Rückraum (31) verlaufenden zweiten Strömungspfad (32) aufweist, wobei die Strömungspfade (30,32) in der Betriebsstellung des Reflektors (16) von einem gemeinsamen Zuluftpfad (34) abzweigen und parallel zueinander mit Zuluft beaufschlagt sind.

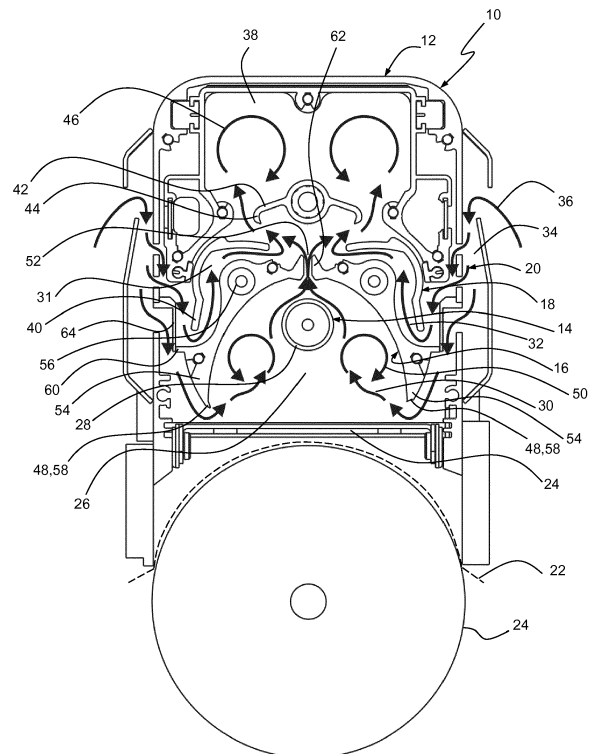


Fig. 1

EP 3 168 861 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Bestrahlungsaggregat zur UV-Bestrahlung von Objekten mit einem kastenförmigen Gehäuse, einer in einem Lampenraum des Gehäuses angeordneten röhrenförmig Gasentladungslampe, insbesondere Quecksilberdampflampe, einem zwischen dem Lampenraum und einem Rückraum des Gehäuses angeordneten Reflektor, der zwischen einer auf eine Gehäuseöffnung ausgerichteten Betriebsstellung und einer die Gehäuseöffnung von der Gasentladungslampe abschirmenden Schließstellung verstellbar ist, und einem zur Zwangsführung eines Kühlluftstroms durch das Gehäuse ausgebildeten Kühlsystem.

[0002] Zur Härtung von Photopolymeren wie Druckfarben oder Lacken oder allgemein Beschichtungen werden industriell Lampen mit einer hohen elektrischen Leistungsaufnahme eingesetzt, wobei vor allem deren Lichtemission im UV genutzt wird, um eine strahlungshärtende Beschichtung innerhalb kürzester Zeit zu polymerisieren. Ein wichtiges Einsatzgebiet solcher Lampen und Lampensysteme ist die graphische Industrie, wo Druckfarben oder Lacke auf unterschiedlichen Bedruckstoffen wie Papier, Kunststofffolien oder Metall aufgebracht werden und innerhalb kürzester Zeit getrocknet werden müssen. Unter Trocknung oder Härtung versteht man in diesem Zusammenhang die Aushärtung oder Polymerisation der Druckfarben oder Lacke zumindest bis zu einem solchen Grad, dass eine nachfolgende Weiterverarbeitung unmittelbar und problemlos möglich ist. Üblicherweise werden hierfür Quecksilberdampflampen verwendet, deren Strahlungsausbeute im für die Trocknung nutzbaren UV Bereich bei etwa 30% bis 35% der zugeführten elektrischen Leistung liegt. Die restliche zugeführte elektrische Leistung wird in sichtbare und infrarote Strahlung umgewandelt und muss entsprechend als Verlustleistung abgeführt werden.

[0003] Für eine effektive Härtung der Druckfarben und Lacke ist es auch wichtig, die von der Lampe abgegebene Strahlungsleistung möglichst auf die Arbeitsebene zu bündeln, um so eine hohe Leistungsdichte zu erzielen, wodurch die Härtung zumindest für eine Reihe von Lacken oder Druckfarben effektiver und schneller erfolgt. Hierzu werden entsprechende Reflektoren auf der dem Bedruckstoff abgewandten Seite der Lampe verwendet, um so einerseits die nutzbare Strahlungsenergie auf der Bedruckstoffebene zu erhöhen und andererseits durch eine geeignete Wahl der Reflektorgeometrie diese in einen engen Bereich zu bündeln. Üblicherweise sind die Reflektoren hierzu sphärisch oder parabolisch oder elliptisch oder facettiert oder ähnlich ausgeführt. Darüber hinaus sind die Reflektoren häufig mit dielektrischen optischen Schichten versehen, um einerseits die UV-Strahlung möglichst vollständig zu reflektieren und andererseits die unerwünschte sichtbare und IR-Strahlung in ein dahinter befindliches Kühlelement hindurchzulassen. Es ist dabei auch möglich, die Reflektoren selbst als Kühlelement auszuführen. In diesem Fall kann es zweckmä-

ßig sein, die reflektierende Fläche mit geeigneten, im UV-Bereich hoch reflektierenden Schichten zu versehen.

[0004] Hierbei erweist sich als problematisch, dass mit zunehmender Lampenleistung die Wandbelastung der Lampenkolben zunimmt und dass bei einer nicht ausreichenden äußeren Kühlung das Quarzglas der Lampenkolben erweichen und die Lampen platzen würden. Darüber hinaus steigt mit einer höheren Lampenleistung auch die in den Reflektoren und den Reflektor-Kühlelementen abzuführende Wärme, wodurch höhere Anforderungen an eine Kühlung entstehen. In diesem Zusammenhang ist es bekannt, entweder nur die Lampe oder nur die Reflektoren und deren Kühlelemente oder aber auch beide Bereiche im Betrieb von einem gemeinsamen Luftstrom zu kühlen. Bei einem gemeinsamen Luftstrom ist nicht zu vermeiden, dass sich die jeweiligen Luftströme in Abhängigkeit von der jeweiligen Einstellung der Lampenleistung gegenseitig beeinflussen, wodurch eine optimale Einstellung erschwert wird.

[0005] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die im Stand der Technik aufgetretenen Nachteile zu beheben und ein System zu schaffen, welches einen stabilen Betrieb der Lampe gewährleistet und eine effiziente Wärmeabfuhr ermöglicht.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe wird die im Patentspruch 1 angegebene Merkmalskombination vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0007] Die Erfindung geht von dem Gedanken aus, das Leuchtmittel und den zugeordneten Reflektor mit jeweils unterschiedlichen und voneinander getrennten Gasströmen zu kühlen. Dementsprechend wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass das Kühlsystem einen durch den Lampenraum verlaufenden ersten Strömungspfad und einen durch den Rückraum verlaufenden zweiten Strömungspfad aufweist, wobei die Strömungspfade in der Betriebsstellung des Reflektors von einem gemeinsamen Zuluftpfad abzweigen und parallel zueinander mit Zuluft beaufschlagt sind. Auf diese Weise kann die Luftverteilung und demzufolge die Kühlleistung im Lampenraum und in dem davon getrennten Rückraum bedarfsgerecht eingestellt werden. Hierdurch ist es auch möglich, die insgesamt erforderliche Luftmenge zur stabilen Kühlung zu reduzieren. Weiterhin kann der Einsatz von leistungsfähigeren Lampen mit kleinerem Kolbendurchmesser ermöglicht werden, wodurch eine effizientere Bestrahlung und insbesondere eine bessere optische Bündelung der Strahlung auf den Bedruckstoff erreichbar ist.

[0008] Vorteilhafterweise ist der durch den Lampenraum verlaufende erste Strömungspfad in der Schließstellung des Reflektors von dem Zuluftpfad abgesperrt, so dass die Lampe bei reduzierter Leistung noch auf Arbeitstemperatur gehalten werden und damit rasch wieder hochgefahren werden kann.

[0009] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass der Reflektor mit Absperrorganen für eine stellungsbabhängige Zuluftverteilung auf die Strömungspfa-

de versehen ist. Auf diese Weise kann die Kühlung automatisch an die Reflektorstellung angepasst werden.

[0010] In diesem Zusammenhang ist es auch von Vorteil, wenn der Reflektor als Schwenkreflektor zwei um eine jeweilige parallel zur Lampenachse verlaufende Schwenkachse verschwenkbare Reflektorhälften aufweist.

[0011] Für eine selbsttätige Beeinflussung der Kühlluftströmung ist es weiterhin von Vorteil, wenn der Reflektor an seiner Außenkontur mehrere Anschlagkanten aufweist, die miteinander und/oder mit Einbauelementen des Gehäuses in Eingriff bringbar sind.

[0012] Eine besonders vorteilhafte Ausführung sieht vor, dass an dem Reflektor und/oder im Innenraum des Gehäuses mindestens eine parallel zur Lampenachse verlaufende Luftabrisskante angeordnet ist, an welcher sich ein stehender Luftwirbel in dem Kühlluftstrom ausbildet. Auf diese Weise kann die Kühlleistung im Vergleich zu einer laminaren Luftströmung erheblich verbessert werden und/oder die Kühlluftmenge verringert werden.

[0013] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung liegt darin, dass im Innenraum des Gehäuses parallel zur Lampenachse verlaufende Luftleitprofile zur Führung des Kühlluftstroms angeordnet sind.

[0014] Für eine Zwangsführung der Kühlluft ist es vorteilhaft, wenn das Gehäuse einen unter Unterdruck stehenden Luftabsaugkanal zur Luftabsaugung aus den Strömungspfaden aufweist.

[0015] Um eine homogene Kühlung über die Lampenlänge sicherzustellen, ist es günstig, wenn der Kühlluftstrom in quer zur Lampenachse liegenden Strömungsrichtungen geführt ist.

[0016] Eine weitere Verbesserung lässt sich dadurch erreichen, dass der Kühlluftstrom in zwei Teilströmen von einander gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses her geführt ist.

[0017] Für eine optimierte Strömungsführung ist es auch von Vorteil, wenn der Reflektor eine zur Gasentladungslampe hin konkav gekrümmte Reflektorfläche aufweist, und wenn der erste Strömungspfad in der Betriebsstellung des Reflektors durch eine Schlitzöffnung in einem Scheitelbereich der Reflektorfläche hindurchgeführt ist.

[0018] Vorteilhafterweise umfasst das Kühlsystem ein Gebläse zur Erzeugung des Kühlluftstroms.

[0019] Für eine effiziente Bestrahlung durch optische Strahlungsbündelung ist es auch von Vorteil, wenn die Gasentladungslampe einen Kolbendurchmesser weniger als 30mm, vorzugsweise weniger als 20mm und besonders bevorzugt von weniger als 15mm aufweist.

[0020] In diesem Zusammenhang ist es weiterhin vorteilhaft, wenn die Gasentladungslampe eine elektrische Leistungsaufnahme von mehr als 100W/cm Bogenlänge, vorzugsweise mehr als 150W/cm Bogenlänge aufweist.

[0021] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein UV-Bestrahlungsaggregat mit einer durch Strömungspfeile veranschaulichten Kühlluftströmung bei offenem Reflektor im Querschnitt;

5 Fig. 2 das UV-Bestrahlungsaggregat bei geschlossenem Reflektor in einer Fig. 1 entsprechenden Darstellung.

[0022] Das in der Zeichnung dargestellte Bestrahlungsaggregat 10 ermöglicht die Strahlungshärtung bzw. Vernetzung einer Polymerschicht auf einem Objekt, beispielsweise einer Druckfarbschicht auf einem bahnförmigen Bedruckstoff, mittels UV-Licht. Hierfür umfasst das Aggregat 10 ein Gehäuse 12, eine Quecksilberdampf Lampe 14, einen Reflektor 16 und ein Kühlsystem 18 zur Zwangsführung eines Kühlluftstromes 20 durch das Gehäuse 12.

[0023] Das Gehäuse 12 ist kastenförmig-langgestreckt ausgebildet und besitzt eine nach unten zu dem Bedruckstoff 22 hin offene Gehäuseöffnung 24. Der Bedruckstoff 22 wird rückseitig über eine wasserdurchflutete Kühlwalze 24 geführt, welche den Bestrahlungsbe-
20

reich gegenüber der Umgebung weitgehend abschließt. **[0024]** In einer alternativen nicht gezeigten Ausführung kann anstelle der Kühlwalze auch ein entsprechendes Leitblech oder eine planare wassergekühlte Gegenblende verwendet werden, über welche der Bedruckstoff transportiert wird.

[0025] Die röhrenförmige Quecksilberdampf Lampe 14 liegt mit ihrer Lampenachse in Längsrichtung des Gehäuses 12 in einem durch den Reflektor 16 begrenzten Lampenraum 26 im Gehäuseinneren. Sie besitzt einen Quarzglas Kolben mit einer Gesamtlänge bis zu einigen Metern und einem Durchmesser von weniger als 30mm, beispielsweise etwa 15mm. Um die erforderliche Strahlungsenergie auf die zu härtende Beschichtung des mit hoher Geschwindigkeit durchlaufenden Bedruckstoffs 22 aufzubringen, ist eine elektrische Leistungsaufnahme von mehr als 150W/cm Bogenlänge vorgesehen, so dass insgesamt eine elektrische Anschlussleistung von einigen 10kW erforderlich ist. Hieraus entstehen besondere Anforderungen an das Kühlsystem 18.

[0026] Wie aus Fig. 1 ersichtlich, weist das Kühlsystem 18 einen durch den Lampenraum 26 verlaufenden ersten Strömungspfad 30 und einen durch einen auf der Rückseite des Reflektors 16 befindlichen Rückraum 31 des Gehäuses verlaufenden zweiten Strömungspfad 32 auf. Diese Strömungspfade 30, 32 zweigen in der gezeigten Betriebsstellung des Reflektors 16 von einem gemeinsamen Zuluftpfad 34 ab und sind somit parallel zueinander mit Zuluft 36 beaufschlagt. Zur Luftabsaugung aus den Strömungspfaden 30, 32 ist ein Luftabsaugkanal 38 im oberen Bereich des Gehäuses 12 vorgesehen, der über ein nicht gezeigtes Abluftgebläse an der Gehäuse-
45 oberseite unter Unterdruck gehalten wird.

[0027] Der Kühlluftstrom 20 wird somit im Wesentlichen in Querebenen des Gehäuses 12 bzw. in quer zur Lampenachse liegenden Strömungsrichtungen geführt,

wie es in Fig. 1 durch Strömungspfeile veranschaulicht ist. Dabei ist der Kühlluftstrom 20 in zwei Teilströme aufgeteilt, die von den einander gegenüberliegenden Vertikalseiten des Gehäuses 12 her mit Zuluft 36 gespeist werden und bezogen auf eine senkrecht durch die Lampenachse verlaufende Mittelebene des Gehäuses 12 symmetrisch zueinander verlaufen.

[0028] Der zweite Strömungspfad 32 ist nahe der Rückseite des Reflektors 16 durch zwei seitliche Luftleitprofile 40 begrenzt, die parallel zur Lampenachse verlaufen. Ein weiteres zentrales Luftleitprofil 42 bewirkt eine wandnahe Umlenkung in den Luftabsaugkanal 38. Hierfür ist das zweiflügelige zentrale Luftleitprofil 42 mit äußeren Luftabrisskanten 44 versehen, die jeweils einen stabilen Luftwirbel 46 in dem Luftabsaugkanal 38 zur effektiven Gehäusewandkühlung erzeugen. Ähnlich ist auch der Reflektor 18 an seinen unteren Längskanten 48 zur Erzeugung von stationären Luftwirbeln 50 in dem Lampenraum 26 ausgebildet, wobei die jeweilige laminare Kühlluftströmung in eine jeweilige turbulente Strömung übergeht. Die Luftabfuhr aus dem Lampenraum 26 erfolgt dann durch eine Schlitzöffnung 52 in dem Scheitelbereich der zur Gasentladungslampe 14 hin konkav gekrümmten Reflektorfläche.

[0029] Um einen Standby-Betrieb ohne komplette Lampenabschaltung zur ermöglichen, ist der Reflektor 16 zwischen einer auf die Gehäuseöffnung 24 ausgerichteten Betriebsstellung (Fig. 1) und einer die Gehäuseöffnung 24 von der Gasentladungslampe 14 abschirmenden Schließstellung (Fig. 2) verstellbar. Zu diesem Zweck weist der Reflektor 16 als Schwenkreflektor zwei halbschalige Reflektorhälften 54 auf, die um eine jeweils parallel zur Lampenachse verlaufende, in den Gehäusestirnwänden gelagerte Schwenkachse 56 verschwenkbar sind. Bei der Schwenkbewegung werden auch die jeweils mit der nahen Reflektorhälfte 54 starr verbundenen seitlichen Luftleitprofile 40 mitgeführt.

[0030] Durch das Verschwenken des Reflektors 16 wird auch eine von dessen Stellung abhängige Zuluftverteilung auf die beiden Strömungspfade 30, 32 ermöglicht. Hierfür weist der Reflektor 16 an der Außenkontur seiner Reflektorhälften 54 mehrere Anschlagkanten 58, 60, 62 auf, die als Absperrorgane miteinander bzw. mit Einbauelementen des Gehäuses 12 in Eingriff bringbar sind. So gelangen in der Betriebsstellung die rückseitigen Reflektorkanten 60 jeweils mit einem Gehäuseelement 64 in Eingriff, um die durch mehrere seitliche Gehäuseschlitze bereits aufgeteilte Zuluft 36 auf die Strömungspfade 30, 32 zu verteilen.

[0031] Bei der in Fig. 2 gezeigten Schließstellung hingegen schlagen die äußeren Anschlagkanten 58 gegeneinander an, so dass der durch den Lampenraum 26 verlaufende erste Strömungspfad 30 von der Zuluft abgesperrt wird. Zugleich ergibt sich eine auslassseitige Absperrung durch die oberen Anschlagkanten 62 in Eingriff mit den äußeren Luftabrisskanten 44 des zentralen Luftleitprofils 42. Auf diese Weise bleibt also der Lampenraum 26 in der Schließstellung des Reflektors 16 kom-

plett strömungsfrei, während dessen Rückseite über den allein offengehaltenen zweiten Strömungspfad 32 weiterhin gekühlt wird. Die Lampe 14 kann somit bei reduzierter Leistung auf Arbeitstemperatur gehalten werden.

Patentansprüche

1. Bestrahlungsaggregat zur UV-Bestrahlung von Objekten mit einem kastenförmigen Gehäuse (12), einer in einem Lampenraum (26) des Gehäuses (12) angeordneten röhrenförmig Gasentladungslampe (14), insbesondere Quecksilberdampflampe, einem zwischen dem Lampenraum (26) und einem Rückraum (31) des Gehäuses (12) angeordneten Reflektor (16), der zwischen einer auf eine Gehäuseöffnung (24) ausgerichteten Betriebsstellung und einer die Gehäuseöffnung (24) von der Gasentladungslampe (14) abschirmenden Schließstellung verstellbar ist, und einem zur Zwangsführung eines Kühlluftstroms durch das Gehäuse (12) ausgebildeten Kühlsystem (18), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlsystem (18) einen durch den Lampenraum (26) verlaufenden ersten Strömungspfad (30) und einen durch den Rückraum (31) verlaufenden zweiten Strömungspfad (32) aufweist, wobei die Strömungspfade (30,32) in der Betriebsstellung des Reflektors (16) von einem gemeinsamen Zuluftpfad (34) abzweigen und parallel zueinander mit Zuluft beaufschlagt sind.
2. Bestrahlungsaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der durch den Lampenraum (26) verlaufende erste Strömungspfad (30) in der Schließstellung des Reflektors (16) von dem Zuluftpfad (34) abgesperrt ist.
3. Bestrahlungsaggregat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reflektor (16) mit Absperrorganen für eine stellungsabhängige Zuluftverteilung auf die Strömungspfade (30,32) versehen ist.
4. Bestrahlungsaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reflektor (16) als Schwenkreflektor zwei um eine jeweilige parallel zur Lampenachse verlaufende Schwenkachse (56) verschwenkbare Reflektorhälften (54) aufweist.
5. Bestrahlungsaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reflektor (16) an seiner Außenkontur mehrere Anschlagkanten (58,60,62) aufweist, die miteinander und/oder mit Einbauelementen (42,64) des Gehäuses (12) in Eingriff bringbar sind.
6. Bestrahlungsaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Re-

- flektor (16) und/oder im Innenraum des Gehäuse (12) mindestens eine parallel zur Lampenachse verlaufende Luftabrissskante (48) angeordnet ist, an welcher sich ein stehender Luftwirbel in dem Kühlluftstrom ausbildet. 5
7. Bestrahlungsaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Innenraum des Gehäuses (12) parallel zur Lampenachse verlaufende Luftleitprofile (40) zur Führung des Kühlluftstroms angeordnet sind. 10
8. Bestrahlungsaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (12) einen unter Unterdruck stehenden Luftabsaugkanal (38) zur Luftabsaugung aus den Strömungspfaden (30,32) aufweist. 15
9. Bestrahlungsaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlluftstrom in quer zur Lampenachse liegenden Strömungsrichtungen geführt ist. 20
10. Bestrahlungsaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlluftstrom in zwei Teilströmen von einander gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses (12) her geführt ist. 25
11. Bestrahlungsaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reflektor (16) eine zur Gasentladungslampe (14) hin konkav gekrümmte Reflektorfläche aufweist, und dass der erste Strömungspfad (30) in der Betriebsstellung des Reflektors (16) durch eine Schlitzöffnung (52) in einem Scheitelbereich der Reflektorfläche hindurchgeführt ist. 30
35
12. Bestrahlungsaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlsystem (18) ein Gebläse zur Erzeugung des Kühlluftstroms aufweist. 40
13. Bestrahlungsaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gasentladungslampe (14) einen Kolbendurchmesser weniger als 30mm, vorzugsweise weniger als 20mm und besonders bevorzugt von weniger als 15mm aufweist. 45
14. Bestrahlungsaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gasentladungslampe (14) eine elektrische Leistungsaufnahme von mehr als 100W/cm Bogenlänge, vorzugsweise mehr als 150W/cm Bogenlänge aufweist. 50
55

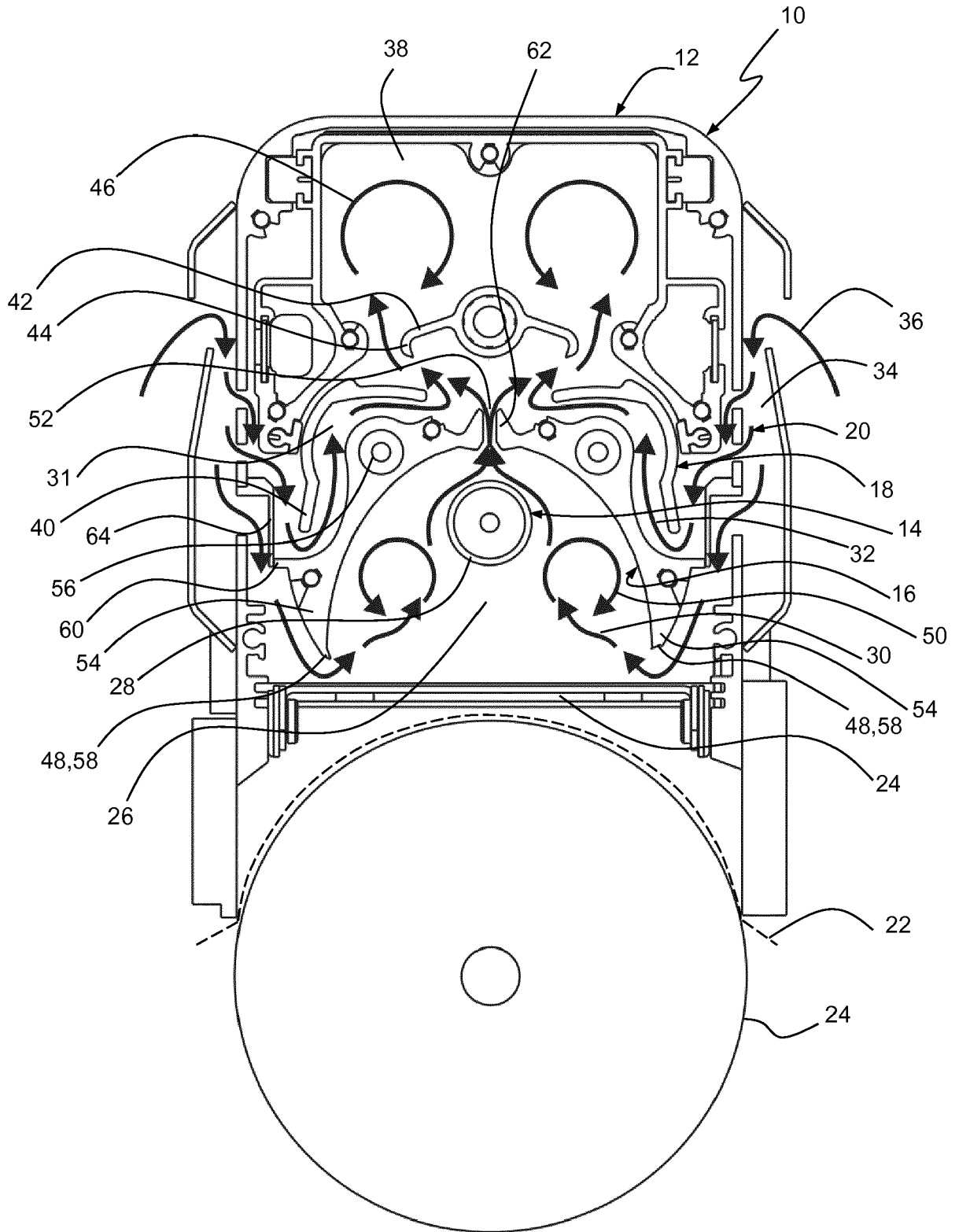


Fig. 1

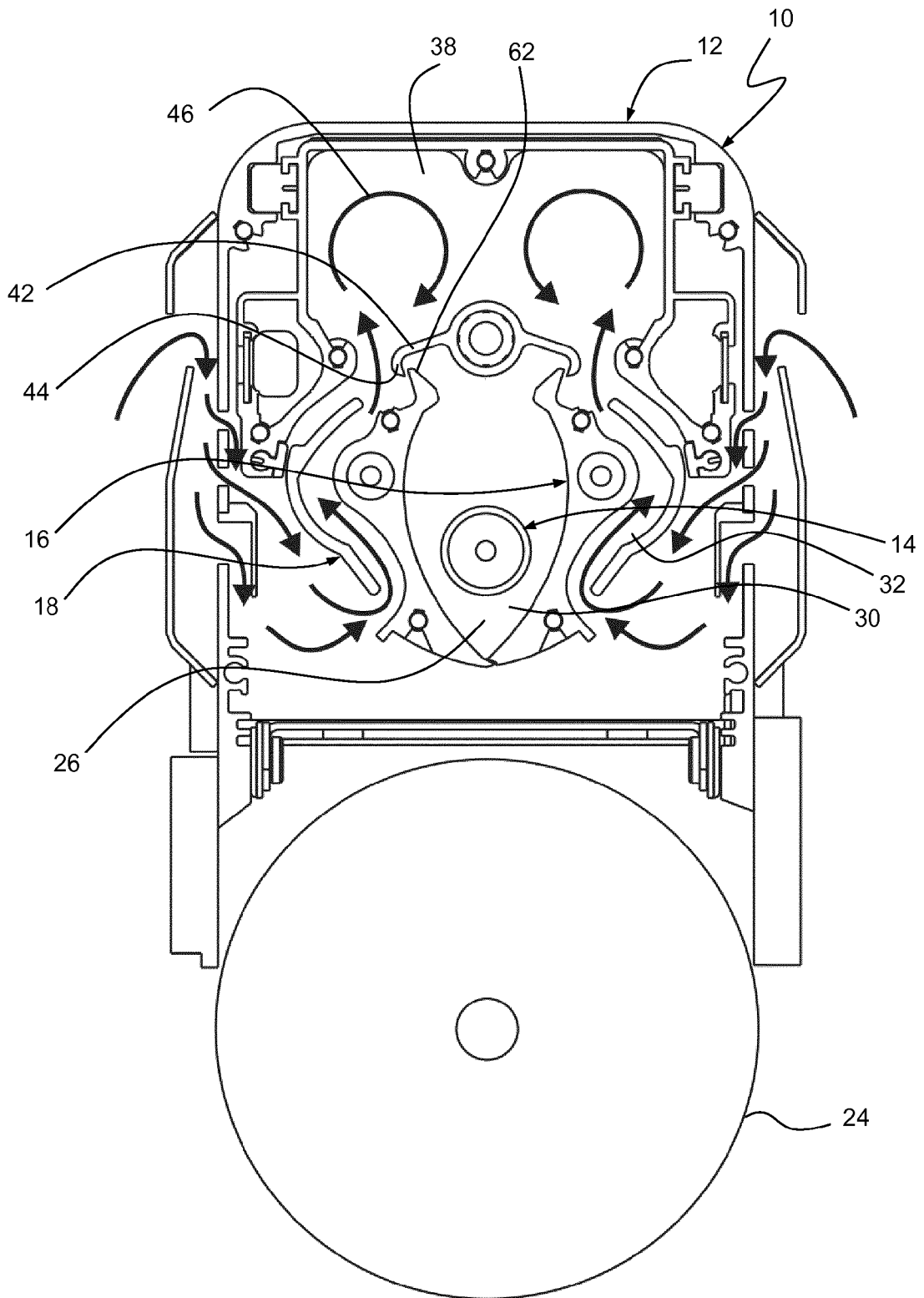


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 19 8468

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2008 058056 A1 (MECHATRONICS GMBH DEUTSCHE [DE]) 8. Juli 2010 (2010-07-08) * Absätze [0008] - [0010], [0025] - [0032], [0039], [0040]; Abbildungen 1,2,6 *	1-14	INV. H01J61/52 B41F23/04 ADD. F21V29/503
A	CA 2 383 813 A1 (LUMPP & CONSULTANTS [FR]) 15. März 2001 (2001-03-15) * Seite 10, Zeile 23 - Seite 13, Zeile 34; Abbildung 1 *	1,7	
A	US 5 489 819 A (SAKAI MOTOHIRO [JP] ET AL) 6. Februar 1996 (1996-02-06) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 * * Spalte 4, Zeile 1 - Spalte 5, Zeile 26 *	13,14	
X	JP 2014 042884 A (GS YUASA CORP) 13. März 2014 (2014-03-13) * Absätze [0024] - [0038], [0051] - [0055]; Abbildungen 2,4,7 *	1,4,5, 8-14	
A	JP H04 132940 U (IWASAKI ELECTRIC CO.) 10. Dezember 1992 (1992-12-10) * Abbildungen 1, 2, 5-7 *	1,2,4,5, 7-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01J B41F B41J F21V
A	US 2014/245628 A1 (RAE MALCOLM [GB] ET AL) 4. September 2014 (2014-09-04) * Absätze [0036] - [0045]; Abbildungen 1,2,4,5 *	1,2,4-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlussdatum der Recherche 17. März 2017	Prüfer Schmidt-Kärst, S
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 Patentedokument, 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 16 19 8468

5 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.

17-03-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008058056 A1	08-07-2010	KEINE	
CA 2383813 A1	15-03-2001	AU 7425300 A CA 2383813 A1 CN 1372626 A EP 1216383 A1 FR 2798187 A1 WO 0118447 A1	10-04-2001 15-03-2001 02-10-2002 26-06-2002 09-03-2001 15-03-2001
US 5489819 A	06-02-1996	DE 69413439 D1 DE 69413439 T2 EP 0616357 A1 JP 2977696 B2 JP H06275235 A US 5489819 A	29-10-1998 25-03-1999 21-09-1994 15-11-1999 30-09-1994 06-02-1996
JP 2014042884 A	13-03-2014	KEINE	
JP H04132940 U	10-12-1992	KEINE	
US 2014245628 A1	04-09-2014	EP 2709849 A1 GB 2495161 A US 2014245628 A1 WO 2013128165 A1	26-03-2014 03-04-2013 04-09-2014 06-09-2013

EPO FORM P0461

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