



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 955 384 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.04.2005 Patentblatt 2005/15**

(51) Int Cl.7: **C21D 1/62, C21D 1/767, C21D 1/613, C21D 1/773**

(21) Anmeldenummer: **99104318.3**

(22) Anmeldetag: **04.03.1999**

(54) **Verfahren zum Abschrecken von Werkstücken und Wärmebehandlungsanlage zur Durchführung des Verfahrens**

Process for quenching workpieces with gases and heat treating installation for carrying out said process

Procédé de trempe à gaz de pièces à usiner et installation de traitement thermique pour la mise en oeuvre de ce procédé

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

(30) Priorität: **06.05.1998 DE 19820083**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**10.11.1999 Patentblatt 1999/45**

(73) Patentinhaber: **ALD Vacuum Technologies Aktiengesellschaft**  
**63450 Hanau (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Dannehl, Gerhard Dipl.-Ing.**  
**61231 Bad Nauheim (DE)**

• **Löser, Klaus Dr.**  
**63533 Mainhausen (DE)**

(74) Vertreter: **Hebing, Norbert et al**  
**Patentanwälte Schlagwein + Hebing,**  
**Frankfurter Strasse 34**  
**61231 Bad Nauheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A-91/09976** **DE-A- 19 628 383**  
**DE-C- 4 422 588** **GB-A- 1 452 062**

**EP 0 955 384 B1**

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

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abschrecken von Werkstücken in einer Behandlungskammer mittels eines Abschreckgases, bei dem in einem gemeinsamen Gehäuse der Behandlungskammer ein Ofenbereich und ein Wärmetauscher vorgesehen ist, durch welchen zum Abschrecken der Werkstücke das Abschreckgas umgewälzt wird und der mit einem in dem Wärmetauscher verdampfenden Kältemittel arbeitet, und somit das in die Behandlungskammer eingelassene Abschreckgas als Wärmetransporter zwischen den abzuschreckenden Werkstücken im Ofenbereich und dem Wärmetauscher dient. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Wärmebehandlungsanlage zur Durchführung des Verfahrens.

**[0002]** Ein Verfahren und eine Vorrichtung der vorstehenden Art sind Gegenstand der DE 44 22 588 C1. Bei der in dieser Schrift beschriebenen Wärmebehandlungsanlage ist außerhalb der Behandlungskammer, in welcher die Wärmebehandlung stattfindet, ein Kälteaggregat angeordnet. Während der Abschreckphase wird das Kältemittel durch den Wärmetauscher in der Behandlungskammer und durch das Kälteaggregat im Kreis umgepumpt, so dass die in der Behandlungskammer aufgenommene Wärme nach außen abgeführt werden kann. Um eine möglichst rasche Abkühlung der Werkstücke zu erreichen, wird ein Kältemittel gewählt, welches wie in einem Kühlschranks in dem Wärmetauscher verdampft, so dass auch die Verdampfungswärme für den Kühleffekt genutzt werden kann.

**[0003]** Die Vorrichtung nach der DE 44 22 588 C1 ist sehr aufwendig, weil außerhalb der Behandlungskammer ein Kälteaggregat mit einem Verflüssiger und einem Verdichter angeordnet werden muss. Weil das Abschrecken der Werkstücke möglichst rasch zu erfolgen hat, muss in relativ kurzer Zeit viel Wärme abgeführt werden, so dass der Verflüssiger und der Verdichter eine hohe Leistung haben müssen. Eine ähnliche Anlage ist in der GB 1 452 062 beschrieben.

**[0004]** Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art so auszugestalten, dass mit möglichst geringem apparativen Aufwand ein möglichst rasches Abschrecken von Werkstücken innerhalb einer Behandlungskammer möglich wird. Weiterhin soll eine einfache Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens gefunden werden.

**[0005]** Das erstgenannte Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Wärmetauscher vor Beginn des Abschreckvorganges, während in der Behandlungskammer Vakuum herrscht, mit dem flüssigen Kältemittel zumindest teilweise gefüllt wird, dass die Kühlung des Abschreckgases durch die Kühlkapazität des Wärmetauschers und das Verdampfen der aus einem Vorratsbehälter entnommenen Einfüllmenge beim Umwälzen des Abschreckgases während des Kühlens einer Charge von Werkstücken erfolgt, wobei die Kühlkapazität des Wärmetauschers aufgrund des Verdamp-

fens der Einfüllmenge beim Umwälzen des Abschreckgases zum vollständigen Kühlen einer Charge von Werkstücken bemessen ist.

**[0006]** Diese Verfahrensweise baut auf der Erkenntnis auf, dass der Wärmetauscher durch das Vakuum in der Behandlungskammer thermisch von der Charge isoliert ist. Dadurch kommt es während des Einfüllens von flüssigem Kältemittel in den Wärmetauscher der Behandlungskammer zu keiner unerwünschten Abkühlung der Werkstücke und zu keiner konvektiven Wärmeaufnahme des Wärmetauschers aus der Umgebung. Erst wenn in die Behandlungskammer das Abschreckgas eingegeben wird und dieses in ihr zirkuliert und dabei durch den Wärmetauscher strömt, kommt es durch die dann dem Wärmetauscher zugeführte Wärme zu einem Wärmetausch und insbesondere zu einer Verdampfung des Kältemittels. Durch diese Verdampfung wird dem Abschreckgas sehr viel Wärme entzogen, so dass ein rasches Abkühlen der Charge im oberen, für die Abschreckung entscheidenden Temperaturbereich möglich wird.

**[0007]** Die erforderliche Kühlmittelmenge ist besonders gering, wenn gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens ein Wärmetauscher mit Wärmetauscherflächen von hohem Wärmespeichervermögen verwendet wird. Einen solchen Wärmetauscher kann man bereits vor der Abschreckphase auf eine niedrige Temperatur abkühlen, so dass während der Abschreckphase für die Wärmeaufnahme nicht nur das Kältemittel zur Verfügung steht.

**[0008]** Durch die thermische Isolation des Wärmetauschers aufgrund des herrschenden Vakuums wird es auch möglich, den Wärmetauscher mit dem Kältemittel während des Arbeitens des Ofens zu befüllen.

**[0009]** In Fertigungsstätten, in welchen das erfindungsgemäße Verfahren Anwendung findet, gibt es in aller Regel verschiedene Einrichtungen, welche eine Versorgung mit Inertgas erfordern. Üblicherweise wird hierzu das Inertgas flüssig angeliefert und in einer Inertgas-Versorgungsanlage, welche einen Verdampfer aufweist, in der benötigten Menge in den gasförmigen Zustand überführt. Auf eine solche Inertgas-Versorgungsanlage kann man verzichten, wenn gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung das verdampfte Kältemittel in einem Gassammelbehälter gesammelt und als Inertgas weiterverwendet wird.

**[0010]** . Zumindest ein Teil des zum Kühlen des Abschreckgases verdampften Kältemittels kann in der Wärmebehandlungsanlage selbst weiterverwendet werden, wenn das verdampfte Kältemittel zum Fluten der Behandlungskammer nach dem Abschrecken der Werkstücke verwendet wird. Das Inertgas kann also während des Abschreckens zum Druckaufbau von z.B. 1 bar auf 6 bar, nach dem Abschrecken für weitere Chargen oder innerhalb der Anlage (mit Zwischenpuffer) für andere Prozesskammern oder als Steuergas verwendet werden.

**[0011]** Besonders kostengünstig ist das Kältemittel

erhältlich und gut als Inertgas verwendbar, wenn es flüssiger Stickstoff ist. Es sind jedoch auch andere Flüssiggase verwendbar, zum Beispiel Luft.

**[0012]** Wenn man die Kältemittelmenge möglichst gering halten will, damit alles verdampfte Kältemittel wieder gebraucht werden kann, dann ist es möglich, eine Behandlungskammer mit zwei hintereinander geschalteten Wärmetauschern zu verwenden. Ein zum Beispiel mit Wasser betriebener Wärmetauscher könnte dem "Flüssiggas-Wärmetauscher" vorgeschaltet werden.

**[0013]** Die zweitgenannte Aufgabe, nämlich die Schaffung einer Wärmebehandlungsanlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, wird dadurch gelöst, dass die Behandlungskammer über ein Ventil mit einem Gassammelbehälter für das Abschreckgas verbunden ist und dass der Wärmetauscher über eine Rückschlagklappe mit dem Gassammelbehälter verbunden ist.

**[0014]** Dabei ist der Wärmetauscher zum zumindest teilweisen Auffüllen mit dem flüssigen Kältemittel ausgebildet und die Kühlkapazität des Wärmetauschers aufgrund des Verdampfens der Einfüllmenge beim Umwälzen des Abschreckgases zum vollständigen Kühlen einer Charge von Werkstücken bemessen.

**[0015]** Eine solche Wärmebehandlungsanlage ist sehr kostengünstig zu erstellen, weil sie kein Kälteaggregat mit einem Verflüssiger und mit einem Verdichter für das Kältemittel benötigt. Weiterhin vermag sie das Abschreckgas besonders wirksam abzukühlen, weil während des Zirkulierens des Abschreckgases das Kältemittel in dem Wärmetauscher verdampft und deshalb dem Abschreckgas durch die von dem Kältemittel aufgenommene Verdampfungswärme viel Wärme entzogen wird. Der Wärmetauscher selbst braucht gegenüber den bisher verwendeten, mit einer Sole betriebenen Wärmetauschern nicht oder nur geringfügig umgestaltet zu werden.

**[0016]** Die zur Kühlung des Abschreckgases erforderliche Kältemittelmenge kann besonders gering sein, wenn der Wärmetauscher mit Wärmetauscherflächen von hohem Wärmespeichervermögen ausgestattet ist.

**[0017]** Eine gegenseitige Isolation des Wärmetauschers und des Ofenbereiches durch thermisch isolierte Trennwände wird wegen des in der Behandlungskammer während des Aufheizens der Werkstücke aufgrund des in der Behandlungskammer herrschenden Vakuums unnötig. Deshalb ist es möglich, dass die Behandlungskammer in einem gemeinsamen Gehäuse einen Ofenbereich und den Wärmetauscher aufweist.

**[0018]** Die erfindungsgemäße Wärmebehandlungsanlage benötigt zu ihrem Betrieb eine ganz besonders geringe Kältemittelmenge, wenn gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung in der Behandlungskammer hintereinander zwei Wärmetauscher geschaltet sind und wenn nur ein Wärmetauscher als Verdampfer für das Kältemittel ausgebildet ist, während der andere Wärmetauscher zum Zirkulieren eines Kältemittels oder Wasser oder Wärmeträgers mit einem externen Kühl-

mittelaggregat verbunden ist.

**[0019]** Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist in der Zeichnung schematisch eine Wärmebehandlungsanlage dargestellt und wird nachfolgend beschrieben.

**[0020]** Die Zeichnung zeigt eine Behandlungskammer 1, welche in einem gemeinsamen Gehäuse 2 einen Wärmetauscher 3 und einen Ofenbereich 4 hat, in welchem sich eine Charge 5 mit den zu behandelnden Werkstücken befindet. Hinter dem Wärmetauscher 3 ist ein Gebläse 6 angeordnet, durch welches es möglich wird, ein Abschreckgas innerhalb der Behandlungskammer 1 durch die Charge 5 und den Wärmetauscher 3 hindurch zirkulieren zu lassen.

**[0021]** Die Zeichnung zeigt weiterhin einen Vorratsbehälter 7 für flüssigen Stickstoff. Aus diesem Vorratsbehälter 7 füllt man eine kleinere Stickstoffmenge in einen Zwischenbehälter 8, von dem aus flüssiger Stickstoff durch Öffnen eines Ventils 9 in den Wärmetauscher 3 eingefüllt werden kann. Im Wärmetauscher 3 verdampfter Stickstoff vermag über eine Leitung 10 in einen Gassammelbehälter 11 zu gelangen. Über eine Leitung 12, in der ein Ventil 13 geschaltet ist, kann der Zwischenbehälter 8 mit dem Druck des Gassammelbehälters 11 beaufschlagt werden, um flüssigen Stickstoff aus dem Zwischenbehälter 8 in den Wärmetauscher 3 zu drücken. Der im Wärmetauscher 3 verdampfte Stickstoff gelangt über eine Rückschlagklappe 14 in die Leitung 10 und dadurch in den Gassammelbehälter 11. Bei zu hohen Drücken lässt ein Überdruckventil 15 Stickstoff in die Atmosphäre abströmen. Zum Fluten der Behandlungskammer 1 mit Stickstoff aus dem Gassammelbehälter 11 ist die Leitung 10 über ein Ventil 16 mit der Behandlungskammer 1 verbunden.

**[0022]** Die Wärmebehandlung einer Charge 5 erfolgt unter Vakuum, indem die Charge 5 zunächst auf beispielsweise 1000°C aufgewärmt wird. Während dieser Aufwärmphase befüllt man den Wärmetauscher 3 mit flüssigem Stickstoff aus dem Zwischenbehälter 8. Soll die Abschreckphase beginnen, dann flutet man die Behandlungskammer 1 durch Öffnen des Ventils 16 mit gasförmigem Stickstoff als Abschreckgas und schaltet das Gebläse 6 an. Dadurch zirkuliert in der Behandlungskammer 1 zwischen der Charge 5 und durch den Wärmetauscher 3 das Abschreckgas. Da dieses der Charge 5 Wärme entnimmt und sich dadurch aufwärmt, kommt es beim Durchströmen des Wärmetauschers 3 zu einem Verdampfen des in ihm zuvor eingefüllten flüssigen Stickstoffs und dadurch zu einem Wärmeentzug bei dem Abschreckgas. Der verdampfte Stickstoff vermag über die Rückschlagklappe 14 und die Leitung 10 in den Gassammelbehälter 11 zu gelangen. Ein Überströmventil 17 ermöglicht es, dass bei einem zu hohen Druck im Wärmetauscher 3 (z.B. über 6 bar) Gas aus dem Wärmetauscher 3 in die Behandlungskammer 1 strömt.

**[0023]** Wesentlich für das erfindungsgemäße Verfah-

ren ist es, dass während des Einkühlens des Wärmetauschers in der ihn aufnehmenden Kammer Vakuum herrscht, damit der Wärmetauscher erst wirkungsvoll zu arbeiten beginnt, wenn die Charge mittels des Abschreckgases gekühlt werden soll.

**[0024]** Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt auch eine Rückverflüssigung des verdampften Gases in einer Kompressoranlage. Die Ansprüche an die Reinheit und Qualität des verdampfenden Gases (Kühlmittels) sind gering.

#### Bezugszeichenliste

#### [0025]

- |    |                   |
|----|-------------------|
| 1  | Behandlungskammer |
| 2  | Gehäuse           |
| 3  | Wärmetauscher     |
| 4  | Ofenbereich       |
| 5  | Charge            |
| 6  | Gebläse           |
| 7  | Vorratsbehälter   |
| 8  | Zwischenbehälter  |
| 9  | Ventil            |
| 10 | Leitung           |
| 11 | Gassammelbehälter |
| 12 | Leitung           |
| 13 | Ventil            |
| 14 | Rückschlagklappe  |
| 15 | Überdruckventil   |
| 16 | Ventil            |
| 17 | Überströmventil   |

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Abschrecken von Werkstücken in einer Behandlungskammer mittels eines Abschreckgases, bei dem in einem gemeinsamen Gehäuse der Behandlungskammer ein Ofenbereich und ein Wärmetauscher vorgesehen ist, durch welchen zum Abschrecken der Werkstücke das Abschreckgas umgewälzt wird und der mit einem in dem Wärmetauscher verdampfenden Kältemittel arbeitet, und somit das in die Behandlungskammer eingelassene Abschreckgas als Wärmetransporter zwischen den abzuschreckenden Werkstücken im Ofenbereich und dem Wärmetauscher dient, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher vor Beginn des Abschreckvorganges, während in der Behandlungskammer Vakuum herrscht, mit dem flüssigen Kältemittel zumindest teilweise gefüllt wird, dass die Kühlung des Abschreckgases durch die Kühlkapazität des Wärmetauschers und das Verdampfen der aus einem Vorratsbehälter

entnommenen Einfüllmenge beim Umwälzen des Abschreckgases während des Kühlens einer Charge von Werkstücken erfolgt, wobei die Kühlkapazität des Wärmetauschers aufgrund des Verdampfens der Einfüllmenge beim Umwälzen des Abschreckgases zum vollständigen Kühlen einer Charge von Werkstücken bemessen ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wärmetauscher mit Wärmetauscherflächen von hohem Wärmespeichervermögen verwendet wird.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befüllen des Wärmetauschers mit dem Kältemittel während des Arbeitens des Ofens erfolgt.
4. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das verdampfte Kältemittel in einem Gassammelbehälter gesammelt und als Inertgas weiterverwendet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das verdampfte Kältemittel zum Fluten der Behandlungskammer nach dem Abschrecken der Werkstücke verwendet wird.
6. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kältemittel flüssiger Stickstoff ist.
7. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Behandlungskammer mit zwei hintereinander geschalteten Wärmetauschern verwendet wird und dass nur ein Wärmetauscher durch Verdampfen des Kältemittels betrieben wird, während man in dem anderen Wärmetauscher ein extern in einem Kühlmittelaggregat gekühltes Kältemittel zirkulieren lässt.
8. Wärmebehandlungsanlage zur Durchführung des Verfahrens nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, welche Mittel zur Herstellung eines Vakuums und ein Gebläse (6) aufweist und welche zum Abschrecken von Werkstücken mittels eines Abschreckgases in einem gemeinsamen Gehäuse (2) einer evakuierbaren Behandlungskammer einen Ofenbereich (4) zur Aufnahme einer Charge (5) von Werkstücken und einen Wärmetauscher (3) hat, durch welchen zum Abschrecken der Werkstücke das Abschreckgas mittels des Gebläses (6) umgewälzt wird und der mit einem in dem Wärmetauscher (3) verdampfenden Kältemittel arbeitet, wobei der Wärmetauscher (3) zum zumindest teilweisen Auffüllen mit dem flüssigen Kältemittel aus-

gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kühlkapazität des Wärmetauschers (3) aufgrund des Verdampfens der Einfüllmenge beim Umwälzen des abschreckgases zum vollständigen Kühlen einer Charge (5) von Werkstücke bemessen ist, dass die Behandlungskammer über ein Ventil (16) mit einem Gassammelbehälter für das Abschreckgas verbunden ist und dass für das in dem Wärmetauscher (3) verdampfte Kältemittel der Wärmetauscher (3) über eine Rückschlagklappe (14) mit dem Gassammelbehälter (11) verbunden ist.

9. Wärmebehandlungsanlage nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher (3) mit Wärmetauscherflächen von hohem Wärmespeichervermögen ausgestattet ist.

10. Wärmebehandlungsanlage nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Behandlungskammer (1) hintereinander zwei Wärmetauscher (3) geschaltet sind und dass nur ein Wärmetauscher als Verdampfer für das Kältemittel ausgebildet ist, während der andere Wärmetauscher zum Zirkulieren eines Kältemittels mit einem externen Kühlmittelaggregat verbunden ist.

#### Claims

1. Process for quenching workpieces with quenching gas in a treatment chamber, wherein a common housing of the treatment chamber contains a furnace zone and a heat exchanger by means of which the quenching gas is circulated to quench the workpieces and which operates with a coolant evaporated in the heat exchanger so that the quenching gas admitted to the treatment chamber serves as medium of heat transfer between the workpieces to be quenched in the furnace zone and the heat exchanger, **characterized in that** the heat exchanger is at least partly filled with the liquid coolant before the start of the quenching process, while the treatment chamber is under vacuum, [and] **in that** cooling of the quenching gas results from the cooling capacity of the heat exchanger and the evaporation of the coolant fill, drawn from a storage vessel, as the quenching gas circulates during cooling of a batch of workpieces, the cooling capacity of the heat exchanger being rated to yield complete cooling of a batch of workpieces through evaporation of the coolant fill as the quenching gas is circulated.
2. Process according to Claim 1, **characterized in that** a heat exchanger with heat exchange surfaces of high heat storage capacity is used.
3. Process according to Claim 1 or Claim 2, **characterized in that** the heat exchanger is filled with the

coolant while the furnace is operating.

4. Process according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the evaporated coolant is collected in a gas collecting vessel and re-used as inert gas.
5. Process according to Claim 4, **characterized in that** the evaporated coolant is used to flood the treatment chamber after quenching of the workpieces.
6. Process according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** the coolant is liquid nitrogen.
7. Process according to at least one of the preceding claims, **characterized in that** a treatment chamber with two tandem heat exchangers is used and **in that** only one of the heat exchangers is operated by evaporation of coolant whereas a cooling medium cooled externally in a cooler unit is circulated in the other heat exchanger.
8. Heat treating installation for carrying out the process according to at least one of the preceding claims which comprises means for producing a vacuum and a fan (6) and which, for quenching workpieces with a quenching gas, has, inside a common housing (2) of a treatment chamber that can be evacuated, a furnace zone (4) to hold a batch (5) of workpieces and a heat exchanger (3) by means of which the quenching gas is circulated by means of the fan (6) to quench the workpieces and which operates with a coolant evaporated in the heat exchanger (3), the heat exchanger (3) being designed to be at least partly filled with the liquid coolant, **characterized in that** the cooling capacity of the heat exchanger (3) is rated to yield complete cooling of a batch (5) of workpieces through evaporation of the coolant fill as the quenching gas is circulated, **in that** the treatment chamber is connected via a valve (16) to a gas collecting vessel for the quenching gas, and **in that**, for the coolant evaporated in the heat exchanger (3), the heat exchanger (3) is connected via a non-return valve (14) to the gas collecting vessel (11).
9. Heat treating installation according to Claim 8, **characterized in that** the heat exchanger (3) is equipped with heat exchange surfaces of high heat storage capacity.
10. Heat treating installation according to Claim 8 or Claim 9, **characterized in that** two heat exchangers (3) are connected in tandem in the treatment chamber (1) and **in that** only one heat exchanger is designed as a coolant evaporator whereas the

other heat exchanger is connected to an external cooler unit for circulation of a cooling medium.

## Revendications

1. Procédé pour tremper des pièces dans une chambre de traitement au moyen d'un gaz de trempe, dans lequel, dans une enceinte commune de la chambre de traitement, sont prévus une zone de four et un échangeur de chaleur à travers lequel le gaz de trempe est mis en circulation pour assurer la trempe des pièces et qui travaille avec un agent réfrigérant se vaporisant dans l'échangeur de chaleur et, de cette façon, le gaz de trempe introduit dans la chambre de traitement sert de caloporteur entre les pièces à tremper dans la zone de four et l'échangeur de chaleur, **caractérisé en ce qu'**avant le début du processus de trempe, pendant qu'un vide règne dans la chambre de traitement, l'échangeur de chaleur est rempli au moins partiellement avec de l'agent réfrigérant liquide, **en ce que** le refroidissement du gaz de trempe est obtenue sous l'effet de la capacité de refroidissement de l'échangeur de chaleur et de la vaporisation de la quantité de remplissage prélevée dans un réservoir lorsque le gaz de trempe est mis en circulation pendant le refroidissement d'une charge de pièces, la capacité de refroidissement de l'échangeur de chaleur résultant de la vaporisation de la quantité de remplissage lors de la mise en circulation du gaz de trempe étant calculée pour le refroidissement total d'une charge de pièces.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**on utilise un échangeur de chaleur ayant des surfaces d'échangeur de chaleur qui possèdent un grand pouvoir d'accumulation de chaleur.
3. Procédé selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le remplissage de l'échangeur de chaleur avec l'agent réfrigérant s'effectue pendant le travail du four.
4. Procédé selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'agent réfrigérant vaporisé est recueilli dans un réservoir collecteur de gaz et réutilisé sous la forme d'un gaz inerte.
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'agent réfrigérant vaporisé est utilisé pour inonder la chambre de traitement après la trempe des pièces.
6. Procédé selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'agent réfrigérant est de l'azote liquide.
7. Procédé selon au moins une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**on utilise une chambre de traitement possédant deux échangeurs de chaleur raccordés l'un à la suite de l'autre et **en ce qu'**on ne fait travailler qu'un seul échangeur de chaleur par vaporisation de l'agent réfrigérant, tandis qu'on fait circuler dans l'autre échangeur de chaleur un agent réfrigérant qui est refroidi extérieurement dans un groupe à agent réfrigérant.
8. Installation de traitement thermique pour la mise en oeuvre du procédé selon au moins une des revendications précédentes, qui présente des moyens pour la production d'un vide et un ventilateur (6) et qui, pour assurer la trempe de pièces au moyen d'un gaz de trempe, comprend dans une enceinte commune (2) d'une chambre de traitement dans laquelle on peut faire le vide, une zone de four (4) destinée à recevoir une charge (5) de pièces et un échangeur de chaleur (3) à travers lequel, pour la trempe des pièces, le gaz de trempe est mis en circulation au moyen d'un ventilateur (6) et qui travaille avec un agent réfrigérant se vaporisant dans l'échangeur de chaleur (3), l'échangeur de chaleur (3) étant conformé pour être rempli au moins partiellement avec l'agent réfrigérant liquide, **caractérisée en ce que** la capacité de refroidissement de l'échangeur de chaleur (3) résultant de la vaporisation de la quantité de remplissage lors de la mise en circulation du gaz de trempe est calculée pour le refroidissement total d'une charge (5) de pièces, **en ce que** la chambre de traitement est reliée par l'intermédiaire d'une vanne (16) à un réservoir collecteur de gaz pour le gaz de trempe et **en ce que**, pour l'agent réfrigérant vaporisé dans l'échangeur de chaleur (3), l'échangeur de chaleur (3) est relié au réservoir collecteur de gaz (11) par l'intermédiaire d'un clapet anti-retour (14).
9. Installation de traitement thermique selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** l'échangeur de chaleur (3) est équipé de surfaces d'échangeur de chaleur possédant un grand pouvoir d'accumulation de chaleur.
10. Installation de traitement thermique selon la revendication 8 ou 9, **caractérisée en ce que**, dans la chambre de traitement (1), deux échangeurs de chaleur (3) sont raccordés l'un à la suite de l'autre et **en ce qu'**un seul échangeur de chaleur est réalisé sous la forme d'un évaporateur pour l'agent réfrigérant, tandis que l'autre échangeur de chaleur est relié à un groupe à agent réfrigérant extérieur pour la circulation d'un agent réfrigérant.

