

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 736 349 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.10.1996 Patentblatt 1996/41

(51) Int. Cl.⁶: **B22C 5/08**

(21) Anmeldenummer: **96104557.2**

(22) Anmeldetag: **22.03.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE DK ES GB IT LI

(30) Priorität: **04.04.1995 DE 19512593**

(71) Anmelder: **MASCHINENFABRIK GUSTAV EIRICH
D-74736 Hardheim (DE)**

(72) Erfinder: **Kruse, Ernst O., Dipl.-Ing.
D-78244 Gottmadingen (DE)**

(74) Vertreter: **Weber, Dieter, Dr.
Weber, Dieter, Dr.,
Seiffert, Klaus, Dipl.-Phys.,
Lieke, Winfried, Dr.
Postfach 61 45
65051 Wiesbaden (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Kühlen von Giessereisand**

(57) Es wird eine Kühleinrichtung für Giessereisand vorgeschlagen, die eine ständig unter Vacuum stehende Homogenisier- und Fördereinrichtung mit geregelter Wasserzugabe und eine Absaugstelle für den Wasserdampf aufweist. Das durch den Unterdruck verdampfende Wasser entzieht dem Sand die Verdampfungswärme. In einen Kondensator kondensiert der Dampf zu Wasser, das gekühlt und wiederverwendet wird.

Am Ein- und Auslauf der Fördereinrichtung sind Zwei-Kammer-Schleusen vorgesehen, durch die der Sand in den Unterdruckbereich bzw. wieder herausgelangt.

EP 0 736 349 A2

Beschreibung

Bei der Herstellung von Teilen aus Gusseisen werden die Modelle der Gussteile unter hohem Druck in Sandformen abgeformt und in die Hohlräume flüssiges Eisen gegossen. Nach dem Erstarren des Eisens werden die Gussteile der Form entnommen und der Formsand aufbereitet und erneut zur Formherstellung verwendet. Durch die Berührung mit dem flüssigen Metall hat sich der Formsand örtlich sehr stark erhitzt, so dass vor der Wiederverwendung eine Kühlung unerlässlich ist.

Es sind verschiedene Methoden der Altsandkühlung bekannt.

Zu den gebräuchlichsten Verfahren gehört das Auflockern und Durchströmen des Sandes mit Luft. Hierzu sind äusserst grossflächige Geräte mit sehr grossem Luftdurchsatz erforderlich, um die recht ungleichmässig erhitzten Sandpartien auf eine brauchbare Temperatur abzukühlen. Die erhitzte Kühlluft ist von Staub durchsetzt und muss in voluminösen Entstaubungsanlagen gereinigt werden. Hoher Platz- und Energiebedarf bei ungleichmässiger Abkühlung sind die Nachteile dieses Verfahrens.

In der OS 30 06 552 wird eine Kühleinrichtung beschrieben, bei der 2 Behälter abwechselnd mit angefeuchtetem heissen Altsand befüllt und unter Vacuum gesetzt werden. Die Feuchtigkeit des Sandes verdampft und entzieht dem Sand die Verdampfungswärme. Nachteilig an diesem Verfahren ist die Tatsache, dass der intermittierende Betrieb 2 Evaluierbehälter erfordert und das Vacuum in den recht grossen Behältern laufend auf- und abgebaut werden muss. Der Energieaufwand und Platzbedarf einer solchen Anlage sind deshalb sehr gross.

In der P 29 52 403 wird ein Formsandmischer beschrieben, dessen Mischraum während des Mischvorganges evacuirt wird, so dass auch hier Verdampfungswärme abgeführt wird. Auch bei diesem Verfahren ist das Verhältnis von Evacuervolumen zur Sandmenge sehr ungünstig, denn auch hier muss das Vacuum bei jedem Mischzyklus auf- und abgebaut werden. Der normale Mischzyklus muss zudem erheblich verlängert werden, so dass auch hier Energie- und Investitionskosten ungünstig ausfallen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung einer Einrichtung, die die vorstehenden Nachteile vermeidet und damit preisgünstig sowie platz- und energiesparend ist.

Erfindungsgemäss wird dazu eine Misch- und Fördereinrichtung vorgeschlagen. Der heisse Sand wird nach Bedarf befeuchtet und kontinuierlich durch das Gerät gefördert. Durch den Mischeffekt der Förderschnecken wird das zugegebene Wasser intensiv mit dem Sand vermischt. Die Misch- und Fördereinrichtung ist ständig unter Vacuum. Das Wasser verdampft und entzieht dem Sand die Verdampfungswärme. Der Dampf wird abgesaugt und kondensiert. Das entstehende Wasser wird rückgekühlt und wieder zur Befeuch-

chung des Sandes verwendet. Zur Aufrechterhaltung des Vacuums in der Misch- und Fördereinrichtung sind ihr Zwei-Kammer-Schleusen vor- und nachgeschaltet.

In der Fig. 1 sind Verfahren und Vorrichtung in einer beispielsweise Ausführung dargestellt.

Wirkungsweise

Von einem Förderband 1 gelangt der heisse Sand 2 in die Schleuse 3. Eine luftdicht abschliessende motorisch betriebene Umschaltklappe 3.1 leitet den Sand in die linke Schleusenkammer 3.2, die durch eine ebenfalls motorisch betriebene und luftdicht schliessende Klappe 3.6 unten geschlossen ist. Wenn die Füllung soweit angestiegen ist, dass die Sonde 3.4 erreicht ist, schliesst automatisch die Klappe 3.7. Jetzt öffnet für einige Sekunden das Druckausgleichventil 25.1. Unmittelbar danach wird die Klappe 3.1 automatisch nach links geschwenkt, so dass nunmehr die rechte Kammer 3.3 gefüllt wird. Nach dem Umchalten der Klappe 3.1 wird die untere Klappe 3.6 geöffnet, so dass der Sand aus der Kammer 3.2 in die Misch- und Fördereinrichtung 4 und damit in den evacuerten Raum gelangt. Wenn die rechte Kammer 3.3 durch Ansprechen der Sonde 3.5 anzeigt, dass sie gefüllt ist, schliesst zunächst die untere Klappe 3.6, dann öffnet kurz das Druckausgleichventil 25 und die Klappe 3.1 schwenkt wieder in die rechte Position, so dass jetzt wieder die linke Kammer 3.2 gefüllt und gleichzeitig die rechte 3.3 nach unten entleert wird.

Durch den vorbeschriebenen ständig sich wiederholenden automatischen Ablauf der Zwei-Kammer-Schleuse gelangt der heisse Sand in die evacuete Misch- und Fördereinrichtung 4, wobei - als besonderes Merkmal der vorliegenden Erfindung - in dieser das Vacuum ständig aufrecht erhalten wird.

Die Misch- und Kühleinrichtung 4 besteht beispielsweise aus einem rohrförmigen Gehäuse 5, in dessen Mittelachse eine von einem Motor 6 angetriebene Welle 7 rotiert, die mit überwiegend in Förderrichtung geeigneten Schaufeln 8 bestückt ist. Im Einlaufstutzen 9 sind Sonden zur Erfassung der Temperatur 10 und der Restfeuchte des Sandes 11 angeordnet. Temperatur und Restfeuchte werden in einem Rechner ausgewertet und dessen Ergebnis zur Steuerung des Regelventils 12 für die Wasserzufuhr 13 verwendet.

Der durch den Unterdruck entstehende Wasserdampf wird durch den Absaugstutzen 14 in den Kondensator 15 gesaugt, der ständig durch eine Vacuum-Pumpe 16 auf einem Unterdruck von 10-15 Torr gehalten wird. Das Kondenswasser 17 wird mit einer Umwälzpumpe 18 durch einen Kühler 19 teilweise in den Kondensator zurückgegeben und teilweise zur Befeuchtung des Sandes benutzt. Eine Niveau-Sonde 20 kontrolliert den Wasserstand 17. Regelventile 12 und 21 steuern die jeweils erforderliche Wassermenge, teils im Umlauf, teils mit Frischwasserzufuhr aus dem Netz.

Am Ende des Förderrohres 5 befindet sich der Auslaufstutzen 22, an dem eine zweite Zwei-Kammer-

Schleuse 23 luftdicht angeschlossen ist. Diese Schleuse 23 ist baugleich mit der Schleuse 3 am Einlaufstutzen 9.

Der gekühlte Sand fällt in die linke Kammer 23.2 während die rechte Kammer 23.3 durch die untere Klappe 23.7 auf ein Förderband 24 entleert wird. Wird die Sonde 23.4 vom Sand erreicht, schliesst die untere Klappe 23.7, das Druckausgleichventil 26 öffnet für einige Sekunden und die Umschlagklappe 23.1 schwenkt nach links, so dass jetzt die rechte Kammer 23.3 gefüllt wird. Sodann öffnet zunächst das Druckausgleichventil 26.1 und sodann die untere Klappe 23.6, so dass der Sand auf das Förderband 24 fällt. Auch diese Schleuse arbeitet im ständige Wechsel vollautomatisch.

Die vorliegende Erfindung beschränkt sich nicht auf die beschriebene Ausführung. Sie berücksichtigt u. a. auch eine Ausführung gem. Fig. 2, bei der 2 Misch- und Fördereinrichtungen vorgesehen sind. In der ersten Misch- und Fördereinrichtung 27 wird der heisse Sand befeuchtet und homogenisiert und gelangt so durch die Zwei-Kammer-Schleuse 3 in die zweite Misch- und Fördereinrichtung 28, die in der vorbeschriebenen Weise ständig unter Vacuum steht. Die Verdampfungswärme wird in der beschriebenen Weise dem Kondensator 15 zugeführt, das Kondenswasser im Kühler rückgekühlt und wiederverwendet.

Das erfindungsgemässe Verfahren zeichnet sich aus durch

1. bedarfsgerechte Befeuchtung
2. intensives Homogenisieren des ungleichmässig erhitzten Sandes mit dem Wasser
3. geringes Totvolumen der zu evacuierenden Räume
4. geringen Energieverbrauch
5. geringen Platzbedarf
6. gleichmässige Temperatur und Restfeuchte des gekühlten Sandes.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kühlen und Homogenisieren von Giessereiformsand in einer kontinuierlich arbeitenden Misch- und Fördereinrichtung 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Misch- und Fördereinrichtung 4 ständig unter Vakuum gehalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Ein- und Auslauf der Misch- und Fördereinrichtung 4 automatisch arbeitende Schleusen 3 bzw. 23 die Aufrechterhaltung des Unterdrucks gewährleisten, der von der Vacuumpumpe 16 erzeugt wird.
3. Verfahren nach 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Wasserzufuhr durch Temperatursonden 10 und Feuchtigkeitssonden 11 über einen Rechner geregelt wird und damit gleichmässige Temperatur- und Restfeuchte gewährleistet.

4. Verfahren nach 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Wasserdampf im Kondensator 15 wieder zu Wasser 17 kondensiert und dieses Wasser rückgekühlt und wieder zur Befeuchtung des Sandes verwendet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1-4, dadurch gekennzeichnet, dass 2 Misch- und Fördereinrichtungen im Einsatz sind, wobei die erste nur der Befeuchtung und Homogenisierung dient und eine zweite ständig unter Vacuum steht und aus der die Verdampfungswärme abgeführt wird.
6. Vorrichtung zum Kühlen und Homogenisieren von Giessereiformsand in einer kontinuierlich arbeitenden Misch- und Fördereinrichtung 4, dadurch gekennzeichnet, dass 2 Zwei-Kammer-Schleusen 3 + 23 mit je 1 Umschlagklappe 3.1/23.1 und je 2 Auslaufklappen 3.6, 3.7 bzw. 23.6/23.7 vorgesehen sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass Füllstandssonden 3.4/3.5 bzw. 23.4/23.5 vorgesehen sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass Druckausgleichventile 25/25.1 und 26/26.1 vorgesehen sind.

Fig.1

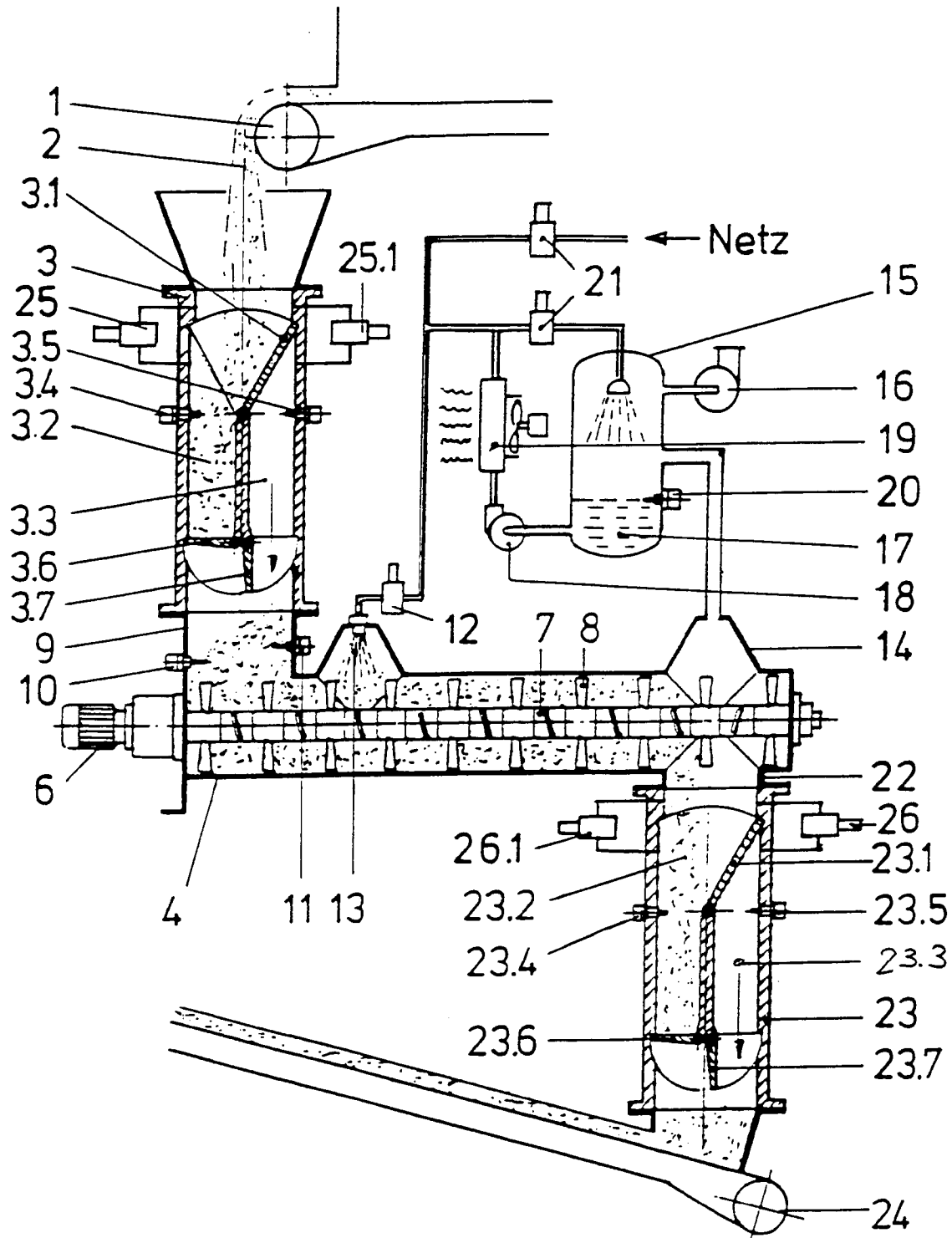


Fig. 2

