

(19)



(11)

EP 2 088 837 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.08.2009 Patentblatt 2009/33

(51) Int Cl.:
H05B 41/288 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08101250.2**

(22) Anmeldetag: **04.02.2008**

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

(71) Anmelder: **Uviterno AG**
9442 Berneck (CH)

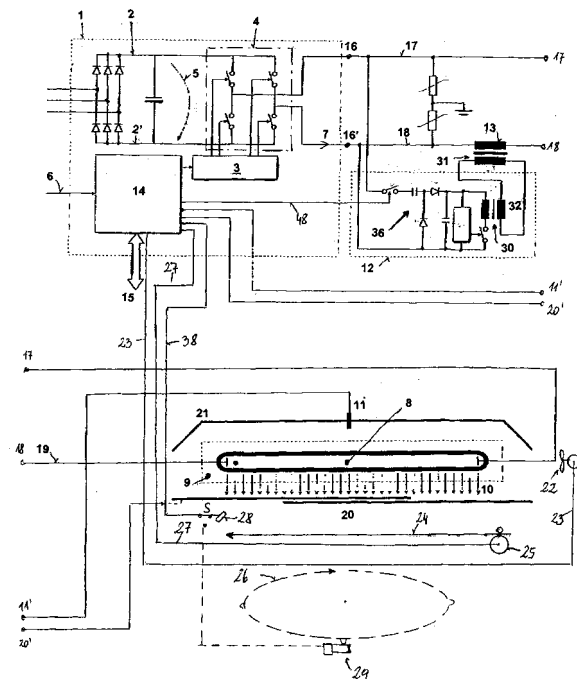
(72) Erfinder:
• **Semanic, Asmir**
9434 Au (CH)
• **Richartz, Stefan**
9442 Berneck (CH)

(74) Vertreter: **Stocker, Kurt**
Büchel, von Révy & Partner
Zedernpark
Bronschhoferstrasse 31
9500 Wil (CH)

(54) Verfahren zum Betrieb einer UV-Lampe

(57) Ein Verfahren zum Betrieb einer UV-Lampe (8) umfasst die folgenden Schritte:

- ein Umrichter (1) erzeugt eine bipolare Speisespannung, wobei den Strom begrenzende Mittel (13) vorgesehen sind,
- der Umrichter (1) wird vom Versorgungsnetz gespeist, und er erzeugt eine einstellbare bipolare Speisespannung mit wählbarer, einstellbarer Frequenz, wobei beides durch eine elektronische Steuerung (14) vorgebar ist,
- es wird ein Zündvorgang (B, D) an der Lampe (8) eingeleitet, und die Zündung (D) wird mittels der Steuerung (14) überwacht,
- nach der Zündung (D) folgt eine Einbrennphase (D, E), indem mindestens einer der Parameter, umfassend Temperatur, Spannung und Strom, von der Steuerung (14) erfasst und die bipolare Speisespannung und/oder die Frequenz am Umrichter (1) derart eingestellt wird, dass die Lampenparameter eingehalten werden,
- danach wird zum Erreichen der Betriebsbereitschaft (E, F) die Lampenleistung durch Variieren der Frequenz oder der Spannung zum Einstellen der gewünschten Lampenleistung für die folgende Betriebsphase (G, H) vorgegeben.

**Fig. 1****EP 2 088 837 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betrieb einer UV-Lampe gemäss Anspruch 1 oder 2.

[0002] Leistungsstarke UV-Lampen werden als UV-Strahler für die verschiedensten Zwecke eingesetzt. Beispielsweise zum Trocknen und / oder Härten von Flüssigkeiten, Gelen, Klebstoffen, Lacken und Farben. Durch die UV-Bestrahlung wird hierbei eine chemische Reaktion hervorgerufen. Beispielsweise können auch DNA Stränge aufgetrennt werden. Ganz generell können durch die UV-Bestrahlung mit derartigen Lampen chemische Prozesse unterstützt werden, wie auch die Belichtung von photoaktiven Materialien (z. B. Lithographie), oder Fluoreszenzanregung von verschiedenen Stoffen (z. B. bei Banknotenprüfer). Diese Technik wird vor allem für UV-härtbare Materialien eingesetzt, wie für

[0003] Derartige UV-Lampen sind entsprechend dem Stand der Technik als Gasentladungslampen ausgebildet und werden mit entsprechend dafür geeigneten Vorschaltgeräten elektrisch gespeist und getrieben. Die Charakteristik derartiger leistungsstarker Gasentladungen erfordert für den Betrieb die Einhaltung bestimmter Massnahmen. Beim bekannten Betrieb wird die Lampe am AC-Netz betrieben und in Serie zur Lampe eine Drossel zur Strombegrenzung geschaltet. Zusätzlich müssen zum Start der Lampe Massnahmen zur Zündung der Gasentladung getroffen werden, wie das Anlegen eines Spannungspulses an die Entladungsstrecke zur Einleitung der Entladung. Dies ist eine gegenüber der Brennspannung überhöhte Spannung, welche kurze Zeit angelegt wird und nach erfolgtem Zünden nicht mehr notwendig ist. Nach erfolgtem Zünden wird die Impedanz der Entladungsstrecke geringer und die Lampe brennt mit Hilfe der angelegten AC Spannung weiter.

[0004] Gemäss dem Stande der Technik werden für die Ansteuerung eines UV-Strahlers konventionelle Vorschaltgeräte (KVG), z.B. traditionelle Drosselansteuerungen, wie auch vermehrt, spezielle elektronische Vorschaltgeräte (EVG) eingesetzt. Die Vorschaltgeräte müssen aber in jedem Fall die flache Kennlinie einer UV-Lampe Brennspannung ist nahezu unabhängig vom Strom - zur Verfügung stellen können.

[0005] Die konventionellen Vorschaltgeräte (KVG) nutzen die Eigenschaft der Drossel und sind daher in Serie zum 400V AC-Netz geschaltet. Für die Verstellung der Lampenleistung werden einzelne weitere Drosseln dazu geschaltet. Das bedeutet beispielsweise, bei geöffnetem Schalter mit 50% Leistung, bei geschlossenem Schalter mit 100% Leistung zu fahren. Zusätzlich zum Vorschaltgerät wird noch ein Zündgerät benötigt, um den Strahler zu starten. Zusätzlich ist eine Kompensation des Bildstromes notwendig.

[0006] Diese bekannte Anordnung hat den Nachteil, dass eine stufenlose Einstellung der Lampenleistung nur sehr begrenzt möglich ist. Daher sind in der Vergangenheit verschiedenen Abwandlungen zur Leistungsanpassung entstanden wie z. B. Transduktorbetrieb mit oder ohne Streufeldtrafo oder Step-Up Trafo.

[0007] Bei konventionellen Vorschaltgeräten handelt es sich um grosse und schwere Drosseln, Transduktoren und Transformatoren mit Eisenkernen und aufgrund der niedrigen Frequenz von 50Hz, um Komponenten mit hohen Induktivitätswerten. Hohe Streufelder und thermische Abhängigkeit der elektrischen Eigenschaften sind weitere Nachteile. Jedes KVG belastet das Dreiphasen-Netz unsymmetrisch.

[0008] Um Nachteile der KVG's zu verbessern, sind elektronische Vorschaltgeräte entstanden, mit dem Ziel die folgenden Verbesserungen zu erreichen:

- Symmetrische Netzbelastung,
- Einstellbarkeit der Lampenleistung,
- die Vorschaltgeräte kleiner und leichter zu machen,
- automatische Anpassung an die verschiedenen AC-Netze,
- die schnelle Pulsbarkeit der Leistung im Millisekunden-Bereich ermöglicht die Anpassung auch an schnelle diskontinuierliche Prozesse und führt somit zu Energieersparnis und geringerer Aufwärmung des Substrats bzw. des Werkstücks.

[0009] Derartige elektronische Vorschaltgeräte sind in der Regel als Vollbrücken-Inverter aufgebaut. Die Funktionsprinzipie der elektronischen Vorschaltgeräte können in solche mit niederfrequentem Rechteckbetrieb (z.B. mit 250 Hz) und solche mit höherfrequentem Drosselbetrieb (z.B. 100 kHz) unterteilt werden. Für die Zündung der Gasentladung einer UV-Lampe kann einerseits das Überlagerungsprinzip mit Hilfe eines externen Zünders, und andererseits in ein solches unterteilt werden, bei dem ein in Resonanz gelangender L/C-Schwingkreis Anwendung findet. In beiden Fällen sind jedoch zusätzliche Komponenten erforderlich, welche den Aufwand vergrössern.

[0010] In der EP 0 741 503 A1 wird beispielsweise eine Schaltungsanordnung und ein Verfahren zum Betreiben einer Hochdruckentladungslampe beschrieben, bei dem ein Betrieb auch mit einer geringeren Leistung als der Nennleistung möglich sein soll. Dabei wird vorgeschlagen, die Lampe für die Nennleistung mit einem herkömmlichen Vorschaltgerät mit niederfrequenter Energie zu betreiben, jedoch für den Betrieb mit reduzierter Leistung auf ein höherfrequentes elektronisches Vorschaltgerät umzuschalten. Somit benötigt diese Anordnung zwei Vorschaltgeräte und ist deshalb aufwendig. Zudem kann die Leistung jeweils nur in zwei Stufen, also nicht kontinuierlich, eingestellt werden.

[0011] Bei diesen bekannten Anordnungen und Verfahren zum Betrieb einer UV-Lampe müssen die einzelnen Komponenten jeweils an die Betriebsparameter und an die verschiedenen Lampentypen angepasst werden, so dass eine Standardisierung solcher Vorschaltgeräte nur bedingt möglich ist. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass die bekannten Verfahren zur Ansteuerung einer Lampe für die Erzielung einer möglichst grossen Lebensdauer der Lampe nicht optimal sind, und überdies der Alterungseffekt der Lampe, welcher mit einer Abnahme des Wirkungsgrades des UV-Strahlers einhergeht, nicht berücksichtigt wird, und im allgemeinen auch nicht berücksichtigt werden kann. Zudem lassen sich schwer kompakte Lampensysteme realisieren, die eigenständig den Lampenbetrieb ermöglichen, aber auch unmittelbar in übergeordnete Prozesssteuerungen einbindbar sind.

[0012] Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden. Insbesondere besteht die Aufgabe der Erfindung darin, ein Verfahren zum Betrieb einer UV-Lampe zu verwirklichen, welches einen vereinfachten und ökonomischen Betrieb der UV-Lampe unter Verwendung weitgehend standardisierter Komponenten ermöglicht, die die wesentlichen Betriebselemente einschliesslich der Steuerung für den Betrieb der Lampe in einem einzelnen System umfasst, und welches einfach in eine übergeordnete Prozesssteuerung einbindbar ist. Ferner soll durch das Verfahren die Betriebssicherheit und Lebensdauer der Lampe erhöht werden, wobei die Betriebswerte mit hoher Genauigkeit reproduzierbar sind. Ausserdem soll die Anordnung zum Betrieb der UV-Lampe und das Verfahren selbst einfach und wirtschaftlich zu realisieren sein.

[0013] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen der Ansprüche 1 oder 2 gelöst.

[0014] Das erfindungsgemässe Verfahren zum Betrieb einer UV-Lampe umfasst die folgenden Schritte:

- über Zuleitungen wird eine bipolare Speisespannung an die Lampe angelegt, welche durch einen Umrichter erzeugt wird, wobei die Anordnung strombegrenzende Mittel aufweist,
- die elektrische Speisung des Umrichters erfolgt durch eine gleichgerichtete Spannung des Versorgungsnetzes,
- der Umrichter erzeugt eine in der Grösse einstellbare bipolare Speisespannung durch Vorgabe eines bestimmten Pulsbreitenverhältnisses, mit wählbarer einstellbarer Frequenz, welche beide von einer elektronischen Steuerung vorgegeben werden,
- nach der Inbetriebnahme des Umrichters liegt die bipolare Spannung an den Elektroden der UV-Lampe an, und es wird ein Zündvorgang an der Entladungsstrecke der UV-Lampe eingeleitet und die erfolgte Zündung mit Hilfe der Steuerung überwacht,
- nach der Zündung erfolgt eine Einbrennphase der UV-Lampe, indem der Betriebszustand der UV-Lampe mit Hilfe von Überwachungsmitteln von der Steuerung erfasst oder bestimmt wird, und dass die Steuerung diese überwacht und verarbeitet und die bipolare Speisespannung und/oder die Frequenz am Umrichter derart einstellt und/oder regelt, bis die Einbrennphase abgeschlossen ist, derart, dass die vorgegebenen lampenspezifischen Parameter eingehalten werden,
- nach Abschluss der vorgegebenen Einbrennphase wird die Lampensollleistung, ohne Überschreiten der zulässigen Parameter, vorgegeben, womit die Betriebsbereitschaft der UV-Lampe erreicht wird, und es wird durch Variieren der Frequenz und/oder der Spannung die gewünschte Lampenleistung für die folgende Betriebsphase eingestellt,
- die ablaufenden Schritte werden von der elektronischen Steuerung kontrolliert, und diese stellt die gewünschten Daten einer übergeordneten Steuerung in Form einer peripheren Schnittstelle zur weiteren Prozessbearbeitung zur Verfügung.

[0015] Dieses Verfahren ermöglicht einen sehr sanften Betrieb der Lampe und eine sehr flexible Prozessführung mit vollständiger Integration aller erforderlichen Bedingungen für einen sicheren Betrieb in einer einzigen Anordnung dank der Spannungs- und Frequenzsteuerung des Umrichters. Es wird dadurch auch möglich, verschiedene Lampentypen und Leistungen mit demselben Konzept zu betreiben. Eine Skalierung der Leistungsklassen mit Standardkomponenten ist somit in einem sehr grossen Bereich gegeben..

[0016] Der Zündvorgang kann mit einer separaten Zündanordnung oder mit einem zusätzlichen Zündgerät durch kurzzeitiges Anlegen und Überlagern einer gegenüber der Speisespannung überhöhten Spannung als Spannungsimpuls mit ausreichender Spannungs-Zeitfläche eingeleitet werden. Das erfindungsgemässe Verfahren mit Steuerung der Frequenz und/oder der Ausgangsspannung des Umrichters ermöglicht es, auf ein solches zusätzliches Zündgerät vollständig zu verzichten. Dadurch wird die Anordnung stark vereinfacht und ein sanftes Zünden der Lampe ermöglicht. Vorteilhaft bestehen die den Strom begrenzenden Mittel aus einer in Serie geschalteten Drossel, was den Aufbau der Anordnung weiter vereinfacht und zusätzlich eine Spannungsüberhöhung an der Lampe zum Zünden auf einfache Weise ermöglicht, wenn für den Zündvorgang die elektronische Steuerung jeweils die Frequenz und die Spannung nach vorgegebenen Werten erhöht, bis die Zündung erfolgt. Der Zündvorgang kann einfach überwacht werden, vorzugsweise durch Messen des Spannungseinbruches und/oder des Stromanstieges an der Lampe oder in den Speisezuleitungen oder am Umrichter, oder mit einem Lichtsensor. Sollte die Zündung erfolglos sein, kann je nach Bedarf automatisch ein weiterer Zündvorgang oder deren mehrere eingeleitet werden, bis ein sicherer und stabiler Betriebszustand erreicht wird. Die Betriebsleistung der Lampe wird mit der Frequenz entsprechend der übergeordneten Vorgabe oder nach einem Profil

mit der Steuerung eingestellt oder geregelt. Zusätzlich kann eine bewegbare Blende als sogenannter Shutter vor der Lampe entsprechend den Prozessvorgaben mit Hilfe der Steuerung betrieben werden. Ein solcher Shutter kann beispielsweise die UV-Strahlung der Lampe dann geöffnet werden, wenn die Einbrennphase vorbei und ein stabiler Betrieb gewährleistet ist, und er kann gezielt nach Abgabe einer Strahlungsdosis auf das zu bearbeitende Werkstück, Blatt oder anderes Objekt wieder geschlossen werden. Die Steuerung selbst weist vorteilhaft eine Schnittstelle (Interface) auf, die es ermöglicht, das System an eine weitere, externe bzw. übergeordnete Prozesssteuerung anzubinden. Somit wird es möglich, das System modular als eigenständige Einheit aufzubauen, was die Flexibilität der Auslieferung erhöht und die Kosten der Lagerhaltung senkt, und die UV-Lampe mit all ihren Betriebsparametern zuverlässig zu betreiben und zu überwachen.

[0017] Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich an Hand der nachfolgenden Beschreibung von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine bevorzugte Schaltungsanordnung des Speisungs- und Steuerungssystems für den Betrieb von UV-Gasentladungslampen;

Fig. 2 eine Spannungskennlinie für das Verfahren zum Betrieb einer UV-Lampe mit bevorzugter Zündung mittels des Spannungs-/Frequenz- Zündverfahrens durch den gesteuerten Umrichter;

Fig. 3 eine Frequenzkennlinie für das Verfahren zum Betrieb einer UV-Lampe mit bevorzugter Zündung mittels des Spannungs-/Frequenz-Zündverfahrens durch den gesteuerten Umrichter mit den der Kennlinie nach Fig. 2 entsprechenden Schritten;

Fig. 4 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung, aber mit einem separaten, externen Zündgerät;

Fig. 5 eine der Fig. 3 entsprechende Darstellung, aber mit einem separaten, externen Zündgerät;

Fig. 6 schematisch eine Schaltungsanordnung des Speisungs- und Steuerungssystems für den Betrieb von UV-Gasentladungslampen mit einem bevorzugten separaten Zündgerät als Zündhilfe; und die

Fig. 7 im Detail eine bevorzugte Schaltungsanordnung für eine Zündhilfenbeschaltung eines Zündgerätes entsprechend der Anordnung nach Fig. 6.

[0018] Die Fig. 1 ist in zwei Teile geteilt, wobei die beiden Teile über die Leitungen 17, 18, 11' und 20' aneinander angeschlossen zu denken sind. Bei dieser bevorzugten Anordnung nach Fig. 1 wird für den Betrieb einer UV-Lampe 8 ein Umrichter 1 als Vorschaltgerät verwendet, der eine Vollbrücke 4 aufweist, welche eine Eingangsspannung 2, 2' in eine bipolare Spannung mit vorgebbare Frequenz und Spannung umwandelt und am Ausgang 16, 16' des Umrichters 1 für die Lampe 8 zur Verfügung stellt. Die Lampe 8 ist über Zuleitungen 17, 18, 19 mit den Ausgängen 16, 16' des Umrichters 1 über eine in Serie geschaltete Drossel 13 als Strombegrenzungselement verbunden. Es können aber auch andere den Strom begrenzende Mittel vorgesehen werden als die Drossel 13, beispielsweise direkt innerhalb des Umrichters 1. Die Drossel 13 ist jedoch ein besonders einfach zu realisierendes Bauelement und ist robust. Daher wird sie bevorzugt eingesetzt.

[0019] Die Vollbrücke 4 wird über eine Treiberschaltung 3 betrieben und von einem Steuergerät 14 über eine Zuleitung 6 für die Vorgabe von Sollwerten (z.B. über einen jeweiligen Sollwert-Geber) derart angesteuert, dass die Frequenz und die Spannung an der Lampe 8 in weiten Bereichen gewählt werden können. Die Gleichspannung (DC) 5 am Eingang 2, 2' oder die Ausgangsspannung am Umrichter 1 wird von der Steuerung 14 (z.B. mittels entsprechender Sensoranordnungen) erfasst und entsprechend den Sollwertvorgaben, insbesondere zu Regelzwecken, verarbeitet. Ebenso wird im Ausgangskreis, an der Lastseite der Lampenstrom 7 gemessen, von der Steuerung 14 erfasst und verarbeitet. Die Steuerung weist vorteilhaft eine Schnittstelle auf oder ist mit einer solchen verbunden, und zwar beispielsweise mit Ein- und Ausgangsleitungen 15, die eine Busanbindung, z.B. ein Feldbus, an eine übergeordnete Prozesssteuerung ermöglichen.

[0020] Die UV-Lampe 8 ist in einer kassettenartigen Lampenhalterung 9 angeordnet, die an sich auf die verschiedenste Weise, z.B. in der Art ausgebildet sein kann, wie dies der US 5,094,010 oder der 5,343,629 zu entnehmen ist, wobei die Halterung 9 in letzterem Fall ein Einschubteil ist. Ein Reflektor 21 ist derart in der kassettenartigen Lampenhalterung 9 untergebracht, dass die von der UV-Lampe 8 abgegebene Strahlung gebündelt auf das jeweilige Substrat oder Objekt, z.B. eine eben bedruckte Fläche, auftrifft und dabei keine übermäßige Erwärmung des Substrates zulässt. Zur Abgabe der, UV und IR-Licht enthaltenden Strahlung 10 ist die Kassette 9 im Frontbereich geöffnet oder durch eine transparente Platte abgedeckt, worunter die zu behandelnden Werkstücke bzw. das Substrat platziert werden. Zwischen dieser Lichtöffnung bzw. der Lampe 8 und dem jeweiligen Werkstück ist vorteilhaft eine einschwenkbare Blende mit gesteuertem

Antrieb als Shutter 20 vorgesehen, um die Exposition des Werkstückes mit UV-Licht gezielt und gesteuert vornehmen zu können. Der Einfachheit halber ist hier der Shutter 20 als aus zwei linear verschiebbaren Blendenflügeln bestehend dargestellt, doch kann er jegliche im Stande der Technik bekannte Form annehmen, also auch ein schwenkbarer oder drehbarer Shutter sein.

[0021] Der Antrieb dieses Shutters 20 wird zweckmässig wieder durch die Steuerung 14 kontrolliert. Um den thermischen Betriebszustand der Lampe 8 jederzeit überwachen zu können, ist im Bereiche der Lampe 8 vorteilhaft ein Temperatursensor 11 vorgesehen, beispielsweise ein Platinsensor, wie er etwa als PT 100 bekannt ist, dessen Signal wiederum von der Steuerung 14 erfasst und dafür gesorgt wird (Regelung), dass die Lampe 8 thermisch nicht überlastet wird. Es können aber auch andere Überwachungsmittel 11 vorgesehen werden, etwa ein Sensor zur Erfassung der UV-Abstrahlung der UV-Lampe 8, oder es können mehrere Methoden kombiniert werden, um den Betriebszustand der Lampe 8 jederzeit kontrollieren zu können.

[0022] Neben einer Leistungsreduktion kann auch zusätzlich ein Kühlsystem vorgesehen werden, wie dies an Hand eines Kühlventilators 22 angedeutet ist. Aus dem Stand der Technik, wie den oben zitierten US-Patenten, ist auch eine Wasserkühlung bekannt, die hier ebenfalls eingesetzt werden könnte. Die Steuerung 14 ist vorteilhaft eine programmierbare Steuerung, wie eine Computersteuerung, eine Mikrocomputersteuerung oder eine sogenannte SPS-Steuerung. Mit dieser Steuerung 14 kann die Lampe 8 auf schonende Weise gezündet und betrieben werden, was ihre Lebensdauer erhöht. Dabei werden die gewünschten Betriebswerte unter Berücksichtigung der heiklen Betriebsanforderungen eingehalten, da der korrekte Betrieb laufend überwacht wird. Ausserdem können alterungsbedingte Veränderungen über die Steuerung 14 bzw. zugehörige Sensoren automatisch kompensiert werden, indem mindestens einer der Parameter von Leistung und/oder Zeit der UV-Exponierung nachgeführt wird, beispielsweise über eine Ausgangsleitung 23 der Steuerung 14 auch die Kühlung bzw. die Temperatur geregelt wird, wozu der Sensor 11 als Temperatursensor besonders vorteilhaft ist. Zusätzlich kann der Shutter 20 zur präzisen Einstellung bzw. Korrektur herangezogen werden. So ermöglicht das erfindungsgemässe Verfahren einen flexiblen und applikationsspezifischen Betrieb.

[0023] Wenn nun unter der Lampe 8 ein durch einen Pfeil 24 angedeutetes Transportsystem, wie ein Transportband zum Zuführen von Werkstücken, wie insbesondere bedrucktem Flachmaterial, vorgesehen ist, das durch einen Antriebsmotor 25 angetrieben wird, so kann es zur Bestimmung einer ausreichenden Bestrahlung mit UV-Licht 10 vorteilhaft sein, diesen Antrieb 25 mit dem Shutter 20 zu synchronisieren. Zu diesem Zweck ist eine, lediglich schematisch ohne die dazu erforderliche Motoransteuerstufe gezeigte, Synchronisierleitung 27 als Ausgang der Steuereinrichtung 14 vorgesehen. Je nach Anwendung kann dann der Motor in analoger Form geschwindigkeitsgesteuert sein, aber an sich kontinuierlich laufen, oder er wird intermittierend synchron mit der Shutterbewegung in Gang gesetzt.

[0024] Analoges gilt für den Antrieb des nur schematisch angedeuteten Drehtellers 26. Dieser kann, wie gezeigt, am Umfang Nocken (oder Ausnehmungen) besitzen, die mit dem Lageschalter 29 zusammenwirken, der dann an Stelle des Sensors 28 an die zur Steuereinheit 14 führende Leitung 38 angeschlossen ist. Zu diesem Zwecke kann ein Umschalter S vorgesehen sein. Dabei lässt sich der Drehtellermotor beispielsweise über einen den Schalter 29 überbrückenden Impuls in Gang setzen, worauf sich die Drehtellernocke vom Schalter entfernt, dieser umgeschaltet wird und dann den Motor weiterhin in Gang hält.

[0025] Unterhalb der linearen Transporteinrichtung 24 ist strichliert als Alternative ein Drehteller od.dgl. Drehantrieb 26 angedeutet, der ebenfalls kontinuierlich oder (bevorzugt) intermittierend zum Einsatz kommen kann, um jeweils ein Werkstück an einer Stelle aufzunehmen und dann unter die Lampe 8 zu bringen. Die Synchronisierung kann bei beiden Transportsystemen 24 und 26 durch eine Sensoreinrichtung, wie einen optischen Sensor 28 etwa zum Erfassen der Ankunft eines Randes eines bedruckten Bogens an einer vorbestimmten Stelle unter der Lampe 8, oder durch einen als Schalter 29 ausgebildeten Lagesensor für die Stellung des Drehtellers 26, unterstützt werden. Ein solcher Sensor gibt jeweils ein entsprechendes Signal an die Steuerung 14. Selbstverständlich könnte eine Markierung für eine bestimmte Lage zur Synchronisierung mit dem Shutter 20 auch am Band 24 vorgesehen sein, und es ist auch möglich, auf einen Sensor ganz zu verzichten, indem der Motor 25 als Schrittmotor (oder Synchronmotor) ausgebildet ist, der so viele Schritte ausführt, wie es der Länge eines bedruckten Bogens entspricht, um diesen unter die Lampe 8 zu bringen.

[0026] Wenn hier auch hier direkte Leitungen 23, 27 bzw. zum Sensor 28 gezeigt sind, welche die Teile 22, 25, 28 mit der Steuerung 14 unmittelbar verbinden, so versteht es sich dennoch, dass diese Teile gewünschtenfalls auch mit der schon genannten übergeordneten Steuerung verknüpft und so indirekt über die Schnittstelle 15 mit der Steuerung 14 verbunden sein können.

[0027] Als sehr geeignete weitere Möglichkeit für eine Zündeinrichtung ist in Fig. 1 ein externes Zündgerät 12 dargestellt, welches eine Zündspannung an die Lampe 8 abgibt, was von der Steuerung 14 koordiniert werden kann. Diese Art der Zündung kann für einzelne bestimmte Dotierungen oder spezielle Lampengeometrien zur Anwendung kommen. Der Betrieb über eine solche Zündung schont die Lampe 8 allerdings etwas weniger als das Zünden direkt mit gesteuerter Frequenz- und Spannungsvariation der Umrichterspannung selbst, welche hier als "interne Zündung" bezeichnet wird.

[0028] Die interne Zündung basiert auf einem Verfahren, bei dem über der Zeit eine definierte Frequenz und Ausgangsspannung ($U_{\text{RMS_OUT}}$) aufgesetzt wird. Dieses Verfahren zur Zündung der UV-Lampe 8 benötigt als einzige Leistungs-Komponenten den Umrichter 1 und die Drossel 13 bzw. 31. Der Verlauf der Spannung in Abhängigkeit von

der Zeit ist in Fig. 2 dargestellt, der Verlauf der Frequenz in Fig. 3. Diese Variation von Spannung und Frequenz führt zu einer Spannung-Zeitfläche, die ausreichend gross ist, dass sie die UV-Lampe 8 zur Zündung bringt. Sie nutzt die Eigenschaft der Spannungsüberhöhung eines Serienschwingkreises, der aus der Induktivität der Drossel 13, 31 und der Kapazität der UV-Lampe 8 selbst gebildet ist. Denn die Lampe 8 kann idealisiert als Parallelschaltung einer Kapazität und eines ohmschen Widerstandes betrachtet werden, wobei sich die Kapazität nach der Zündung ändert. Diese Idealisierung der UV-Lampe 8 definiert sich im wesentlichen aus der Lampengeometrie und der Füllung. Die Zündung der UV-Lampe 8 erfolgt bei einer Spannung, die sich sowohl beim Erreichen der positiven als auch beim Erreichen der negativen Spannung ergibt. Der so verwirklichte erfindungsgemässe Gedanke liegt somit in der Verbindung der drei Komponenten und einem besonderen Verfahren der Variation der Lampenspannung in Kombination mit der Frequenz.

[0029] Ausgehend vom Punkt A wird vorzugsweise kontinuierlich die Frequenz und gleichzeitig der Effektivwert der Ausgangsspannung am Umrichter 1 variiert bzw. erhöht. Das Erhöhen der Spannung erfolgt so lange, bis die Zündung eintritt und der Übergang von der Glimmentladung zur Bogenentladung B erkannt wird. Der Übergang von B zu D äussert sich in einem sehr starken Stromanstieg und kann somit auf einfache Weise erfasst werden. Für eine bestimmte Konfiguration und Dimensionierung der Anordnung aus Umrichter 1, UV-Strahler 8 und Drossel 13 liegt der Übergang in einem bekannten und wiederholbaren Frequenzbereich F1, t1 bis F2, t2. Konnte der Strahler 8 nicht gezündet werden, so bricht die Steuerung 14 im Punkt C, t2 ab. Nach kurzer Verweilzeit wird dann der Zündvorgang neu, beispielsweise wieder im Punkt A, gestartet. Analoges gilt für den Spannungsverlauf V1, t1 bis V2, t2 nach der Darstellung der Fig. 2.

[0030] Für die Einbrennphase, welche die Lampe 9 benötigt, wird der Entladungsstrom und/oder die -spannung auf einen definierten Wert geregelt, bis der erforderliche Betriebspunkt des UV-Strahlers 8 (Temperatur, Leistung) erreicht ist, also im Punkte E.

[0031] Nach Ablauf der Einbrennphase bei E wird die Lampe 8 direkt auf die erforderliche Sollleistung F eingestellt. Ab diesem Zeitpunkt ist die Lampe 8 einsatzbereit. Es kann aber, etwa zum Dimmen, die Leistung durch Variieren der Frequenz zum Punkt G hin verändert werden, was hier als Reduktion der Frequenz dargestellt ist. Die Phasen vom Punkt G zum Punkte H, K und zu L kann als eigentliche Produktionsphase oder Prozessphase definiert werden. In dieser Phase wird auch der Shutter 20 gezielt geöffnet und nach dem erreichten Prozessfenster wieder geschlossen. Ein Standby-Zustand wird beispielsweise im Punkte H aktiviert, indem die Frequenz F erhöht und die Spannung V gesenkt wird, wodurch die Leistung erniedrigt wird. Dieser Zustand wird beispielsweise im Punkte J wieder deaktiviert. In der Standby-Phase HJ ist der Shutter 20 geschlossen, das Werkstück, Substrat oder die zu bestrahlende Fläche wird für die nächste Behandlung gewechselt, ohne dass die empfindliche UV-Lampe 8 ausgeschaltet und neu gezündet werden muss. Diese Standby-Phase kann auch in translativen Druckmaschinen während der Rückzugsphase verwendet werden.

[0032] Für die Leistungsregelung oder -einstellung kann der frequenzabhängige Widerstand der Drossel ausgenutzt werden. Das heisst: Für eine Erhöhung der Ausgangsleistung muss die Frequenz reduziert werden, nämlich vom Punkt F zum Punkte G. Umgekehrt gilt, dass für eine Leistungsreduktion die Frequenz erhöht werden muss, etwa vom Punkt E zu F oder von H zu I. Wenn man den Aufbau idealisiert betrachtet (UV-Strahler 8 als ohmscher Verbraucher, Induktivität als R-L-Kombination), so kann die Strahlerleistung ohne Kenntnis der Kenndaten des Strahlers 8 errechnet werden. Für die Berechnung genügt dann der Strom I, die Frequenz f, die Ausgangsspannung des Inverters U_{OUT} und die Induktivität L der Drossel.

[0033] Die Leistung kann aber auch in vorteilhafter Weise durch Einstellen oder durch Regelung der Spannung zur Beeinflussung des Stromes vorgegeben werden, oder es kann dies auch in Kombination mit der Frequenzvariation erfolgen, indem der Umrichter 1 durch das Steuergerät 14 entsprechend angesteuert wird. Die Spannungseinstellung erfolgt beim Umrichter 1 durch Einstellen eines bestimmten Pulsbreiten-Verhältnisses, wodurch nach der Drossel über der Lampe 8 ein mittlerer Gleichspannungswert (DC) erscheint.

[0034] In den Fig. 4 und 5 ist in analoger Weise der Spannungsverlauf und der Frequenzverlauf für den Fall dargestellt, dass die Zündung durch ein externes Zündgerät 12 erfolgt. Die Zündung geschieht dabei durch Überlagerung einer überhöhten Spannung, beispielsweise durch einen Spannungsimpuls im Punkte D, ti, wobei der Umrichter 1 mit einer fest vorgegebenen Frequenz und fest vorgegebener Spannung an der Lampe 8 betrieben wird und dann nach erfolgter Zündung, wie zuvor beschrieben, die Leistungswerte für die Einbrennphase und den Betrieb durch Vorgabe der Frequenz und der Spannung eingestellt bzw. geregelt wird. Bei Verwendung eines externen Zündgerätes 12 als Zündhilfe wird die Anordnung bevorzugt über alle Betriebsphasen mit konstanter Frequenz betrieben, beispielsweise mit einigen hundert Hz, z.B. mit 250Hz.

[0035] In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die verschiedenen Zustände, wie sie in den Fig. 2 bis 5 dargestellt sind, zur Übersicht aufgelistet:

Tabelle 1:

Punkt	Betriebsart	Beschreibung
A zu B	Zündung	Glimmentladung und/oder Bogenentladung im kleinen Leistungsbereich

EP 2 088 837 A1

(fortgesetzt)

Punkt	Betriebsart	Beschreibung
A zu C	Zündung	Ohne Zündung
B zu D	Zündung	Wechsel von Glimm- zur Bogenentladung, Erkennung auf Grund sehr starken Stromanstieges
D zu E	Einbrenn phase	stromgeregelte Einbrennphase bis die Betriebstemperatur der Lampe erreicht ist
C zu R	Zündung	Neustart der Zündung nach fehlgeschlagener Zündung
R zu A	Zündung	Neustart
E zu F	Betrieb	Betriebsbereit
F zu G	Betrieb	Leistungsverstellung (Dimmen)
G zu H	Betrieb	Produktionsphase ohne Leistungsregelung
H zu I	Betrieb	Wechsel in Standby
I zu J	Betrieb	Standby
J zu K	Betrieb	Wechsel der Betriebsart
K zu L	Betrieb	Produktionsphase mit Leistungsregelung durch Variieren von Frequenz und/oder Spannung
F1	Zündung	minimale Zündfrequenz
Fi	Zündung	Zündfrequenz bei erfolgreicher Zündung
F2	Zündung	maximale Zündfrequenz
T1	Zündung	erstmögliche Zündung
Ti	Zündung	Zeitpunkt der Zündung
T2	Zündung	spätestmögliche Zündung

[0036] Die oben angeführten Kennlinien sind nicht abschliessend aufgezählt. Nach dem Zünden D der UV-Lampe 8 kann beispielsweise diese jeden gewünschten Arbeitspunkt einnehmen. Zwischenwerte für die gewünschte Lampenleistung, für die Volleistung, für den Standby-Betrieb, den Shutterbetrieb sowie zu welchem Zeitpunkt diese Zwischenwerte erfolgen, können vom Benutzer entsprechend an der Steuerung 14 (etwa im Programm, z.B. über die Software) oder von der übergeordneten Prozesssteuerung nach Bedarf vorgegeben werden.

[0037] Wichtige Zahlenwerte werden nun an Hand eines Beispiels in der folgenden Tabelle 2 angegeben. Ausserdem sind die für den Betrieb wichtigen Arbeitsbereiche dargestellt, insbesondere für die wichtigsten Komponenten, wie Umrichter, Drossel und UV-Lampe sowie für eine externe Zündhilfe:

Tabelle 2:

	Minimalwert	Typischer Wert	Maximalwert
Umrichter			
Maximale Ausgangsleistung [kW]	0,5	10	30
Maximale Ausgangsspannung [V]	10	450	1800
Maximaler Ausgangsstrom [A]	1	30	60
Maximale Ausgangsfrequenz [Hz]	1	3000	100000
Drossel			
Induktivität [mH]	0,01	2	100
Nennstrom [A]	1	20	60

(fortgesetzt)

5	UV-Lampe			
	Spezifische Nennleistung [W/cm]		130	
	Nennleistung [W]	500	4000	30000
	Strahlerspannung [V]	230	380	1600
	Strahlerstrom [A]	1	10	40
10	Kurzschlussstrom [A]		22	
	Zündhilfe			
15	Ladespannung [V]	10	150	1000
	Übersetzungsverhältnis [ü]	1	5	20
	Limitierung der Ausgangsspannung [V]	10	4000	15000
	Spannungsschalter (24) [V]	1	800	50000
20	Ladekondensator (25,26) [nF]	1	500	50000

[0038] Für eine spezifische Konfiguration von Umrichter, Drossel und UV-Lampe wird ein weiteres Zahlenbeispiel für eine Spannungs-/Frequenzkennlinie in der folgenden Tabelle 3 angegeben, für welche die Arbeitspunkte entsprechend den Fig. 2 und 3 durchlaufen werden:

Tabelle 3:

Punkt	Spannung [V]	Frequenz [Hz]	Beschreibung
A)	10	1	Start, Zündung
B)	150	100	UV-Lampe hat gezündet
C)	250	150	Abbruch der Zündphase
D)	360	1200	Start, Einbrennphase
E)	420	1000	Einbrennphase mit Stromregelung, Sollwert auf I_{Nenn} , beendet wenn Lampe 110°C erreicht
F)	420	3000	Wechsel auf Minimalleistung
G)	420	200	Set Produktionsphase
H)	310	3000	Set Standby-Leistung
I)	310	3000	Standby
J)	420	3000	Set Produktionsphase (Betriebsphase)
K)	420	200	Produktionsphase
L)	420	200	Produktionsphase
R)			Neustart

[0039] Das erfindungsgemäße Verfahren ist besonders geeignet für Lampenbetriebsleistungen im Bereiche von 0,5 bis 30 kW bei Stromwerten von 1A bis 60A. Für die Betriebsphase, d.h. also wenn die Lampe 8 im Leistungsbetrieb arbeitet, muss der Umrichter 1, ohne die Zündung, Spannungen mindestens im Bereiche von 10 bis 1600V, vorzugsweise aber im Bereiche von 10V bis 500V, insbesondere variierbar, erzeugen und abgeben können. Für das Zünden sollte die Anordnung derart ausgebildet sein, dass an der Lampe 8 eine Zündspannung > 800V erreicht wird, vorzugsweise >1000V, aber höchsten 6000V. Die Frequenz der abgegebenen Spannung des Umrichters 1 sollte innerhalb des Bereiches von 1 Hz bis 100kHz liegen, vorzugsweise im Bereiche von 1 Hz bis 10kHz, und sollte zweckmässig variierbar sein. Die bipolare Spannung ist hierbei im wesentlichen symmetrisch und in vorteilhafter Weise im wesentlichen recht-

eckförmig. Die Speisung der Lampe 8 erfolgt zweckmässig durch einen einzelnen Umrichter 1, wobei mit Vorteil eine am Markt erhältliche Standard-Komponente eingesetzt wird.

[0040] Nach erfolgreicher Zündung D der UV-Lampe 8 wird diese somit in einen definierten Betriebszustand gebracht. Diese Phase beinhaltet eine Leistungsregelung und/oder -steuerung, vorzugsweise in Form einer Stromregelung. Diese Phase hält so lange an, bis thermisch ausreichende Bedingungen erreicht sind. Typischerweise sind vor allem die Bedingungen innerhalb der Kassette 9 von Interesse, und auch hier insbesondere diejenigen der UV-Lampe 8.

[0041] Für den nach Erreichen der thermisch ausreichenden Bedingungen beginnenden normalen Betrieb (Produktion) kann die Leistungsvariation durch Verstellen der Frequenz und/oder der Ausgangsspannung eingestellt werden. Die Standby-Leistung wird durch Verstellen der Ausgangsspannung und/oder der Frequenz eingestellt.

[0042] Wird das interne Zündverfahren (Punkt A bis D) angewendet, so kann, wie erwähnt, beispielsweise auf eine externe Zündeinrichtung 12 gänzlich verzichtet werden. In diesem Fall wird die Spannung am Umrichterausgang 16, 16' derart variiert, dass Frequenz und Spannung einen für die Zündung der UV-Lampe 8 definierten Wert (Spannungs-Zeitfläche) erreicht, der die Zündbedingungen erfüllt. Mit diesem Zündverfahren nach der vorliegenden Erfindung wird die UV-Lampe 8 mit weniger Komponenten, und auch schonender, gezündet.

[0043] Mit dem Einsatz handelsüblicher Baugruppen kann ein Kundennutzen hinsichtlich Qualität (Standardprodukt), Flexibilität (SPS) und Skalierbarkeit (Leistungsklassen) geschaffen werden. Die, zweckmässig programmierbare, Steuerung 14, etwa eine SPS-Steuerung, kann zusätzliche Funktionen, wie Steuerung des Shutter 20, Kommunikation u.dgl. bereitstellen. Eine evt. vorgesehene Busanbindung (Profibus, Ethernet etc.) ermöglicht eine Ankoppelung an eine übergeordnete Steuerung.

[0044] Innerhalb des gesamten Systems sind ausserdem gewisse Komponenten, wie erwähnt, einer Alterung unterworfen, sind aber für eine UV-Härtung relevant (z.B. UV-Lampe, Spiegel usw.). Hier ermöglicht die Steuerung 14 eine Anpassung wichtiger Betriebsparameter, die sich alterungsbedingt verändern, um so optimale Bedingungen für den Härteprozess über die ganze Lampenlebensdauer zu gewährleisten.

[0045] Bei gewissen Typen von UV-Lampen wird allerdings eine externe Zündeinrichtung 12 bevorzugt, um ein sicheres Zünden zu erreichen, wie dies schematisch in Fig. 6 dargestellt ist. Derartige Lampen haben beispielsweise einen kleineren Durchmesser oder eine andere Dotierung, was die Zündung erschwert. Der Vorteil einer solchen Zündhilfe (36) liegt darin, dass nur Niederleistungs-Komponenten verwendet werden, durch die ausschliessliche Hilfsenergie nicht jedoch der Betriebsstrom für die UV-Lampe fliesst. Zu diesem Zwecke wird die zusätzliche, externe Zündeinrichtung 12 als Zündhilfe in den Leistungskreis mit der Minusleitung 39 und der Plusleitung 40 geschaltet. Die Zündeinrichtung 12 beinhaltet einen Übertrager 30 mit zwei Wicklungen 31, 32, welche über einen ferromagnetischen Kern miteinander gekoppelt sind, und einer elektrischen Schaltung, der Zündhilfenbeschaltung 36. Die eine Wicklung ist als Hauptwicklung 31 ausgebildet und übernimmt die Funktion der Drossel 13, 31 als den Strom begrenzendes Element, welches in Serie in eine der Lampenzuleitungen 39, 40 geschaltet ist. Hierbei spielt es keine Rolle, ob diese Drossel 13, 31, in die Minusleitung 39 oder in die Plusleitung 40 eingebunden ist. Für die externe Zündung kann der Übertrager 30 mit Drossel 31 und Zündwicklung 32 als einzelner Bauteil ausgeführt werden.

[0046] Die zweite Wicklung 32 stellt die Zündwicklung dar, und über diese wird potentialfrei eine Zündspannung über ihre beiden Anschlüsse 33, 34 eingekoppelt. Die Zündspannung wird an diesen beiden Anschlüssen 33, 34 durch eine Zündhilfenbeschaltung 36, bereitgestellt, welche ihrerseits über ihre beiden Anschlüsse 35, 37 eine Speisespannung von den Lampenanschlussleitungen 39, 40 bezieht. Diese Zündhilfenbeschaltung 36 enthält eine Spannungsvervielfacheranordnung, welche aus der an der vom Umrichter 1 bereitgestellten Lampenversorgungsspannung zum sicheren Zünden der Lampe 8 eine entsprechend erhöhte Spannung erzeugt. In den meisten Fällen genügt eine Spannungsverdoppelung, was bevorzugt ist. Zusätzlich ist es vorteilhaft, die Zündspannung über der Speiseleitung 17, 18 bzw. 39, 40 der UV-Lampe 8 mit einem Spannungsbegrenzer 46 zu begrenzen, so dass die Zündspannung im wesentlichen unabhängig von der verwendeten Leitungslänge ist und die Lampe 8 dennoch sicher gezündet werden kann. Ein solcher Spannungsbegrenzer kann auch direkt in der Zündhilfenbeschaltung 36 über den Speiseanschlüssen 35, 37 vorgesehen werden. Die Zündhilfenbeschaltung 36 wird über einen Schalter 47 derart betrieben, dass diese nur in der Zündphase aktiv ist und in der Betriebsphase der Lampe 8 deaktiviert (z.B. ausgeschaltet) ist. Zu diesem Zwecke wird der Schalter 47 über eine Steuerleitung 48 von der Steuereinheit 14 betätigt.

[0047] Das Schema einer bevorzugten Anordnung für eine Zündhilfebeschaltung 36 ist in Fig. 7 schematisch dargestellt und entspricht im wesentlichen auch der in Fig. 1 gezeigten Anordnung. Die Schaltung für die Spannungserhöhung besteht bevorzugt aus passiven elektronischen Bauteilen. Eine zweckmässige Ausführungsform ist, wie folgt, aufgebaut. Ein Kondensator und eine Diode sind in Serie elektrisch miteinander verbunden, wobei diese wiederum mit einer weiteren, separaten Serienschaltung aus einem Kondensator und einer Diode parallel verbunden sind. Die beiden Dioden 44, 45 sind antiparallel geschaltet. Auf der einen Seite ist der ein erster Anschluss 35 der UV-Lampe 8 angeschlossen, und auf der anderen Seite über einen Aktivierungsschalter 47 ein zweiter Anschluss 37 der UV-Lampe. Parallel zum ersten Anschluss 35 und dem zweiten Anschluss 37 ist ein Spannungsbegrenzer 46 vorgesehen. Die Polaritäten können aber, wie bereits erwähnt, auch gegeneinander vertauscht sein, d.h. dass die Polarität der Zündimpulse positiv oder negativ sein kann.

[0048] Diese Zündhilfenbeschaltung 36 kann vorteilhaft auch mit einer zusätzlichen Hilfswicklung 32 an bestehende Drosseln 13 adaptiert werden, um so die Möglichkeit einer Nachrüstung bestehender Schaltung zu schaffen. Die Ausgangsleitungen 33, 34 der Zündhilfenbeschaltung 36 führen beispielsweise in der in Fig. 6 gezeigten Weise zur Zündwicklung 32.

[0049] Wird der Umrichter 1 eingeschaltet, so wird die Zündhilfe 12 aktiviert. Die Kondensatoren werden mit einer Spannungsverdoppelungsschaltung aufgeladen, bis ein definierter Spannungspegel erreicht ist. Die gespeicherte Ladung wird aus den Kondensatoren über den Spannungsschalter und Übertrager 30 an die Lampe 8 abgegeben. Die beiden Wicklungen 31, 32 werden für die Transformation der Zündspannung verwendet. Von der Zündwicklung 32 zur Hauptwicklung 31 wird die Spannung hochtransformiert. Die Spannung der transformierten Ladung ist mindestens so gross, dass die Zündung der Lampe 8 ermöglicht wird. Die Hauptwicklung 31 wird zudem für die Glättung des Lampenstroms benutzt.

[0050] In der Zündhilfenbeschaltung 36 wird durch Aufladen der Kondensatoren 42, 43 auf unterschiedliche Spannungspotentiale die erforderliche Energie für die Zündung (Spannungs-Zeitfläche) gespeichert. Die Dioden 44, 45 und Kondensatoren 42, 43 sind so geschaltet, dass eine Spannungsvervielfachung (z.B. eine Spannungsverdoppelung) entsteht. Ist die Ladung ausreichend gross, d.h. die Ladespannung erreicht eine vorgegebene, allenfalls einstellbare, Schaltschwelle des Spannungsschalters 41, so wird diese an die Zündwicklung 32 abgegeben. Die Zündenergie wird mit einer Umwandlung von der Zündwicklung 32 zur Hauptwicklung 31 hochtransformiert. Die Ausgangsspannung (Zündspannung) ist mittels eines Spannungsbegrenzers 46 limitiert und so unabhängig von der verwendeten Leitungslänge 39, 40. Die Zündhilfe 12 wird mit einem Schalter 47 während der Zündphase aktiviert, in der Betriebsphase jedoch deaktiviert. Solange der Schalter 47 die Zündhilfe 12 in Betrieb hält, erzeugt diese nacheinander Zündimpulse, welche zeitlich durch die Beschaltung definiert sind, bis die Lampe 8 zündet und dann die Steuerung 14 über den Schalter 47 die Zündhilfe 12 wieder deaktiviert.

[0051] Das bevorzugte Verfahren zur Zündung mit einem externen Zündgerät 12 umfasst somit die folgenden Schritte:

Eine Zündspannung wird durch das Aufladen mindestens zweier Kondensatoren 42, 43 auf Spannungspotentiale zur Speicherung der erforderlichen Energie für die Zündung, wobei die Dioden 44, 45 mit den Kondensatoren 42, 43 derart verbunden sind, dass mindestens eine Spannungsverdoppelung erzielt wird. Wenn die gewünschte vorgegebene Ladespannung eine entsprechende Schaltschwelle eines Spannungsschalters 41 (Schwellwertschalter) erreicht, wird sie beim Durchschalten an die Zündwicklung 32 des Übertragers 30 abgegeben. Dadurch wird die Zündenergie mit einer Umwandlung von der Zündwicklung 32 zur Drossel 31, die die Hauptwicklung bildet, nach einem vorgegebenen Wert hochtransformiert. Nun wird gezündet bzw. der Zündvorgang, beispielsweise mittels des Schalters 47, für die Zündphase aktiviert, dann aber in der Betriebsphase deaktiviert.

[0052] Durch das erfindungsgemässe Verfahren werden folgende Verbesserungen erzielt:

- Das UV-System ist ein eigenständiges, komplettes System zum Ansteuern von UV-Lampen einschliesslich der Temperaturregelung und der Ansteuerung des Shutters;
- es handelt sich um ein Standardprodukt, bei dem daher leicht eine hohe Qualität, Zuverlässigkeit, auch in grossen Leistungsklassen erreicht werden kann, wobei auf Grund der Standardisierung die Zulassung durch Behörden im Ausland erleichtert und ein grosses Service- und Ersatzteilnetz gesichert ist, was die Wirtschaftlichkeit insgesamt erhöht;
- bevorzugt kann eine industrielle Busankoppelung verwendet werden, wie CANopen, Profibus etc.;
- in Form einer SPS kann ein zusätzlicher Kundennutzen erzielt werden, die sich für die Temperaturregelung, die Shutteransteuerung eignet und als integrierte SPS auch für den Kunden, z.B. für eine Anlagensteuerung, nutzbar ist;
- da UV-Lampen auf Temperatureinflüsse sehr empfindlich sind, ist eine integrierte Temperaturregelung von Vorteil. Denn die Temperatur hat einen entscheidenden Einfluss auf die Lebensdauer, das Lichtspektrum u.dgl. Eine schnelle, Kommunikation zwischen der Ist-Temperatur und der Soll-Lampenleistung ist daher sinnvoll.
- die Lampenlebensdauer wird über die sich mit der Betriebsdauer verändernden Zündparameter bestimmt, so dass auch Serviceeinsätze planbar werden (z.B. bei Farbwechsel od.dgl.).
- die Lebensdauer der Lampe wird merklich erhöht, weil, insbesondere für eine interne Zündung, nur die erforderliche Zündenergie ohne schockartige Zündimpulse aufgebracht wird. Dies reduziert Stillstandszeiten und ServiceEinsätze;
- die vorrichtungsmässige Realisierung ist einfacher und kostengünstiger zu bewerkstelligen, da nur wenige zusätzliche Bauteile erforderlich sind;
- die Betriebsparameter der Spannung und/oder der Frequenz beim Betrieb der UV-Lampe 8 und/oder des Shutters 20 können - abhängig von der Alterung der Lampe 8 - mit Hilfe der Steuerung 14, z.B. mit Hilfe eines eingebauten Betriebsstundenzählers, nach vorgebbaren Werten nachgeführt werden;
- die Betriebsparameter für verschiedene Lampentypen und Prozesskenngrössen lassen sich über die Software

verändern und bedürfen für präzise Prozesse nicht mehr einer genau angepassten Hardware;

- da in der Industrie laufend neue Standardgeräte entwickelt werden, braucht die Hardware nicht immer wieder angepasst werden, wenn etwa bestimmte Teile nicht mehr erzeugt werden.

5 **[0053]** Das erfindungsgemässe Verfahren wird vorteilhaft in folgenden Anwendungsgebieten eingesetzt::

- Trocknen und Härten von Flüssigkeiten, Gelen, Klebstoffen, Lacken, Farben usw.;
- Hervorrufen chemischer Reaktionen (z.B. Auftrennung von DNA-Strängen etc.);
- Unterstützung anderer chemischer Prozesse;
- 10 - Belichtung von photoaktiven Materialien (Lithographie);
- Fluoreszenzanregung verschiedener Stoffe, etwa zum Prüfen von Banknoten.

Bezugszeichenliste

15 **[0054]**

	1	Umrichter
	3	Treiberschaltung für 4
	5	Gleichspannung an 2, 2'
20	7	Lampenstrom (Lastseite)
	9	kassettenartige Lampenhalterung
	11	"Überwachungsmittel", Strahlungssensor
	13	Drossel
	15	Ein-/Ausgangsleitungen (Schnittstelle)
25	17	Speiseleitung von 8
	19	Zuleitung von 8
	21	Lampenreflektor
	23	Ausgangsleitung von 14
	25	Antriebsmotor für 24
30	27	Synchronisierleitung zu 25
	29	Lagesensor (Schalter)
	31	Drossel zu 12
	33	Anschluss von 32
	35	erster Anschluss von 8
35	37	zweiter Anschluss von 8
	39	Leitungslänge in 12
	41	Spannungsschalters (Schwellwert) v. 12
	43	Kondensator von 12
	45	Diode von 12
40	47	(Zündauslöse-)Schalter
	2, 2'	Eingänge von 1
	4	Vollbrücke
	6	Zuleitung von 14
	8	Lampe
45	10	Strahlung aus 9
	12	externes Zündgerät
	14	Steuerung
	16,16'	Umrichterausgang
	18	Speiseleitung von 8
50	20	Shutter
	22	Kühlventilator
	24	Transporteinrichtung
	26	Drehteller
	28	opt. Sensor
55	30	Übertrager von 12
	32	Zündwicklung von 30
	34	Anschluss von 32
	36	Zündhilfenbeschaltung für 12

38	Lagesensor-Leitung
40	Leistungslänge in 12
42	Kondensator von 12
44	Diode von 12
5	46 Spannungsbegrenzer von 12
48	Steuerleitung von 14 zu 47

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer UV-Lampe (8) umfassend die folgenden Schritte:

- über Zuleitungen (17, 18, 19, 39, 40) wird eine bipolare Speisespannung angelegt, welche durch einen Umrichter (1) erzeugt wird, wobei die Anordnung strombegrenzende Mittel (13, 31) aufweist,
- die elektrische Speisung des Umrichters (1) erfolgt durch eine gleichgerichtete Spannung des Versorgungsnetzes,
- der Umrichter (1) erzeugt eine in der Grösse einstellbare bipolare Speisespannung durch Vorgabe eines bestimmten Pulsbreitenverhältnisses, mit wählbarer einstellbarer Frequenz, welche beide von einer elektronischen Steuerung (14) vorgegeben werden,
- nach der Inbetriebnahme des Umrichters (1) liegt die bipolare Spannung an den Elektroden der UV-Lampe (8) an, und es wird ein Zündvorgang (A, D) an der Entladungsstrecke der UV-Lampe (8) eingeleitet und die erfolgte Zündung (D) mit Hilfe der Steuerung (14) überwacht,
- nach der Zündung (D) erfolgt eine Einbrennphase (D, E) der UV-Lampe (8), indem der Betriebszustand der UV-Lampe (8) mit Hilfe von Überwachungsmitteln (7, 11, 38) von der Steuerung (14) erfasst oder bestimmt wird, wobei die Steuerung (14) diese überwacht und verarbeitet und die bipolare Speisespannung und/oder die Frequenz am Umrichter (1) derart einstellt und/oder regelt, bis die Einbrennphase abgeschlossen ist, derart, dass die vorgegebenen lampenspezifischen Parameter eingehalten werden,
- nach Abschluss der vorgegebenen Einbrennphase (D, E) wird die Lampensollleistung, ohne Überschreiten der zulässigen Parameter, vorgegeben, womit die Betriebsbereitschaft der UV-Lampe erreicht wird, und es wird durch Variieren der Frequenz und/oder der Spannung die gewünschte Lampenleistung für die folgende Betriebsphase (G, H) eingestellt,
- die ablaufenden Schritte werden von der elektronischen Steuerung (14) kontrolliert, und diese stellt die gewünschten Daten einer übergeordneten Steuerung in Form einer peripheren Schnittstelle zur weiteren Prozessbearbeitung zur Verfügung.

2. Verfahren zum Betrieb einer UV-Lampe (8), bei welchem ein Umrichter (1) die UV-Lampe (8) über den Strom begrenzende Mittel (13, 31) speist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umrichter (1) in Frequenz und/oder Spannung variiert wird, um die drei notwendigen Phasen, nämlich den Zündvorgang (A, D), die Einbrennphase (D, E) und die Betriebsphase (F, L) nacheinander abzuarbeiten.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als den Strom begrenzende Mittel (13, 31) eine Induktivität, vorzugsweise eine Drossel seriell zur UV-Lampe (8) geschaltet betrieben wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Variieren der Frequenz und/oder der Spannung einen Serienschwingkreis in Resonanz versetzt, der aus der Kapazität der UV-Lampe (8) und der Induktivität des den Strom begrenzenden Mittels (13, 31) gebildet ist und damit die Zündenergie zum Zünden (B, D) der UV-Lampe (8) erzeugt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Zündvorganges (A, D) sowohl die Frequenz, als auch die Spannung an den Anschlüssen (16, 16') des Umrichters (1) gleichzeitig variiert werden.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Zündvorganges (A, D) sowohl die Frequenz, als auch die Spannung an den Anschlüssen (16, 16') des Umrichters (1) gleichzeitig erhöht werden.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei erhöhten Anforderungen für das Zünden der UV-Lampe (8) eine Zündhilfe (12) verwendet wird, welche nur Niederleistungs-Komponenten

verwendet, durch welche Hilfsenergie, nicht jedoch der Betriebsstrom für die UV-Lampe (8) fließt.

- 5 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zündhilfe (12) auf einfache Art nachgerüstet werden kann, indem das bestehende, den Strom begrenzende Mittel (13) mit einer Hilfswicklung (32) versehen wird.
- 10 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zündung (B, D) durch Überlagerung einer zusätzlichen Zündspannung mit vorgebbarer Spannungs-Zeitfläche an der UV-Lampe (8) mit Hilfe eines gesteuerten Zündgerätes (12) erfolgt.
- 15 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zündung (B, D) ohne zusätzliches Zündgerät (12) erfolgt und ausschliesslich durch gesteuertes Variieren der bipolaren Speisespannung und/oder durch Variieren von deren Frequenz erfolgt, was von der Steuerung (14) des Umrichters (1) über einen vorgebbaren Zeitabschnitt (A, B) vorgegeben wird.
- 20 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Betriebsphase (E, H, K, L) die Leistung und/oder der Strom durch Variation der Frequenz und/oder vorzugsweise der Speisespannung, bevorzugt durch Einstellen der Pulsbreite, eingestellt und/oder geregelt wird.
- 25 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb der Betriebsphase (E, L) ein Wechsel der Leistung auf einen Standby-Wert erfolgt, indem die Frequenz der Speisespannung stark erhöht wird und/oder die Lampenspannung reduziert wird, ohne dass die Entladung der UV-Lampe (8) erlischt und diese neu gezündet werden muss, und dass anschliessend der Betrieb (K, L) durch Absenken der Frequenz und/oder durch Erhöhen der Spannung mit gewünschter vorgebbarer Leistung weiter geführt wird.
- 30 13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgangsleistung Werte aufweisen kann, die innerhalb von 0,5 bis 30 kW liegen, und Stromwerte, die innerhalb von 1A bis 60A liegen.
- 35 14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgangsspannung des Umrichters (1) zur Speisung der UV-Lampe (8) für den Betrieb ohne Zündimpulse mindestens einen Wert innerhalb des Bereiches von 10V bis 1600V erzeugt, vorzugsweise im Bereich von 10V bis 500V, und dass diese Spannung bevorzugt variierbar ist.
- 40 15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Frequenz Werte im Bereiche von 1 Hz bis 100kHz, vorzugsweise im Bereiche von 1 Hz bis 10kHz, aufweist und variierbar ist.
- 45 16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zündspannung grösser als 800V ist, vorzugsweise grösser als 1000V.
- 50 17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die bipolare Spannung im wesentlichen symmetrisch, vorzugsweise im wesentlichen rechteckförmig, ist.
- 55 18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Speisung der UV-Lampe (8) ausschliesslich durch einen einzelnen Umrichter (1) erfolgt, der eine variable bipolare Spannung durch Pulsbreiteneinstellung mit variabler Frequenz bereitstellt, und dass dieser Umrichter (8) eine käufliche Standard-Komponente ist.
19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (14) eine programmierbare Steuerung ist, wie eine Computersteuerung, eine Mikrocomputersteuerung oder eine SPS-Steuerung.
20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überwachungsmittel (7, 11, 38) mindestens einen Sensor (11) umfassen, vorzugsweise einen Temperatursensor (11) zum Erfassen der Temperatur der UV-Lampe (8) und/oder einen Sensor zum Erfassen der UV-Emission der UV-Lampe (8), jeweils unter Abgabe eines entsprechenden Messsignals, und/oder dass ein Sensor zum Erfassen der Lage des zu bestrahlenden Substrats vorgesehen ist, der ein entsprechendes Messsignal abgibt,

und dass das jeweils erzeugte Messsignal von der Steuerung (14), sei es zur Überwachung des Betriebszustandes, sei es zur Synchronisation des Shuttters (20) mit der Lage des Substrats von der Steuerung (14) und/oder zum Regeln einer Lampenkühleinrichtung (22) erfasst wird.

- 5 21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (14) eine Feldbusankoppelung (15) für den Betrieb mit einer übergeordneten weiteren Steuerung aufweist.
- 10 22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit der UV-Lampe (8) UV-härtbare Materialien gehärtet werden, wie Polymere, Lacke oder Klebstoffe, und dass mindestens einer der Betriebsparameter Spannung und/oder Frequenz beim Betrieb der UV-Lampe (8) und/oder dem Shutter (20) in Abhängigkeit von der Alterung der UV-Lampe (8) mit Hilfe der Steuerung (14) nach vorgebbaren Werten nachgeführt werden.
- 15 23. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drossel (13, 31) als eine Wicklung eines Übertragers (30) mit einem Kern aus ferromagnetischem Material ausgebildet ist, und dass der Übertrager (30) mit einer weiteren Induktivität, wie einer Zündwicklung (32), elektromagnetisch gekoppelt ist.
- 20 24. Verfahren nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** - zum Zünden der UV-Lampe (8) - an die Zündwicklung (32) ein Spannungsimpuls mit für die Zündung erforderlicher Spannungs-Zeitfläche angelegt wird, derart dass diese der Umrichterspannung, die an der UV-Lampe (8) anliegt, überlagert wird, und zwar so oft, bis von der Steuerung (14) das sichere Zünden der UV-Lampe (8) erfasst wird.
- 25 25. Verfahren nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spannungsimpuls aus der an die UV-Lampe (8) angelegten Spannung des Umrichters (1) erzeugt wird, vorzugsweise mit Hilfe eines passiven Schaltungsanordnung, die als Zündhilfenbeschaltung (36) ausgebildet ist.
- 30 26. Verfahren nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zündhilfenbeschaltung (36) eine Spannungsvervielfacheranordnung aufweist, vorzugsweise für eine zweifache Vervielfachung.
- 35 27. Verfahren nach Anspruch 25 oder 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zündspannung durch Aufladen von wenigstens zwei Kondensatoren (42, 43) auf Spannungspotentiale zum Speichern der erforderlichen Energie für die Zündung erzeugt wird, und dass Dioden (44, 45) mit den Kondensatoren derart verbunden sind, dass mindestens eine Spannungsverdoppelung erzielt wird, und dass - wenn die gewünschte vorgegebene Ladespannung die entsprechende Schaltschwelle eines Spannungsschalters (41) erreicht - diese beim Durchschalten an die Zündwicklung (32) des Übertragers (30) abgegeben wird, wodurch die Zündenergie mit einer Umwandlung von der Zündwicklung (32) zur Drossel (31), welche die Hauptwicklung bildet, nach vorgegebenem Wert hochtransformiert und der Speisespannung überlagert wird, wodurch diese gezündet wird, und der Zündvorgang, beispielsweise mit einem Schalter (47) jeweils während der Zündphase aktiviert und in der Betriebsphase deaktiviert wird.
- 40 28. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Zünden (D) der UV-Lampe (8) eine Einbrennphase (D, E) folgt, indem eine bipolare Spannung und/oder die Frequenz am Umrichter (1) den Strom derart einstellt und/oder regelt, bis die Einbrennphase abgeschlossen ist.
- 45 29. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zündspannung über der Speiseleitung (17, 18, 39, 40) der UV-Lampe (8) mit einem Spannungsbegrenzer (46) derart begrenzt wird, dass die Zündspannung im wesentlichen unabhängig von der verwendeten Leitungslänge ist und die UV-Lampe (8) sicher gezündet werden kann.
- 50 30. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Transportantrieb das zu bestrahlende Substrats, insbesondere Flachmaterial, durch den Strahl der UV-Lampe transportiert, und dass die Steuerung (14) Transportantrieb und Shutter (20) synchronisiert.

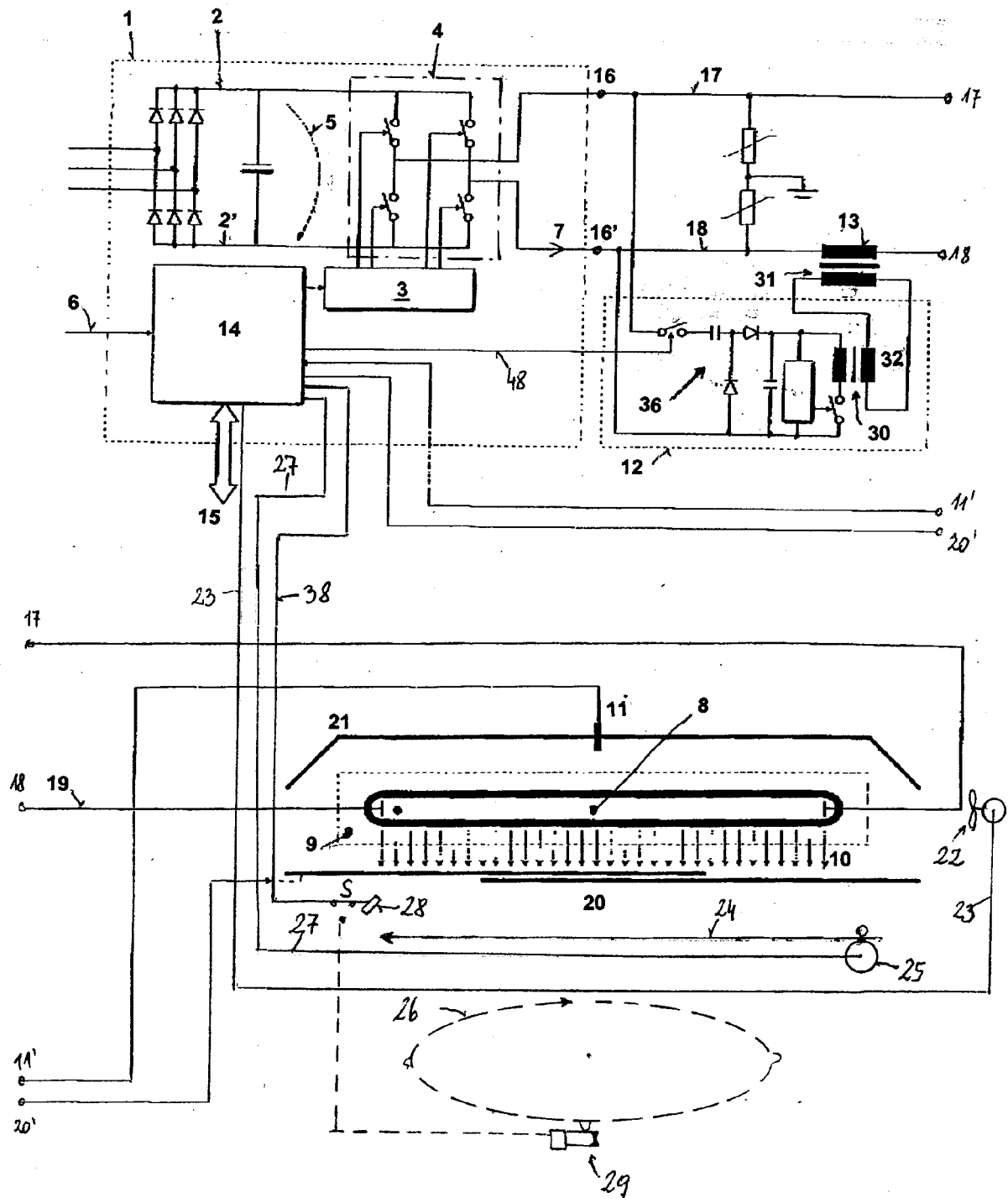


Fig. 1

Fig. 2

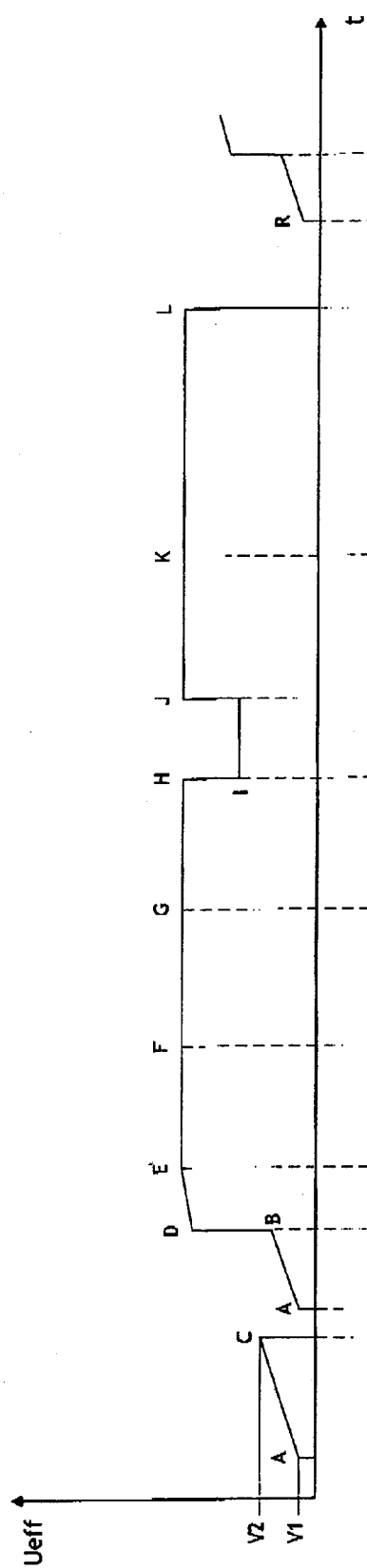
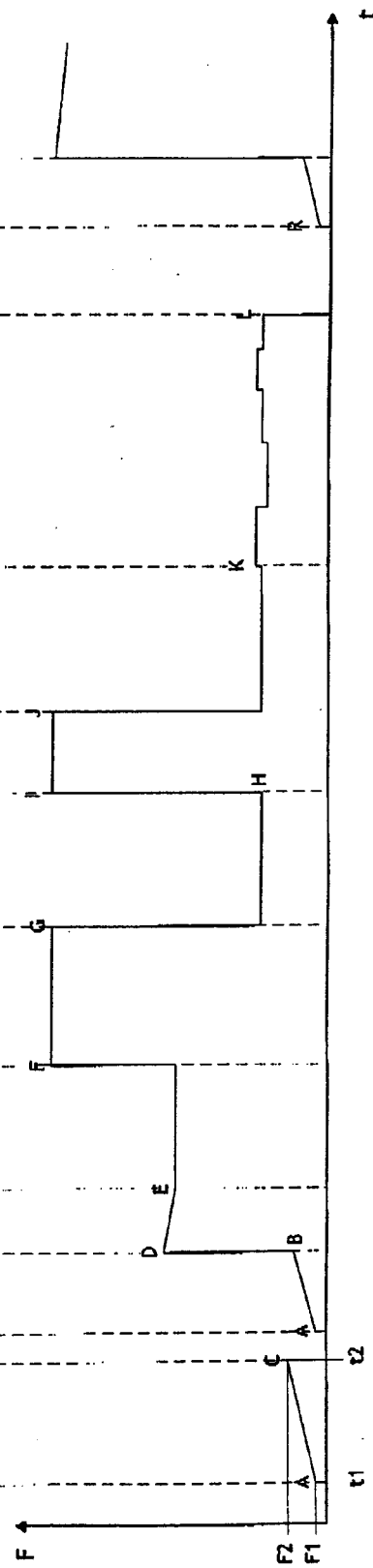


Fig. 3



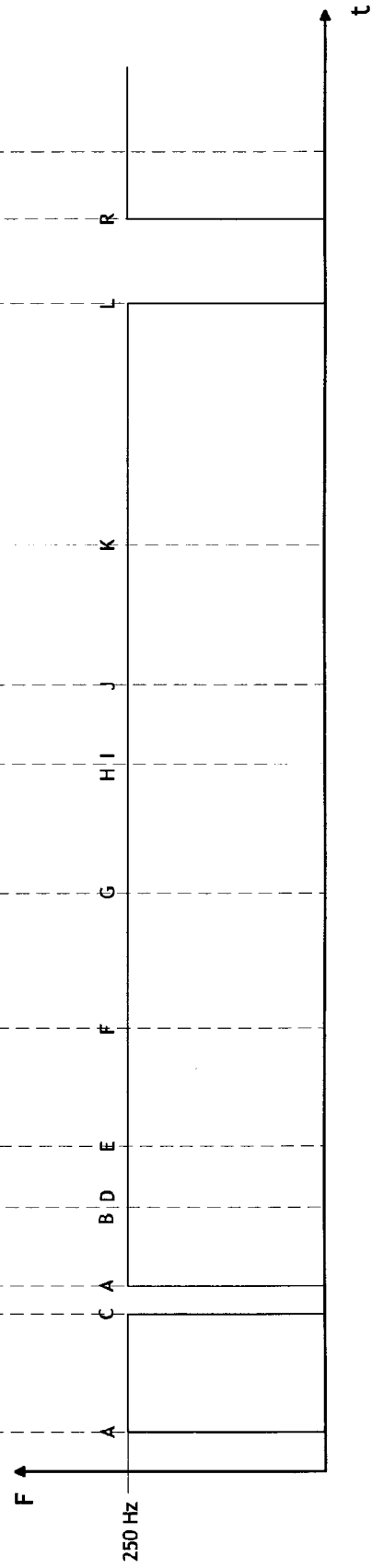
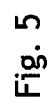
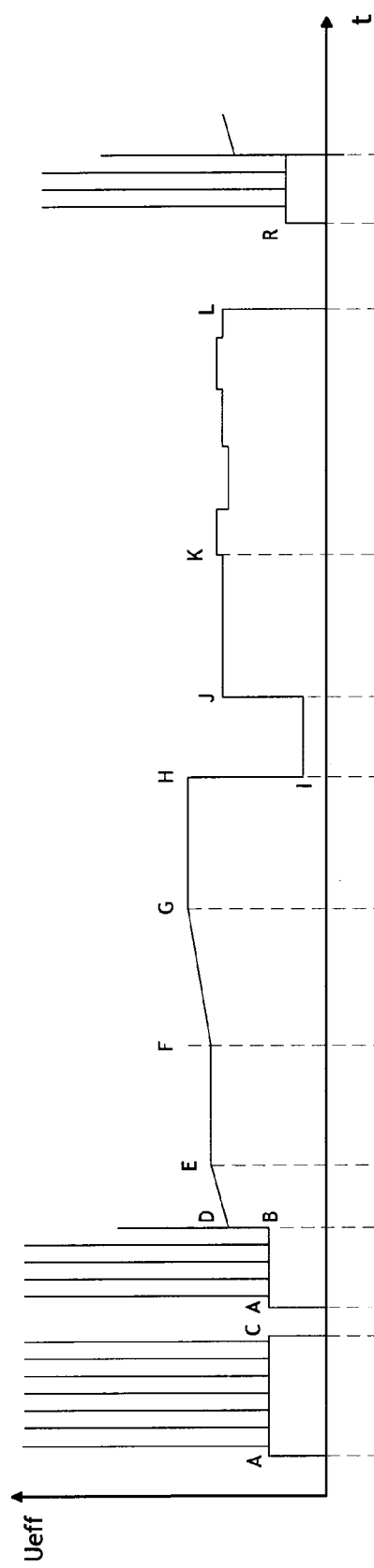
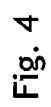


Fig 6

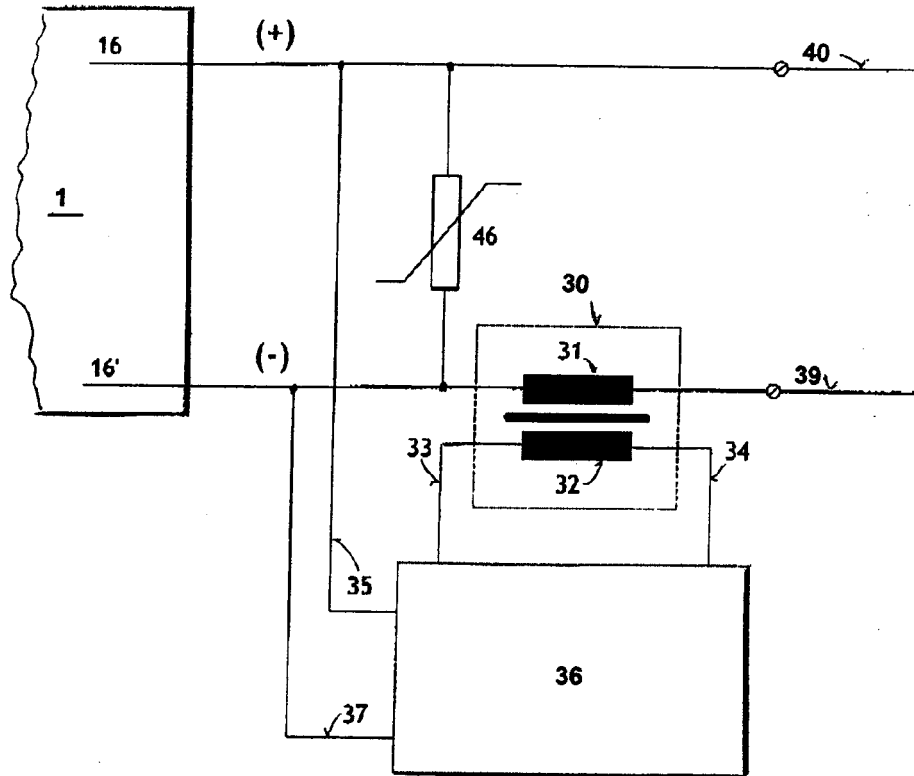
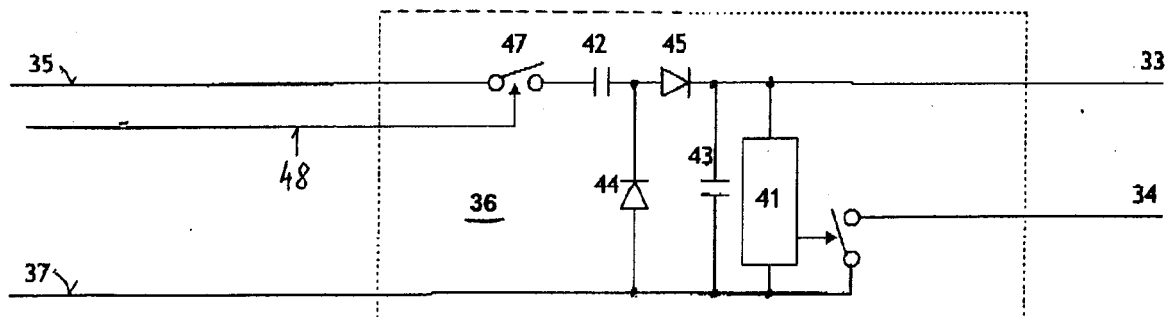


Fig 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 10 1250

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
E,X	WO 2008/055366 A (PANTEC ENGINEERING AG [LI]; KUNZ MARCEL [CH]; BISCHOF DIETER [AT]; BRA) 15. Mai 2008 (2008-05-15) * das ganze Dokument *	1-30	INV. H05B41/288
Y	US 2002/145886 A1 (STEVENS CARLILE R [US]) 10. Oktober 2002 (2002-10-10) * Seite 1 - Seite 3; Abbildungen 3,6 *	1-30	
Y	EP 0 689 373 A (TRIDONIC BAUELEMENTE [AT]) 27. Dezember 1995 (1995-12-27) * Spalte 1 - Spalte 7; Abbildungen 1,2 *	1-30	
Y	DE 40 09 267 A1 (NEDAP NV [NL]) 27. September 1990 (1990-09-27) * Spalten 4-5; Abbildungen 1,8 *	1-30	
X	DE 44 47 779 B4 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 16. September 2004 (2004-09-16)	2,3,17	
Y	* Seiten 5-7; Abbildungen 8A,8B,15 *	1,5-9	
X	DE 10 2005 058222 A1 (PATRA PATENT TREUHAND [DE]) 14. Juni 2007 (2007-06-14)	2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	* das ganze Dokument *	1,3-30	H05B
Y	GB 2 437 755 A (GEIRNAERT KOEN [BE]; MERGEAY MAURICE [BE]) 7. November 2007 (2007-11-07) * Seite 27, Zeile 12 - Zeile 20 *	1-30	
Y	US 6 172 468 B1 (HOLLAENDER JONATHAN [IL]) 9. Januar 2001 (2001-01-09) * Abbildungen 5,7 *	1-30	
X	DE 196 18 983 A1 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 14. November 1996 (1996-11-14)	2	
Y	* Spalten 3-6 *	1,3-30	
	----- -/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		13. Juni 2008	
		Prüfer	
		Müller, Uta	
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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 10 1250

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,Y	US 5 343 629 A (RAE MALCOLM C [GB]) 6. September 1994 (1994-09-06) * Spalten 2-3; Abbildungen 2,5 *	20,30	
A	EP 1 296 541 A (UVITERNO AG [CH]) 26. März 2003 (2003-03-26) * Absätze [0030], [0033] *	1-30	
D,A	US 5 094 010 A (JACOBI CECIL [US] ET AL) 10. März 1992 (1992-03-10) * Zusammenfassung *	1-30	
A	GB 2 274 430 A (G E W [GB]) 27. Juli 1994 (1994-07-27) * Seite 6, Zeile 1 - Zeile 7 *	1-30	
A	JP 08 072270 A (FUJI PHOTO FILM CO LTD) 19. März 1996 (1996-03-19) * Zusammenfassung *	1-30	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. Juni 2008	Prüfer Müller, Uta
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 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	

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 10 1250

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.

13-06-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2008055366 A	15-05-2008	KEINE	
US 2002145886 A1	10-10-2002	US 6870326 B1	22-03-2005
		US 6844682 B1	18-01-2005
		US 6873121 B1	29-03-2005
		US 6876160 B1	05-04-2005
EP 0689373 A	27-12-1995	EP 0688153 A2	20-12-1995
		EP 0701390 A2	13-03-1996
		EP 0701389 A2	13-03-1996
		EP 0706307 A2	10-04-1996
DE 4009267 A1	27-09-1990	NL 8900703 A	16-10-1990
		NL 9000680 A	16-10-1990
DE 4447779 B4	16-09-2004	KEINE	
DE 102005058222 A1	14-06-2007	WO 2007065814 A1	14-06-2007
GB 2437755 A	07-11-2007	WO 2007128472 A1	15-11-2007
US 6172468 B1	09-01-2001	KEINE	
DE 19618983 A1	14-11-1996	JP 3280540 B2	13-05-2002
		JP 8315993 A	29-11-1996
		US 5705898 A	06-01-1998
US 5343629 A	06-09-1994	AT 167280 T	15-06-1998
		AT 163472 T	15-03-1998
		AU 656619 B2	09-02-1995
		AU 2320792 A	23-02-1993
		CA 2091987 A1	26-01-1993
		DE 69224539 D1	02-04-1998
		DE 69224539 T2	17-09-1998
		DE 69225879 D1	16-07-1998
		DE 69225879 T2	15-10-1998
		EP 0550722 A1	14-07-1993
		WO 9302329 A1	04-02-1993
		GB 2258296 A	03-02-1993
		JP 2904925 B2	14-06-1999
		JP 6500737 T	27-01-1994
EP 1296541 A	26-03-2003	AT 345661 T	15-12-2006
US 5094010 A	10-03-1992	KEINE	

EPO FORM P0461

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

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 10 1250

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

13-06-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2274430	A	27-07-1994	KEINE
JP 8072270	A	19-03-1996	JP 3369004 B2
			20-01-2003

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0741503 A1 [0010]
- US 5094010 A [0020]
- US 5343629 A [0020]