



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 752 479 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.01.1997 Patentblatt 1997/02

(51) Int. Cl.⁶: **C21D 1/667**, C21D 9/00,
C22F 1/04, B22D 30/00

(21) Anmeldenummer: 96107837.5

(22) Anmeldetag: 17.05.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
ES FR GB IE IT

(30) Priorität: 03.07.1995 DE 19524176

(71) Anmelder: **MERCEDES-BENZ AG**
70327 Stuttgart (DE)

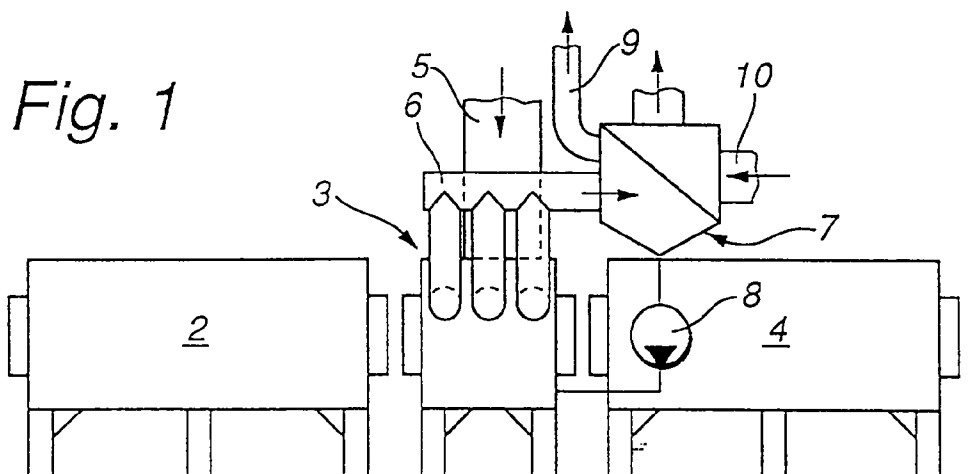
(72) Erfinder:

- **Koppenhöfer, Ralph**
75535 Mainhardt (DE)
- **Weimer, Siegfried**
71229 Leonberg (DE)

(54) **Verfahren zum Zwischenabschrecken von von aus einem Lösungs-Glühofen kommenden Leichtmetall-Gussstücken**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Wärmebehandeln von Leichtmetall-Gußstücken, insbesondere Zylinderköpfe für Hubkolbenmotoren, bei dem diese nach dem Erstarren und Ausformen aus der Gieß-Restwärme heraus bei etwa 530°C lösungsgeglüht, abgeschreckt, anschließen bei etwa 170 bis 210°C ausgelagerungsgeglüht und danach auf Raumtemperatur abgekühlt werden. Zum verfahrensoptimierten und kostensparenden Abschrecken werden die Gußstücke einzeln mittels eines nebelfeinen, zwangs-

konvektiv allseits aufgedüsten Gemisches aus Luft und Wasser lediglich auf etwa 130 bis 160°C abgeschreckt und bei dieser Temperatur unter Ausnutzung der Restwärme in den Auslagerungssofen eingegeben. Die Verdampfungswärme des Wassers wird als latente Kühlwärme ausgenutzt. Der entstehende und von den Werkstücken fortgetragene Wasserdampf wird kondensiert und das Kondenswasser zur Befeuchtung des Luft/Wasser-Gemisches zurückgeleitet.



EP 0 752 479 A1

Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Wärmebehandeln von Leichtmetall-Gußstücken nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, wie es in der industriellen Praxis gang und gäbe ist. In diesem Zusammenhang kann beispielsweise auf die EP 546 210 A1 verwiesen werden, die ein kombiniertes Verfahren zum pyrolytischen Zerstören der Kerne, zur Kernsandregeneration und zum Glühen der Gußstücke in einem gemeinsamen, einheitlichen Behandlungsschritt in einem Ofen mit anschließendem Abschrecken der Gußstücke in einem Wasserbad beschreibt.

Üblicherweise werden Leichtmetall-Gußwerkstücke heute nach dem Gießen lösungsgeglüht und anschließend im Wasserbad abgeschreckt, indem die Gußstücke in das Wasserbad eingetaucht werden. Aufgrund laufender Zugabe von Frischwasser als Ausgleich der Verdampfungsverluste wird das Abschreckbad auf etwa 30 bis 70°C gehalten. Wegen des teilweise, insbesondere im Kernbereich an den Gußstücken noch anhaftenden Sandes dringt das Wasser nicht zu allen Oberflächenpartien gleichmäßig vor, so daß der Abschreckeffekt örtlich recht unterschiedlich ausfällt und demgemäß mit entsprechenden Verzügen der Gußteile zu rechnen ist. Eine weitere Ungleichmäßigkeit der Abschreckwirkung kommt auch durch die örtlich recht unterschiedlichen Umströmungsverhältnisse zustande. In gut umströmbaren Bereichen wird die entstehende Dampfschicht immer wieder durch neu zutretendes Wasser erneuert, wogegen in Bereichen mit quasi stagnierendem Wasser sich eine mehr oder weniger stabile Dampfsperre zwischen Werkstückoberfläche und Wasserbad ausbilden kann, die einen zügigen Wärmeabfluß vom Werkstück ins Wasserbad verhindert. Zur Erhöhung der Abschreckwirkung wird für eine Begrenzung der Wassererwärmung gesorgt; die Badtemperatur wird - meist durch durch Frischwasserzugabe - bei etwa 30 bis 70°C stabilisiert. Außerdem werden die Gußstücke aufgrund einer ausreichend langen Aufenthaltszeit im Abschreckbad bis etwa auf Badtemperatur, also bis etwa 30 bis 70°C abgeschreckt, um sicher zu stellen, daß auch an den ungünstigen Stellen eine ausreichende Abschreckung erzielt wurde. Die Gußstücke müssen also nach dem Abschrecken für das anschließende Auslagern in energie-intensiver Weise wieder auf Auslagerungstemperatur aufgeheizt werden. Beim Abschrecken der Werkstücke im Wasserbad verbleiben im übrigen zum großen Teil zumindest in den Höhlungen der Werkstück Sandreste zurück; derartige nasse Sandnester müssen nach dem Wasserbad-Abschrecken zunächst gesondert und in in aufwendiger und energie-intensiver Weise getrocknet werden, bevor der Sand durch Rütteln und/oder Blasen entfernt werden kann und bevor die Gußstücke in den Auslagerungsöfen eingegeben werden können. Soweit beim Abschrecken der Werkstücke im Wasserbad Sand von den Gußstücken herausfällt, sammelt sich dieser gemeinsam mit sonstigen Badverunreinigungen als

Schlamm, der aufgrund der Verunreinigungen nicht wiederverwendet werden kann und der außerdem wegen der Nässe so nicht in die Kernsandregeneration eingeschleust werden darf, sondern zuvor getrocknet werden müßte. Es bleibt nur ein kostspieliges Entsorgen des verunreinigten Sandschlammes und ein kostenverursachender Neu-Ersatz des entsorgten Sandes übrig.

Aufgabe der Erfindung ist es, das gattungsgemäß zugrundegelegte Wärmebehandlungsverfahren der Leichtmetall-Gußstücke im Hinblick auf das Ergebnis der Wärmebehandlung und auf die Betriebskosten zu optimieren.

Diese Aufgabe wird bei Zugrundelegung des gattungsgemäßen Wärmebehandlungsverfahren erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Dank der Abschreckung mittels eines Luft/Wasser-Gemisches wird einerseits eine ausreichend rasche Abschreckung der Gußstücke, andererseits aber eine sehr gleichmäßige und verzugsarme Abkühlung erzielt. Aufgrund der gut beherrschbaren und gleichmäßig voranschreitenden Abschreckung kann über die Abschreckzeit auch die Abschrecktemperatur bestimmt werden; es braucht nicht unnötig tief abgeschreckt zu werden, vielmehr kann ein beträchtlicher Anteil an Restwärme ausgenützt und somit Energie und Aufheizzeit eingespart werden. Außerdem wird der anhaftende Sand nicht genäßt und kann in rieselfähiger und sauberer Form aufgefangen und nach einer Regeneration wiederverwendet werden, so daß dadurch der Sandverbrauch reduziert werden kann. Auch ein umständliches und kostspieliges Trocknen der Gußstücke vor dem Auslagerungsglühen ist entbehrlich. Da die Verdampfungswärme des Wassers zum Abschrecken ausgenützt und der entstehende Dampf aufgefangen und rekondensiert werden kann, wird nur sehr wenig Wasser verbraucht.

Zwar ist es bekannt, Leichtmetall-Gußstücke mittels eines Luft/Wasser-Gemisches zu kühlen oder abzuschrecken. Die japanische Patentanmeldung JP 60-170567 A beispielsweise zeigt ein Verfahren bzw. eine Anordnung zum Abkühlen von frisch gegossenen, teilweise noch in der Gießkokille befindlichen Leichtmetallfolgen, bei dem der Naben- und Radscheibenbereich aus der Gießwärme heraus mit einem Wassernebel, der aus einer gezielt angeordneten Düse zugeführt wird, vorsichtig abgekühlt wird. Nach dem Vorschlag der DE 15 58 798 B2 sollen Leichtmetall-Werkstücke aus einer Temperatur oberhalb von 371°C mit einer Abkühlungsgeschwindigkeit von mehr als 83°C/s dadurch abgekühlt werden, daß die Werkstücke mit feinen Wasserstrahlen bei einem Druck von 10 bis 42 bar und hoher Geschwindigkeit bedüst werden. Der Effekt dieser Bedüsungsart soll darin bestehen, daß der Wasserstrahl in viele kleinste Tröpfchen aufgelöst wird, die die Dampfgrenzschicht durchschlagen und eine höhere Abkühlungsgeschwindigkeit als bei einer Tauchkühlung erbringen sollen. Trotz dieses Standes der Technik ist der Einsatz eines Luft/Wasser-Gemisches im Zusammenhang mit der Wärmebehandlung von Leichtmetall-

Gußstücken insbesondere zur kosten- und funktionsmäßigen Optimierung des Wärmebehandlungsverfahrens neu und in der Anhäufung von Vorteilen für den Fachman überraschend.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Wärmebehandlungsverfahrens liegen in Folgendem:

- ▷ Die Gußwerkstücke können nach einem Lösungsglühen vorsichtiger und vor allem gleichmäßiger im Vergleich zum Abschrecken im Wasserbad abgeschreckt werden, wodurch einerseits eine gute Werkstückhärte, aber andererseits eine Reduzierung der abschreckbedingten Verzüge des Gußstückes erzielt wird.
- ▷ Dank der sicheren Beherrschbarkeit der Abschreckung kann gezielt auf eine bestimmte Temperatur, nämlich etwas unterhalb der Auslagerungstemperatur abgeschreckt werden, wodurch eine erhebliche Menge an Aufheizenergie zum anschließenden Auslagerungsglühen und somit Energiekosten und auch Aufheizzeit eingespart werden können. Letzteres wirkt sich günstig auf die Produktivität der Anlage aus.
- ▷ Da die Gußstücke beim Abschrecken trocken bleiben, können sie einfacher und sicherer entsandet werden, weil der an den Werkstücken anhaftende, trocken bleibende und während des Abschreckens abfallende Sand sich sicherer und vollständiger vom Werkstück löst. Außerdem kann der Sand anschließend leicht aus den Werkstücken trocken herausgerüttelt und/oder geblasen werden.
- ▷ Aufgrund dessen, daß die Gußstücke beim Abschrecken trocken bleiben, ist ein gesondertes und energie-intensives Trocknen der Gußstücke ebenso entbehrlich wie ein gesonderter, gut durchlüfteter Trocknungs-ofen. Dies entlastet nicht nur die Betriebs- sondern auch die Investitionskosten.
- ▷ Es entstehen im Vergleich zum Stand der Technik geringere Sandverluste und geringere Entsorgungskosten von Altsand, weil der während des Abschreckens von den Werkstücken ab- bzw. herausfallende Sand - weil er trocken bleibt - ohne weiteres in die Kernsandregeneration zurückgeführt werden kann. Dadurch wird nicht nur Neusand gespart, sondern auch eine entsprechende Menge Abfall mit den zugehörigen Entsorgungskosten vermieden.
- ▷ Auch der Wasserverbrauch für das Abschrecken ist sehr gering, weil der Entstehende Dampf rekondensiert und das Kondensat wiederverwendet werden kann. Auch darin liegt eine Kostenersparnis.

Zusammenfassen kann also gesagt werden, daß durch das erfindungsgemäße Abschrecken der Leichtmetallgußstücke in dem Gesamtprozeß der Gußteilherstellung nicht nur ein besseres Produkt erzielt, sondern auch erheblich weniger Energie, weniger Kernsand, weniger Wasser und weniger Zeit verbraucht sowie weniger Abfall erzeugt wird.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden; im übrigen ist die Erfindung an Hand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispieles nachfolgend noch erläutert; dabei zeigen

Fig. 1 schematisch und in Seitenansicht eine Anlage zur Wärmebehandlung von Leichtmetall-Gußstücken sowie

Fig. 2 und 3 in vergrößerter Darstellung einen in Vorschubrichtung (Figur 2) und einen quer zur Vorschubrichtung (Figur 3) genommenen Vertikalschnitt durch die Einrichtung zum Abschrecken der Gußstücke.

Die in Figur 1 dargestellte Wärmebehandlungsanlage für Leichtmetall-Gußstücke, vorzugsweise Zylinderköpfe für Hubkolbenmotoren, besteht aus einem Lösungsglühofen 2, einer daran anschließenden Abschreckeinrichtung 3 sowie einem sich daran in Transportrichtung anschließenden Auslagerungssofen 4. Die Leichtmetall-Gußstücke werden nach dem Erstarren, Ausformen und Entkernen in den Lösungsglühofen eingegeben, der beispielsweise als Durchstoßofen ausgebildet sein kann. Dort werden die Teile auf etwa 530°C erwärmt und eine gewisse Zeit lang, beispielsweise vier Stunden lang bei dieser Temperatur geglüht. Es sei an dieser Stelle erwähnt, daß der Lösungsglühofen zweckmäßigerweise in Form eines kombinierten Behandlungssofen nach der Eingangs zitierten EP 546 210 A1 ausgebildet sein kann, in dem die Werkstücke nicht nur lösungsgeglüht werden können, sondern in dem die Sandkerne auch pyrolytisch zerstört und der Kernverbund vollständig in rieselfähigen Sand aufgelöst wird. Die Gußstücke brauchen also nicht zuvor abgekühlt und entkernt zu werden; vielmehr kann die Restgießwärme für ein Anwärmen auf Glühtemperatur ausgenutzt werden, wodurch nicht nur Anwärmzeit, sondern auch Heizenergie gespart werden kann. Bei Einsatz eines solchen verfahrens-kombinierenden Ofens kommen die Gußstücke nach dem Glühen entkernt und bereits weitgehend entsandet aus dem Ofen heraus. Nach dem Glühen müssen die Teile abgeschreckt werden, wofür die Abschreckeinrichtung 3 vorgesehen ist, die in den Figuren 2 und 3 vergrößert dargestellt ist und auf die weiter unten näher eingegangen wird. An dieser Stelle sei vorab lediglich erwähnt, daß zum Abschrecken der Gußstücke 1 diese einzeln mittels eines nebelfeinen Gemisches aus Luft und Wasser beaufschlagt werden, wobei eine vorsichtige Abschreckung zustande kommt, die je nach Zeitdauer bis zu einer bestimmten Temperatur getrieben werden kann. Man hat es dadurch in der Hand, die Gußstücke lediglich auf etwa 130 bis 160°C abzuschrecken. Dadurch kann die Restwärme der Gußstücke ausgenutzt werden, so daß die Teile in noch warmem Zustand anschließend in den Auslagerungssofen 4 eingegeben

werden können. Hier werden die Teile bei etwa 170 bis 210°C eine gewisse Zeit lang, beispielsweise ebenfalls etwa vier Stunden ausgelagert. Im Anschluß daran können die Gußstücke an freier Luft auf Raumtemperatur abgekühlt werden. Es sei hier hervorgehoben, daß die Teile beim Abschrecken im Prinzip trocken bleiben und das insbesondere der von den Gußstücken abfallende Sand ebenfalls trocken ist. Soweit Kernsand nicht in den Kavitäten der Gußstücke verbleibt, sondern aus den Gußstücken herausrieselt, sammelt er sich unten in den Öfen und muß dort von Zeit zu Zeit entfernt werden.

Die eingehender in den Figuren 2 und 3 dargestellte Abschreckeinrichtung 3 ist folgendermaßen aufgebaut: Es ist ein durch Bleche umschlossener Behandlungsraum 11 geschaffen, in dem eine Rollenbahn 12 hineinführt, welche die Gußstücke trägt und fördert. Die Rollen können durch einen Rollenantrieb 22 angetrieben werden. Um die Gußstücke 1 von einem seitlichen Abwandern von der Rollenbahn 12 abzuhalten, sind beiderseits von der Rollenbahn Seitenführungsbleche 23 angebracht. Vorne und hinten an dem Behandlungsraum ist jeweils eine Hubtür 13 angebracht, die durch einen nicht mehr dargestellten Hubantrieb selbsttätig und programmgesteuert geöffnet bzw. geschlossen werden kann. Um Sand, der von den Gußstücken 1 zwischen den Rollen der Rollenbahn 12 auf den Boden des Behandlungsraumes 11 herabfällt, von Zeit zu Zeit ausräumen zu können, sind seitlich am Behandlungsraum Putzdeckel 21 angebracht. Um beim Ausräumen des Sandes vom Boden des Behandlungsraumes die Reste leichter entfernen zu können, ist der Boden mit einer Ablaufleitung 24 versehen, durch die zusammengekratzter Sand herausgelassen werden kann.

Oberseitig an den Behandlungsraum 11 ist ein Luftzufuhrgebläse 14 angebracht, über welches Luft mit Raumtemperatur angesaugt und in den Behandlungsraum bei hoher Umwälzgeschwindigkeit eingeblasen werden kann. Zur Luftführung sind im Inneren des Behandlungsraumes Luftleitbleche 15 angebracht. Unmittelbar hinter dem Luftzufuhrgebläse ist im dargestellten Ausführungsbeispiel eine obere Ebene von Sprühdüsen 19 angebracht, die an eine Ringleitung 16 angeschlossen sind und von dort mit Wasser versorgt werden. Dieses Wasser wird über die Düsen sehr fein verstäubt und in die vorbeiströmende Luft übergeben. Eine untere Ebene von Sprühdüsen ist in geringem Abstand oberhalb der Gußstücke angebracht. Hierzu sind seitlich zwei Längsleitungen 17 und mehrere, die Längsleitungen leiterartig quer miteinander verbindende Querleitungen 18 vorgesehen, die ihrerseits die flächendeckend verteilt angeordneten Sprühdüsen 19 tragen. Diese sprühen das zugeführte Wasser unmittelbar auf die Gußstücke 1 auf.

Durch diese Ausbildung der Abschreckeinrichtung werden die Gußstücke einzeln und von allen Seiten örtlich gezielt mit feinversprühtem Wasser, also mit einem Gemisch aus Luft und Wasser bedüst. Das Wasser ist in der Luft in Form nahezu nebelfeiner Tröpfchen sus-

pendiert. Beim Auftreten der Tröpfchen auf die heißen Gußstücke wird das Wasser verdampft und es wird die Verdampfungswärme als latente Kühlwärme ausgenutzt. Mit dieser Art der Kühlung wird eine zwar vorsichtige aber immer noch ausreichend rasche Abschreckung erreicht. Die Abschreckwirkung ist örtlich sehr gleichmäßig und kann - wie gesagt - bis zu ganz bestimmten Temperaturen der Werkstücke getrieben werden, so daß eine Restwärme übrig gelassen und für das anschließende Auslagern ausgenutzt werden kann.

Über die Luftzufuhr 5 und das Luftzufuhrgebläse 14 werden etwa 1500 bis 5000 m³/h, vorzugsweise etwa 4000 m³/h Luft in den Behandlungsraum 11 hineingefördert und etwa 0,25 bis 1 Liter, vorzugsweise 0,5 Liter Wasser je kg Gußwerkstoff bei etwa 12 bis 24 bar in die zugeführte Luft eingedüst. Dadurch kann eine Abkühlungsgeschwindigkeit von etwa 280 bis 320°C je Minute erreicht werden. Das Verfahren ist insbesondere zur Abschreckung von Zylinderköpfen für Hubkolbenmotoren vorgesehen.

Die in den Behandlungsraum eingeblasene Luft muß gemeinsam mit dem entstehenden Dampf aus diesem Behandlungsraum auch wieder zügig abtransportiert werden. Zu diesem Zweck sind mehrere Dampfabzugleitungen 6 mit Dampfabzuggebläsen 20 seitlich und im Dachbereich des Behandlungsraumes angebracht. Um einen Kurzschluß der Luftströmung von dem Luftzufuhrgebläse 14 zu den Dampfabzuggebläsen 20 zu vermeiden, sind zwischen beiden die bereits erwähnten Luftleitbleche 15 angebracht. Um das eingesetzte Wasser zumindest teilweise wieder verwenden zu können, wird der entstehende und von den Gußstücken 1 fortgetragene Wasserdampf in einen Kondensator 7 geleitet und das dort kondensierte und das gesammelte Kondenswasser zur Befeuchtung des Luft/Wasser-Gemisches mittels der Kondensatpumpe 8 zurückgeleitet. Dem Kondensator 7 wird Kondensationsenergie über kalte Luft aus der Kühlluftleitung 10 zugeführt. Die im Kondensator erwärmte Luft wird ebenfalls ins Freie verblasen. Aufgrund der Rekondensation des Abschreckwassers können etwa 75 bis 95 %, vorzugsweise etwa 90 % des Wasser erneut verwebdet werden. Das restliche Wasser wird mit der Luft ins Freie über die Luftabfuhrleitung 9 hinausgetragen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Wärmebehandeln von Leichtmetall-Gußstücken, bei dem diese nach dem Erstarren und Ausformen aber noch mit den Kernen aus der Gieß-Restwärme heraus in einem Ofen zum Lösungsglühen auf etwa 530°C erwärmt und eine gewisse Zeit geglüht werden, bei dem die Gußstücke nach dem Lösungsglühen abgeschreckt und anschließend in einem Auslagerungssofen eine gewisse Zeit lang bei etwa 170 bis 210°C ausgelagert und danach auf Raumtemperatur abgekühlt werden, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Gußstücke (1) zum Abschrecken einzeln mittels eines Gemisches aus Luft und Wasser lediglich auf etwa 130 bis 160°C abgeschreckt werden,

- wobei das Luft/Wasser-Gemisch nebelfein verdüst und zwangskonvektiv allseits auf die Gußstücke (1) verteilt wird und/oder
- wobei das Luft/Wasser-Gemisch nebelfein allseits verteilt auf die Gußstücke (1) aufgedüst wird und

daß die Gußstücke (1) bei Abschrecktemperatur unter Ausnutzung der Restwärme in den Auslagerungsöfen (4) eingegeben werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß das Abschrecken mittels des Luft/Wasser-Gemisches, bei dem das Wasser in der Luft in Form nebelfeiner Tröpfchen suspendiert ist, in einem zwar abgeschlossenen aber gut zwangskonvektiv durchlüfteten Behandlungsraum (11) unter Ausnutzung der Verdampfungswärme des Wassers als latenter Kühlwärme in der Weise erfolgt, daß der gebildete Wasserdampf laufend abgezogen wird und die Gußstücke trocken bleiben.

3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß der entstehende und von den Gußstücken (1) fortgetragene Wasserdampf in einen Kondensationsraum (7) aufgefangen, dort kondensiert und das Kondenswasser zur Befeuchtung des Luft/ Wasser-Gemisches zurückgeleitet (8) wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß als Gußstücke (1) Zylinderköpfe für Hubkolbenmotoren abgeschreckt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß mit einem zwangskonvektivem Luftstrom zum Forttragen des Wasserdampfes im Bereich von 1500 bis 5000 m³/h, vorzugsweise von etwa 4000 m³/h gearbeitet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Gußstücke (1) in etwa 1 Minute von etwa 520 °C auf etwa 180 °C abgeschreckt werden.

7. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß etwa 0,25 bis 1 Liter, vorzugsweise etwa 0,5 Liter Wasser je kg Gußwerkstoff als luftsuspendierter Wassernebel zum Abschrecken der Gußstücke (1) eingesetzt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß das durch das Abschrecken verdampfte Wasser zu etwa 75 bis 95 %, vorzugsweise etwa 90 % rekondensiert und erneut verdüst wird.

Fig. 1

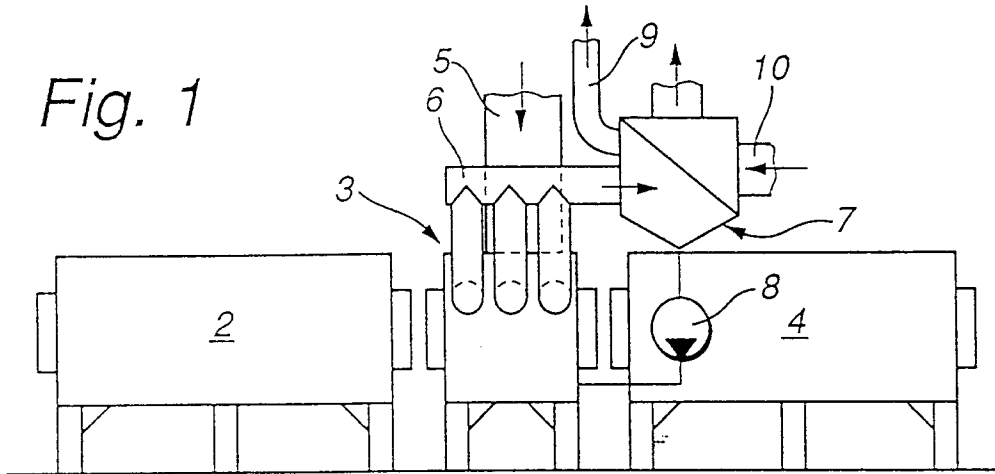


Fig. 2

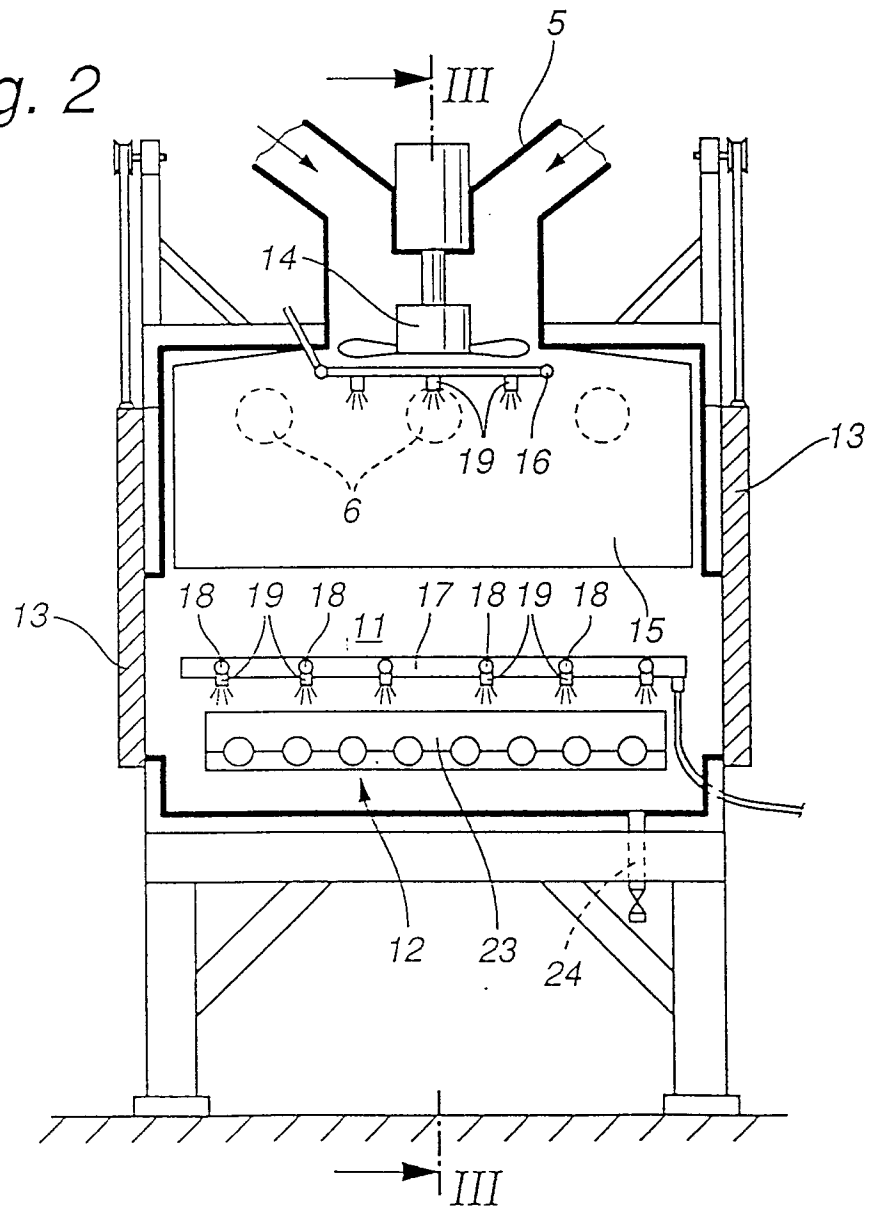
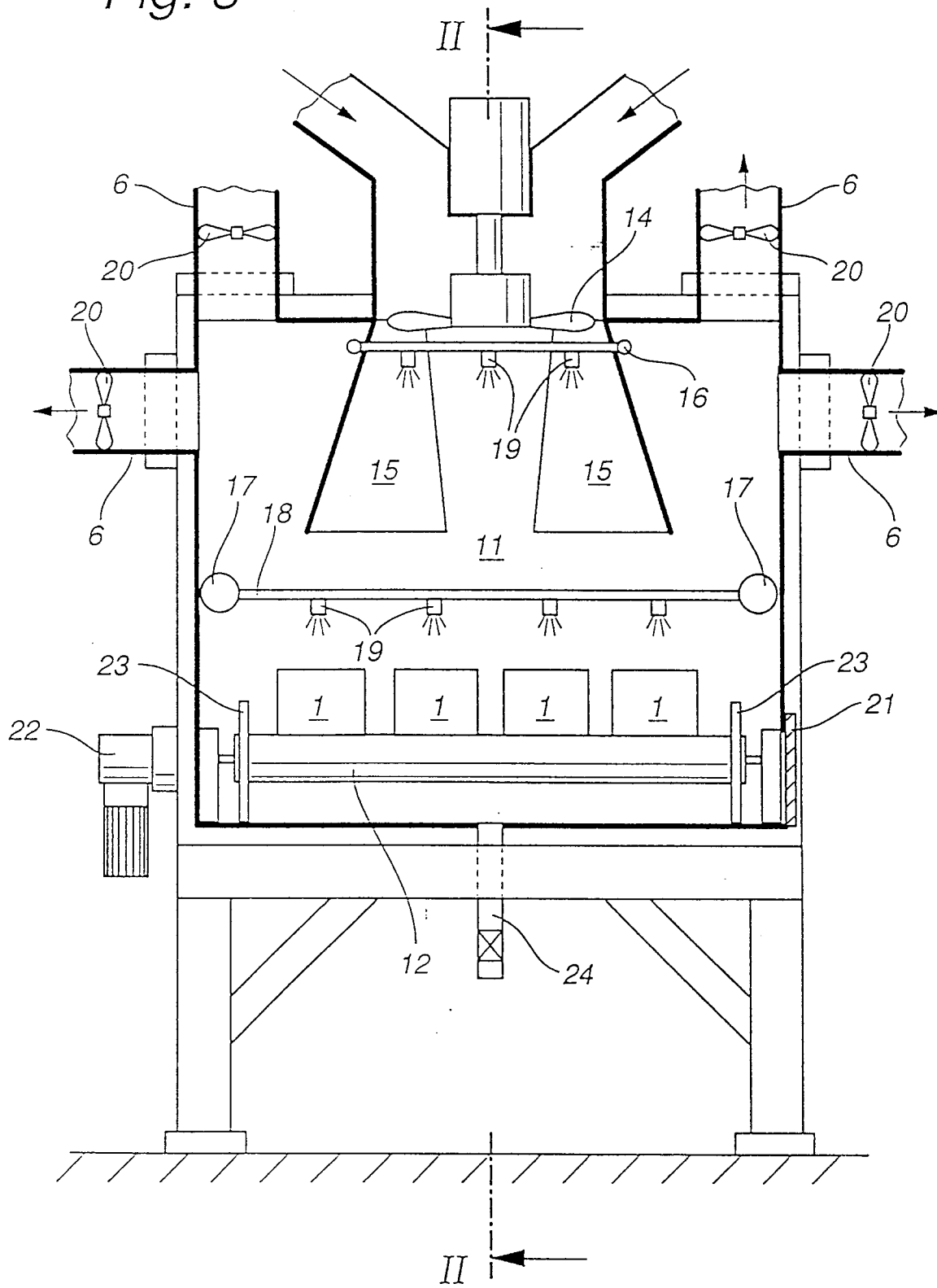


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 10 7837

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	DE-A-15 58 798 (OLIN MATHIESON CHEMICAL CORP) 23.April 1970 * Anspruch 1 *	1	C21D1/667 C21D9/00 C22F1/04 B22D30/00
A	--- METADEX 93(9):56-1292, F.MOREAUX ET AL "SOME DEVELOPMENTS ABOUT SPRAY QUENCHING", MATERIALS AUSTRALIA, MAR 1992, 24, (2), 14-16 XP002015404 *ABSTRACT*	1	
A	--- EP-A-0 051 549 (PECHINEY ALUMINIUM) 12.Mai 1982 * Seite 2, Absatz 3; Anspruch 1 *	1	
A	--- US-A-4 373 706 (ELHAUS FRIEDRICH W ET AL) 15.Februar 1983 * Spalte 11, Zeile 31 - Spalte 12, Zeile 2 *	1	
A	--- FR-A-2 223 463 (NAT SOUTHWIRE ALUMINUM) 25.Oktober 1974 * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
D,A	--- EP-A-0 546 210 (CONSOLIDATED ENGINEERING COMPA) 16.Juni 1993		C21D C22F B22D
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 063 (C-0685), 6.Februar 1990 & JP-A-01 287256 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 17.November 1989, * Zusammenfassung *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechercheort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 8.Oktober 1996	Prüfer Gregg, N
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)