

(19)



(11)

EP 1 927 406 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

04.06.2008 Patentblatt 2008/23

(51) Int Cl.:

B05D 3/06 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **07104758.3**(22) Anmeldetag: **23.03.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR MK RS(30) Priorität: **08.11.2006 DE 102006052743**(71) Anmelder: **Linde AG****80807 München (DE)**

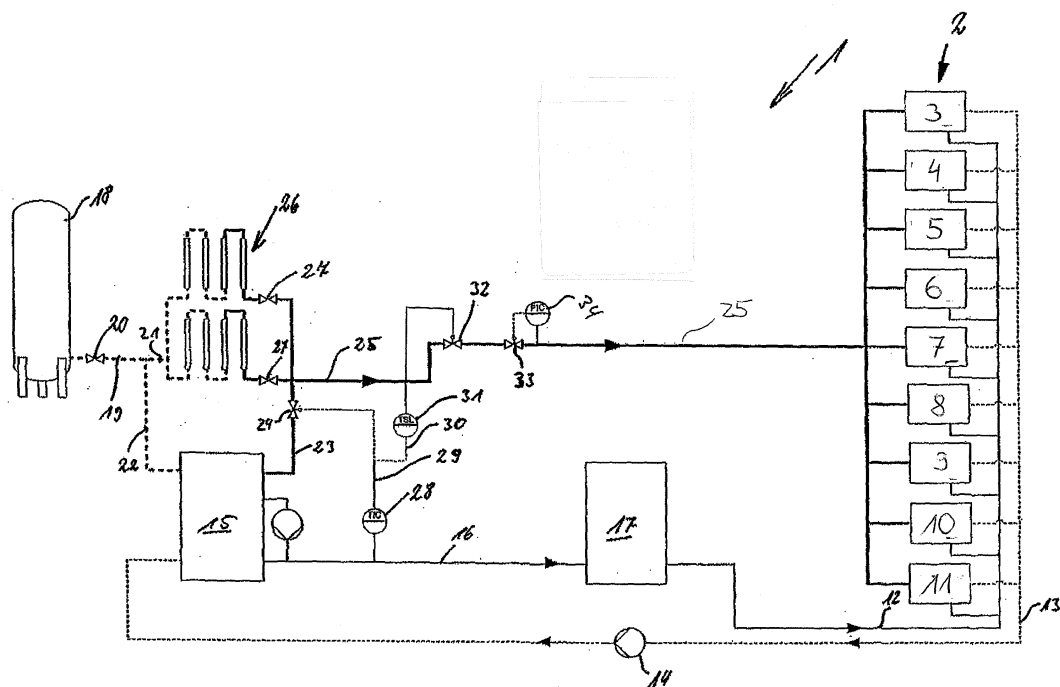
(72) Erfinder:

- Orsén, Mikael
23136, Trelleborg (SE)
- Rebhan, Dieter
82538, Geretsried-Gelting (DE)
- Wolf, Erich
82049, Pullach (DE)

(74) Vertreter: **Ganahl, Bernhard**
Hüber & Schüssler
Postfach 82 02 86
81802 München (DE)
(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Strahlungshärten**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Strahlungshärten wobei zumindest eine Einrichtung zum Beaufschlagen eines Werkstückes mit Strahlung vorhanden ist und zudem eine Zuleitung für Kühlmittel und eine Ableitung für Kühlmittel vorhanden ist, welches in der Einrichtung entstehende Wärme aufnimmt und abführt und eine Kühleinrichtung zum Kühlen des erwärmten Kühlmittels vorhanden ist. Zudem wird

Inertgas über eine Zuleitung der Einrichtung zum Strahlungshärten zugeleitet wird, wobei das Inertgas in einer Verdampfungseinrichtung aus dem flüssigen in den gasförmigen Zustand überführt wird, wobei zumindest ein Teil des flüssigen Inertgases über einen Wärmetauscher (15) geführt wird, in den das aufgewärmte Kühlmittel eintritt. Die Verdampfung des Inertgases entzieht dem Kühlmittel Wärme.

**EP 1 927 406 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Strahlungshärten von beschichteten Bauteilen und eine Vorrichtung hierfür.

[0002] Die Anwendung von Strahlung zum Vernetzen oder Härten von Beschichtungen wie Lacken und ähnlichem ist allgemein bekannt. Durch die Strahlung von Ultraviolettstrahler oder Elektronenstrahler werden in dem zu härtenden Lack oder anderen Beschichtungen chemische Reaktionen insbesondere Vernetzungsreaktionen ausgelöst. Diese führen zum Erhärten des Lackes oder einer anderen entsprechend reagierenden Beschichtung. Bei derartigen Vorrichtungen und insbesondere Ultraviolettrockner wird ein Gegenstand unter Inertgasatmosphäre mit UV-Strahlen bestrahlt. Bei dieser Behandlung entsteht sowohl durch UV- als auch durch Elektronenstrahler aber auch durch die Strahlung ausgelösten chemischen Reaktionen in den Substraten bzw. Beschichtungen Wärme. Diese Wärme muss abgeleitet werden um die Bauteile, deren Beschichtungen und auch Trägermaterialien bzw. das Produkt vor Hitzeschäden zu bewahren. Hierzu werden herkömmliche Kältemaschinen verwendet um z.B. ein Kühlmittel abzukühlen und im Kreislaufbetrieb rückzukühlen. Beispielsweise kann die Abkühlung mittels einer Wasserkühlung erfolgen.

[0003] Bei derartigen bekannten Vorrichtungen ist von Nachteil, dass die Abkühlung des Mittels mit dem die Produkte bzw. Substrate gekühlt werden energieaufwändig und daher teuer ist.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zu schaffen bei dem die Strahlungshärtung energieoptimiert durchgeführt wird.

[0005] Die Aufgabe wird mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung zum Strahlungshärten zu schaffen, welche energieoptimiert ausgebildet ist.

[0008] Die Aufgabe wird mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruch 9 gelöst.

[0009] Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den hiervon abhängigen Unteransprüchen angegeben.

[0010] Wie bereits ausgeführt, müssen die beschichteten Bauteile während der Strahlungshärtung gekühlt werden, da einerseits die Strahler mit denen die Strahlen erzeugt werden, beispielsweise UV-Strahler, eine erhebliche Wärmemenge erzeugen und an das Bauteil abgeben und zudem exotherme Reaktionen bei der chemischen Reaktion, die durch die Strahlung erzeugt wird, ebenfalls zu einer weiteren Erwärmung führen.

[0011] Derartige Strahlungshärtevorrichtungen werden mit einer Inertgasatmosphäre betrieben, unter anderem um Oxidationen auszuschließen.

[0012] Dieses Inertgas wird in flüssiger Form angeliefert und in den gasförmigen Zustand überführt, bevor es

in eine Strahlungshärtekammer eingeleitet wird.

[0013] Erfindungsgemäß wird die Kälte die beim Erzeugen des gasförmigen Inertgases aus der flüssigen Phase entsteht zum Abkühlen des Kühlmittels zum Abkühlen der Bauteile genutzt. Erfindungsgemäß wird der Kältekreislauf der Kältemaschine mit der Kälteleistung des verdampfenden Inertgases gekoppelt und dem Kälteaggregat ein Kühlmittel mit reduzierter Temperatur zur Verfügung gestellt. Das Gas stellt somit der Kältemaschine eine Grundlastdeckung zur Verfügung. Dies kann z.B. über einen unregelmäßigen oder geregelten Wärmetauscher geschehen, wobei der apparative Aufwand gering ist.

[0014] Das Inertgas wird flüssig in einer Tankanlage vorgehalten und über einen Luftverdampfer, der der Umgebungsluft Wärme entzieht verdampft und den Behandlungsstationen zur Ausbildung der inerten Atmosphäre zugeführt. Erfindungsgemäß ist nun der Kühlkreislauf mittels des Wärmetauschers an die Zuführleitung des Inertgases gekoppelt, wobei der Wärmetauscher parallel aber auch in Reihe zum Luftverdampfer angeordnet sein kann. Die vom Gas aufgenommene Verdampfungswärme kühlt mittels des Wärmetauschers das Kühlmittel des Kühlkreislaufes, so dass die Kälteanlage weniger stark beansprucht wird.

[0015] Vorzugsweise wird über eine Steuerungs-/Regelungseinrichtung in Abhängigkeit von der Wassertemperatur des Kühlkreislaufes die Beanspruchung des Wärmetauschers geregelt, wobei die Wassertemperatur auf einen Bereich von 1°C bis 20°C und vorzugsweise auf einen Bereich von 4°C bis 12°C eingestellt wird.

[0016] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform wird bei einer zu geringen Temperatur des Inertgases die Zuführung des Inertgases über eine Steuerungs-/Regelungseinrichtung abgeschaltet, wobei ein Schalter bzw. eine Steuerungs-/Regelungseinrichtung auf ein Ventil zwischen dem Wärmetauscher und dem Luftverdampfer wirkt und auf ein Absperrventil in der Zuführung des Inertgases. Zudem kann auf ein hierzu benachbartes Ventil eine weitere Steuerungs-/Regelungseinrichtung wirken, die den Druck des zugeführten Inertgases konstant hält. Der Druck des Inertgases liegt im Bereich von 4 bis 12 bar, wobei die Verdampfung des Inertgases im Luftverdampfer leichten Druckschwankungen unterliegt, die mit dieser Druckregleinrichtung ausgeglichen werden.

[0017] Eine vollständige Eliminierung des Luftverdampfers ist nicht möglich, da z.B. bei der Inbetriebnahme der Anlage flüssiges Gas verdampft werden muss aber noch kein erwärmtes Wasser zur Verfügung steht. Eine absolute Kopplung zwischen der Verdampfung des Gases und der Kühlung ist deshalb nicht möglich.

[0018] Bei einer weiteren Ausführungsform kann um die Kälteanlage ein Bypass vorgesehen werden. Dies ist insbesondere bei Anwendungen zweckmäßig, die viel Inertgas (= großes Volumen der Inertgasatmosphäre) benötigen und bei denen jedoch relativ wenig Wärme abfällt. Bei einer Ultraviolettrocknung ist es wahrschein-

lich, dass der Bypass nur selten in Betrieb ist. UV-Lampen erzeugen bis circa 65 % ihrer Strahlungsleistung in Infrarotstrahlung (Wärmestrahlung).

[0019] Da flüssiger Stickstoff etwa 350 bis 400 kJ/kg Energie zum Verdampfen und Anwärmen benötigt, kann bei einer erfindungsgemäßen Kopplung eine Stromersparnis bei einer typischen Anlage von circa 4000 bis 5000 € pro Jahr bei den heutigen Energiekosten erzielt werden. Der Effekt durch die Kopplung ist daher deutlich spürbar. Zudem wird durch die Energieeinsparung die Umwelt geschont.

[0020] Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung erläutert, die stark schematisiert eine erfindungsgemäße Strahlungshärtevorrichtung zeigt.

[0021] Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 besitzt eine Batterie 2 von Trocknern beispielsweise UV-Trocknern, beispielsweise neun UV-Trocknern 3 bis 11.

[0022] In diesen UV-Trocknern 3 bis 11 wird eine Strahlungshärtung in an sich bekannter Weise durchgeführt, wobei anstelle einer UV-Trocknung eine Elektronenstrahlentrocknung oder jede andere Verfahrensweise durchgeführt werden kann.

[0023] Die Trockner 3 bis 11 besitzen eine gemeinsame Kühlmittelzuleitung 12, welche bei jedem Trockner über einen entsprechenden Abzweig verfügt und eine Kühlmittelableitung 13 die ebenfalls über je eine Ableitung von jedem Trockner verfügt.

[0024] Das abgeleitete aufgewärmte Kühlwasser wird über ein Ventil 14 geführt und gelangt in einen Wärmetauscher 15. Aus dem Wärmetauscher 15 heraus wird das im Wärmetauscher abgekühlte Kühlwasser über eine weitere Leitung 16 einer konventionellen Kälteanlage 17 zugeführt, in der, so notwendig eine weitere Kühlung stattfindet und das Kühlwasser dann mit der Leitung 12 aus der konventionellen Kälteanlage 17 herausgeführt und den UV-Trocknern zugeführt wird.

[0025] Zudem ist eine Tankanlage 18 vorhanden, welche flüssiges Inertgas speichert. Von der Tankanlage 18 verläuft eine Leitung 19 über ein Druckregelventil 20, welche sich in Leitungen 21 und 22 verzweigt. Die Leitung 22 führt zum Wärmetauscher 15, wobei im Wärmetauscher 15 das flüssige Inertgas verdampft wird und über eine abgehende Leitung 23 und ggf. ein Druckregelventil 24 in eine Inertgasspeiseleitung 25 geführt wird. Mit der Inertgasspeiseleitung 25 wird das Inertgas zu den jeweiligen Trocknern 3 bis 11 geführt, wobei sich die Leitung 25 vor dem Trocknen entsprechend so verzweigt, dass jeder Trockner über eine eigene Zuleitung verfügt.

[0026] Die von der Tankanlage kommende Leitung 21 führt flüssiges Inertgas zu einem herkömmlichen Luftverdampfer 26 der neben dem Wärmetauscher 15 für eine Verdampfung des Inertgases sorgt. Über entsprechende Regelventile 27 wird das gasförmige Inertgas dann in die Speiseleitung 25 zu den UV-Trocknern eingespeist.

[0027] Zwischen der Leitung 16 und dem Druckregelventil 24 in der Inertgasableitung vom Wärmetauscher 15 ist eine Steuerungs-/Regelungseinrichtung 28 vorhanden (TIC= Temperature Indicator and Controller) wel-

che in Abhängigkeit von der Wassertemperatur des Kühlkreislaufes die Beanspruchung des Wärmetauschers regelt, wobei die Regelung vorzugsweise so durchgeführt wird, dass die Wassertemperatur auf einen Bereich von 1 °C bis 20°C und vorzugsweise auf einen Bereich von 4°C bis 12°C eingestellt wird und bevorzugt auf 12°C.

[0028] Zwischen der entsprechenden Messstrecke 29 zwischen der Steuerungs-/Regelungseinrichtung 28 und dem Druckregelventil 24 einerseits und der Inertgasspeiseleitung 25 ist über eine Messleitung 30 eine Steuerungs-/Regelungseinrichtung 31 (TSL= Temperature Switch Low) angeordnet, welche bei einer zu geringen Temperatur des Inertgases die Zuführung des Inertgases abschaltet. Diese Steuerungs-/Regelungseinrichtung 31 wirkt auf das Ventil 24 zwischen dem Wärmetauscher und dem Luftverdampfer und auf ein Absperrventil 32 in der Zuführung bzw. Speiseleitung 25 des Inertgases.

[0029] Auf ein zu dem Ventil 32 benachbartes Ventil 33 in der Speiseleitung 25 wirkt eine weitere Steuerungs-/Regelungseinrichtung 34 (PIC= Pressure Indicator with Controller) welche den Druck des zugeführten Inertgases konstant hält. Der Druck liegt im Bereich von 4 bis 12 bar, wobei die Verdampfung im Luftverdampfer leichten Druckschwankungen unterliegt, die mit diesem Druckregler ausgeglichen werden.

[0030] Nachfolgend wird die Betriebsweise bzw. das Verfahren erläutert.

[0031] Vor der Inbetriebnahme der Trockner 3 bis 11 wird zunächst Inertgas aus der Tankanlage 18 entnommen und über das Ventil 20 und die Leitungen 19 und 21 dem Luftverdampfer zugeführt und anschließend als gasförmiges Inertgas über die Inertgasspeiseleitung 25 den Trocknern zugeführt. Nachdem in den Trocknern eine entsprechende Inertgasatmosphäre hergestellt ist, können diese ihren Trocknerbetrieb aufnehmen.

[0032] Beim Trocknerbetrieb in den Trocknern 3 bis 11 bzw. der Trocknerbatterie 2 wird insbesondere bei der Verwendung von UV-Strahlern Wärme freigesetzt, die noch vermehrt werden kann um die Wärme die durch chemische Reaktion in einer zu härtenden Beschichtung entsteht. Um diese Wärme abzuführen wird über eine Kühlwasserspeiseleitung 12 Kühlwasser jedem einzelnen Trockner zugeführt und über eine Abführleitung 13 diesen wieder entzogen. Das aufgewärmte Kühlwasser gelangt über ein Ventil 14 in einen Wärmetauscher 15 und von dem Wärmetauscher 15 über eine Zuleitung 16 in eine konventionelle Kälteanlage 17 in der das Kühlwasser rückgekühlt wird. Nachdem das Kühlwasser eine ausreichende Temperatur angenommen hat, kann über die Leitung 22 bzw. das Ventil 24 und die Leitung 23 das aus der Tankanlage 18 entnommene Inertgas auch über den Wärmetauscher 15 später auch ausschließlich über den Wärmetauscher 15 geführt und dort verdampft werden. Die Durchflussmenge des Inertgases entlang der Leitung 22 und 23 durch den Wärmetauscher 15 wird durch die Regeleinrichtung 28 und das hierdurch gesteuerte Ventil 24 geregelt.

[0033] Bei der Erfindung ist von Vorteil, dass ein einfaches Verfahren geschaffen wird, mit dem bei Strahlungshärteanlagen ein Teil der abgeführten Wärme dazu verwendet wird, dass notwendige Inertgas zu verdampfen. Dies spart Energie und schont die Umwelt.

[0034] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist darüber hinaus von Vorteil, dass diese besonders einfach aufgebaut ist und somit leicht und kostengünstig zu realisieren ist.

[0035] Die Erfindung kann folgendermaßen kurz zusammengefasst werden:

[0036] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Strahlungshärten wobei zumindest eine Einrichtung zum Beaufschlagen eines Werkstückes mit Strahlung vorhanden ist und zudem eine Zuleitung für Kühlmittel und eine Ableitung für Kühlmittel vorhanden ist, welches in der Einrichtung entstehende Wärme aufnimmt und abführt und eine Kühleinrichtung zum Kühlen des erwärmten Kühlmittels vorhanden ist. Zudem wird Inertgas über eine Zuleitung der Einrichtung zum Strahlungshärten zugeleitet wird, wobei das Inertgas in einer Verdampfungseinrichtung aus dem flüssigen in den gasförmigen Zustand überführt wird, wobei zumindest ein Teil des flüssigen Inertgases über einen Wärmetauscher (15) geführt wird, in den das aufgewärmte Kühlmittel eintritt. Die Verdampfung des Inertgases entzieht dem Kühlmittel Wärme.

Bezugszeichenliste

[0037]

1	Vorrichtung
2	Batterie
3-11	UV-Trockner
12	Kühlmittelzuleitung
13	Kühlmittelableitung
14	Ventil
15	Wärmetauscher
16	Leitung
17	Kälteanlage
18	Tankanlage
19	Leitung
20	Druckregelventil
21	Leitungen
22	Leitungen
23	abgehende Leitung
24	Druckregelventil
25	Inertgasspeiseleitung
26	Luftverdampfer
27	Regelventile
28	Steuerungs-/Regelungseinrichtung
29	Netzstrecke
30	Messleitung
32	Absperrventil
33	benachbartes Ventil

Patentansprüche

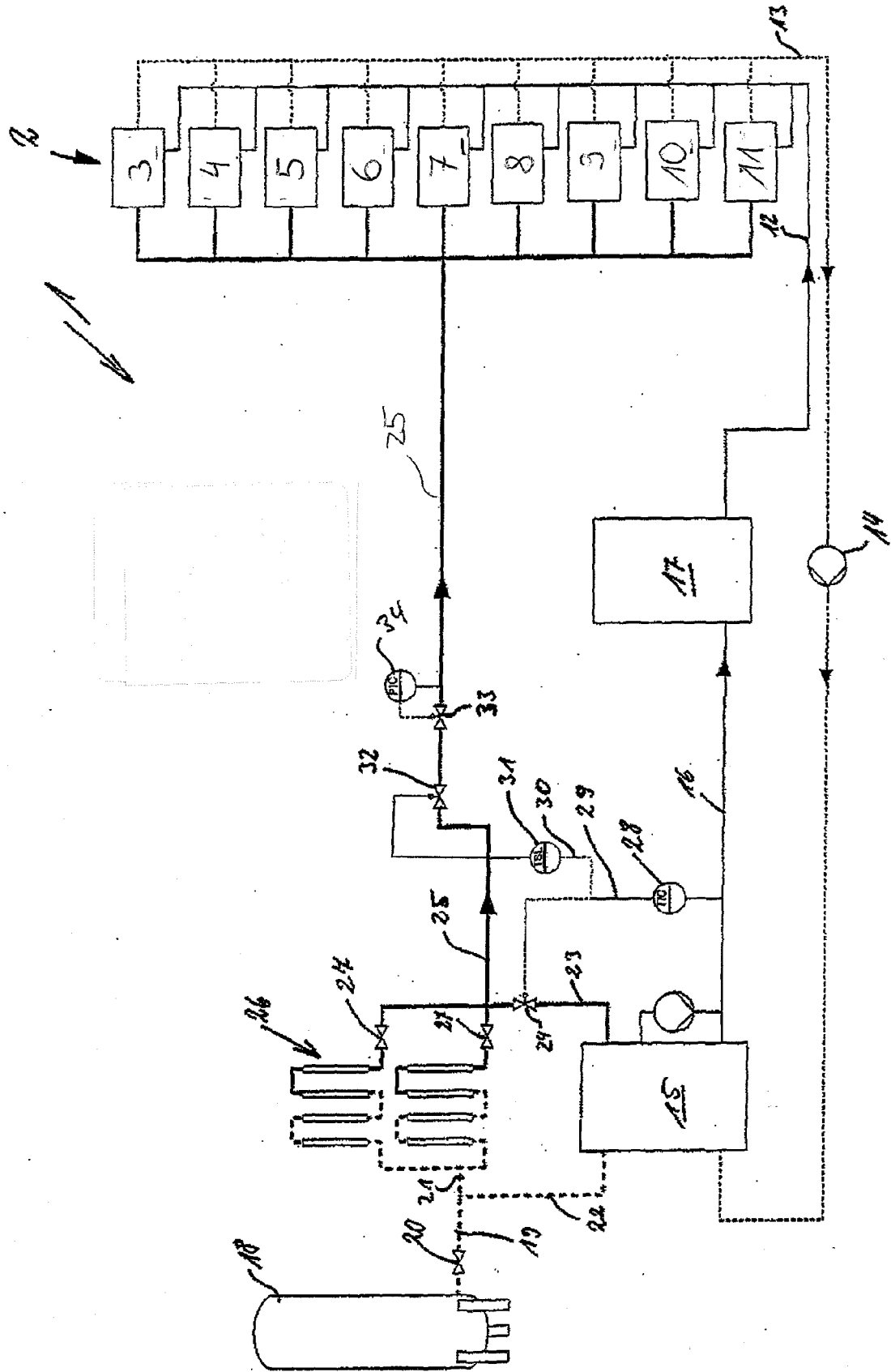
- Verfahren zum Strahlungshärten, wobei zumindest eine Einrichtung zum Beaufschlagen eines Werkstückes mit Strahlung vorhanden ist und zudem eine Zuleitung für Kühlmittel und eine Ableitung für Kühlmittel vorhanden ist, welches in der Einrichtung entstehende Wärme aufnimmt und abführt und eine Kühleinrichtung zum Kühlen des erwärmten Kühlmittels vorhanden ist und wobei zudem Inertgas über eine Zuleitung der Einrichtung zum Strahlungshärten zugeleitet wird, wobei das Inertgas in einer Verdampfungseinrichtung aus dem flüssigen in den gasförmigen Zustand überführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil des flüssigen Inertgases über einen Wärmetauscher (15) geführt wird in den das aufgewärmte Kühlmittel eintritt, wobei die Verdampfung des Inertgases dem Kühlmittel Wärme entzieht.
- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Einrichtung zum Kühlen des Kühlmittels eine Kältemaschine (17) benutzt wird, wobei der Kältekreislauf der Kältemaschine mit der Kälteleistung des verdampfenden Inertgases über den Wärmetauscher (15) gekoppelt und der Kältemaschine (17) ein Kühlmittel mit reduzierter Temperatur zur Verfügung gestellt wird.
- Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher (15) parallel oder in Reihe zur Verdampfungseinrichtung (16) angeordnet ist.
- Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beanspruchung des Wärmetauschers (15) in Abhängigkeit von der Wassertemperatur des Kühlkreislaufes geregelt wird, wobei die Wassertemperatur auf einen Bereich von 1°C bis 20°C und vorzugsweise auf einen Bereich von 4°C bis 12°C eingestellt wird.
- Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer zu geringen Temperatur des Inertgases die Zuführung des Inertgases über eine Steuerungs-/Regelungseinrichtung (28) abgeschaltet wird, wobei ein Schalter bzw. eine Steuerungs-/Regelungseinrichtung (28) auf ein Ventil (24) zwischen dem Wärmetauscher und dem Luftverdampfer wirkt.
- Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

dass eine Steuerungs-/Regelungseinrichtung (31) auf ein Absperrventil (32) in der Zuführung des Inertgases wirkt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zu dem Absperrventil (32) benachbartes Ventil (33) von einer weiteren Steuerungs-/Regelungseinrichtung (34) derart angesteuert wird, dass der Druck des zugeführten Inertgases gegen Druckschwankungen ausgeglichen wird. 5 10
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** um die Kältemaschine (17) das Kühlmittel mittels eines Bypasses vorbeigeführt wird um bei Anwendungen die viel Inertgas benötigten und wenig Wärme produzieren, die Kälteanlage zu umgehen. 15 20
9. Vorrichtung zur Strahlungshärtung von Bauteilen und insbesondere von Beschichtungen auf Bauteilen, insbesondere zum Durchführen des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zumindest eine Einrichtung zum Aufnehmen und Strahlungshärten eines Bauteiles (3 bis 11) vorhanden ist und die Einrichtung (3 bis 11) zum Zu- und Abführen eines Kühlmittels an einem Kühlmittelkreislauf (12, 13, 16) und zum Zuführen von Inertgas eine Inertgaszuführleitung (19, 21, 22, 23, 25) angeschlossen ist, wobei der Kühlmittelkreislauf (12, 13, 16) derart mittels eines Wärmetauschers (15) an die Inertgaszuführleitung (19, 21, 22, 23, 25) gekoppelt ist, dass dem Kühlmittel Wärme entzogen und dem Inertgas zu dessen Verdampfung zugeführt wird. 25 30 35
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung zum Aufnehmen und Strahlungshärten eines Bauteiles (3 bis 11) über zumindest einen Kühlmittelzulauf und einen Kühlmittelablauf verfügt, wobei der Kühlmittelablauf über den Wärmetauscher (15) und eine Einrichtung (17) zum Kühlen des Kühlmittels geführt ist und von der Einrichtung (17) der Kühlmittelzulauf (12) zu der zumindest einen Einrichtung (3 bis 11) zum Strahlungshärten geführt wird und dass die Inertgaszuführleitung (19, 21, 22, 23, 25) flüssiges Inertgas in den Wärmetauscher (15) hinein und gasförmiges im Wärmetauscher verdampftes Inertgas heraus und zu der Einrichtung zum Strahlungshärten (3 bis 11) führt. 40 45 50
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Einrichtungen zum Strahlungshärten 55

(3 bis 11) und insbesondere von UV-Trocknern (3 bis 11) vorhanden ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtungen (3 bis 11) eine gemeinsame Kühlmittelzuleitung (12) und eine gemeinsame Kühlmittelableitung (13) besitzen, welche sich jeweils zu den Einrichtungen (3 bis 11) verzweigt.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Flüssiginertgasspeicher (18) vorhanden ist von dem flüssiges Inertgas wahlweise dem Wärmetauscher (15) über eine Leitung (22) oder einem Luftverdampfer (26) über eine Leitung (21) zuführbar ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuer-/Regeleinrichtung (28) vorhanden ist, welche in Abhängigkeit von der Temperatur des Kühlmittels die Beanspruchung des Wärmetauschers (15) regelnd ausgebildet ist, wobei die Regelung so ausgebildet ist, dass sie in der Lage ist die Kühlmitteltemperatur auf einen Bereich von 1 °bis 20°Celsius und vorzugsweise in einem Bereich von 4° bis 12°Celsius einzuregeln.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen einer Steuerungs-/Regelungseinrichtung (28) und einem Druckregelventil (24) einerseits und einer Inertgasspeiseleitung (25) zwischen dem Luftverdampfer (26) und dem Wärmetauscher (15) über eine Messleitung (30) eine Steuerungs-/Regelungseinrichtung (31) angeordnet ist, welche so ausgebildet ist, dass sie bei einer zu geringen Temperatur des Inertgases die Zuführung des Inertgases abschaltet.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Speiseleitung (25) für gasförmiges Inertgas ein Ventil (33) vorhanden ist, wobei eine weitere Steuerungs-/Regelungseinrichtung auf das Ventil (33) einwirkend ausgebildet ist, die den Druck des zugeführten Inertgases konstant hält.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** parallel zur Einrichtung (17) zum Kühlen des Kühlmittels ein Bypass vorgesehen ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 10 4758

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 413 416 A (MESSER GRIESHEIM GMBH [DE] AIR LIQUIDE DEUTSCHLAND GMBH [DE]; MESSER G) 28. April 2004 (2004-04-28) * Absätze [0031] - [0033], [0040]; Abbildungen 2,5 *	1-17	INV. B05D3/06
A	EP 0 161 540 A (GOLDSCHMIDT AG TH [DE]) 21. November 1985 (1985-11-21) * Seite 3, Zeile 1 - Seite 4, Zeile 26; Abbildung 1 *	1,9	
A	DE 102 55 419 A1 (AIR LIQUIDE GMBH [DE]) 9. Juni 2004 (2004-06-09) * Absatz [0047]; Abbildung 2 *	1,9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F21V B05D B01J B41F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. August 2007	Prüfer Tiercet, Marc
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 07 10 4758

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.

06-08-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1413416	A	28-04-2004	KEINE	

EP 0161540	A	21-11-1985	DE 3416502 A1	07-11-1985
			JP 60235793 A	22-11-1985

DE 10255419	A1	09-06-2004	KEINE	

EPO FORM P0461

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