

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 375 031 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2004 Patentblatt 2004/01

(51) Int Cl. 7: B22C 9/12

(21) Anmeldenummer: 02024017.2

(22) Anmeldetag: 28.10.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 17.06.2002 CH 10342002

(71) Anmelder: Lüber GmbH
9602 Bazenheid (CH)

(72) Erfinder: Bovens, Wilhelm
8280 Kreuzlingen (CH)

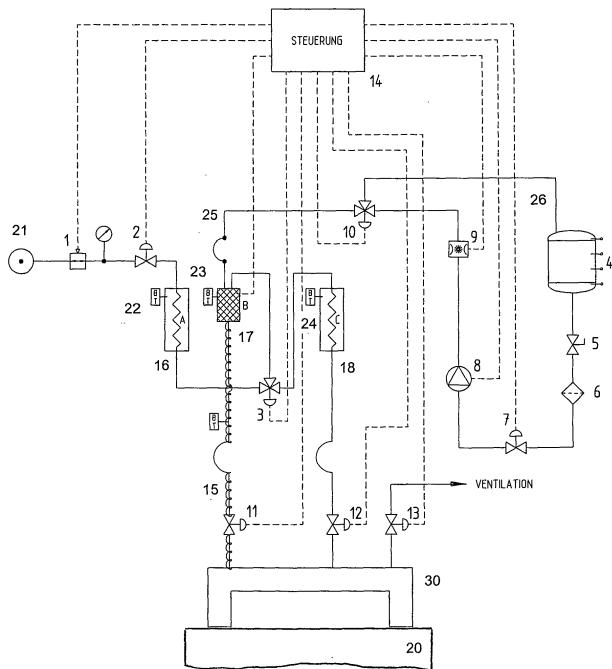
(74) Vertreter: Petschner, Goetz
Patentanwaltsbüro Petschner & Partner
Hornstrasse 12
P.O. Box 116
8272 Ermatingen (CH)

(54) Verfahren und Einrichtung zum Aushärten von Giesserei-Kernen

(57) Beim Verfahren zum Aushärten von Giesserei-Kernen aus sandhaltigen Formstoffen, wird der Kern zu seiner Härtung in einem Kern-Formwerkzeug (20) über eine am Kern-Formwerkzeug (20) gasdicht ankoppelbare Begasungsplatte (30) einem Katalysatordampf-Trägergas-Gemisch und nachfolgend einem Druckluftstrom, je mit vorgegebenem Druck und vorgegebener Temperatur, ausgesetzt.

Hierbei wird, vorzugsweise während des Kernschusses, das Amin in flüssiger Form dosiert einer Erhitzer- und Mischstufe (17) zugeführt und dort in seinen

gasförmigen Zustand überführt, ferner, nach gasdichter Ankopplung der Begasungsplatte (30), für eine zeitgesteuerte Begasung erhitze Druckluft innerhalb einer vorgegebenen Zeit und unter proportionalem Druckanstieg durch die mit dem Armingas belasteten Erhitzer- und Mischstufe hindurchgeführt und von dort als Katalysatordampf-Trägergas-Gemisch durch den sandhaltigen Formstoff im Kern-Formwerkzeug (20) hindurchgeleitet und ferner dann für eine zeitgesteuerte Spülung erhitze Druckluft innerhalb einer vorgegebenen Zeit durch den begasten sandhaltigen Formstoff im Kern-Formwerkzeug (20) hindurchgeleitet.



EP 1 375 031 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aushärten von Giesserei-Kernen aus sandhaltigen Formstoffen, bei welchem der Kern zu seiner Härtung in einem Kern-Formwerkzeug über eine am Kern-Formwerkzeug gasdicht ankoppelbare Begasungsplatte einem Katalysatordampf-Trägergas-Gemisch und nachfolgend einem Druckluftstrom, je mit vorgegebenem Druck und vorgegebener Temperatur, ausgesetzt wird.

[0002] Solche kalthärtenden Verfahren sind bekannt, wie etwa das sogenannte Coldbox-Verfahren, bei dem dem Kernsand zwei Komponenten eines Kunstharzsystems zugefügt werden, welche dann mit dem Sand aushärten, sobald ein Amin, etwa ein Alkylamin oder ein Methyl-Formiat, als Katalysator zugegeben wird.

[0003] Die eine Komponente könnte hierbei z.B. ein Polyesterharz, ein Polyätherharz oder ein beliebiges Kunstharz flüssiger Konsistenz mit reaktiven Hydroxylgruppen sein; die zweite Komponente ist auf jeden Fall ein organisches Isocyanat. Die beiden Komponenten werden mit dem Formsand gründlich vermischt und dann verformt. Um hier nun die Reaktion zu katalysieren und die Handhabung und den Gebrauch der insbesondere Amine zuverlässig zu gestalten, sind bisher verschiedene Anstrengungen unternommen worden.

[0004] Die bekannten Verfahren haben aber einen gemeinsamen Nachteil, indem der Aushärtevorgang eine erhebliche Zeitdauer beansprucht. Beispielsweise nimmt die Ausformung des Kern-Sand-Gemisches im Formwerkzeug auf einer Kern-Schiess-Maschine oft nur Bruchteile einer Sekunde in Anspruch, wogegen die nachfolgende Begasung zur Aushärtung des Kernes über mehrere Sekunden zu erfolgen hat, was die Begasung natürlich zu einem enormen Kostenträger macht.

[0005] Um die Begasungszeit bzw. Aushärtezeit zu verringern, hat man dann in der Regel den Anteil der Amine überdosiert, unter der Gefahr, dass ein Wiederauflösen der Binder erfolgen könnte, was die mögliche Endfestigkeit des Kernes auf ca. 80 bis 85% vermindert.

[0006] Bei einem weiteren Verfahren (EP 0229959 der gleichen Anmelderin) werden Dosierpumpen zwischen der Katalysator-Quelle und der Mischstelle von Trägergas und Katalysator eingeschaltet, um den Katalysator besser dosieren zu können, was allerdings auch hier nur zu einem unbefriedigenden Ergebnis führen kann, da die Druckverhältnisse im Katalysator-Vorlauf bei jedem Dosievorgang zunächst absolut indifferent sind.

[0007] Weiter wurde vorgeschlagen (CH-Patent 603276 der gleichen Anmelderin), sowohl das Katalysatordampf-Trägergas-Gemisch als auch die Druckluft je in einem Dosierbehälter temporär zu speichern und aus diesen Dosierbehältern dann nacheinander schlagartig in den Kern einzuschiessen, wobei die Druckluft mit einem grösseren Volumen gespeichert und auf eine höhere Temperatur aufgeheizt wird als das Katalysator-

dampf-Trägergas-Gemisch.

Für diese Massnahmen aber ist der technische Aufwand enorm und Anlagen dieser Art lassen wenig Variable zu.

[0008] Ferner beschreibt die EP 0881 014 der gleichen Anmelderin ein Verfahren der vorgenannten Art, bei dem die Ventilmittel ein Mehrweg-Ventil in der Vorlaufleitung des Vorlagebehälters umfassen, welches temporär auf eine Rücklaufleitung zum Vorlagebehälter umschaltbar ist zum Druckausgleich im Vorlaufsystem.

[0009] Diese Massnahmen gestatten, die Druckverhältnisse im Katalysator-Vorlauf bei jedem Dosievorgang konstant zu halten, nachdem vorgängig jeweils Druckausgleich erfolgt.

[0010] Der heutigen Technik entsprechend sind dabei die betreffenden Umschaltungen programmsteuerbar.

[0011] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist nun ein Verfahren zum Aushärten von Giesserei-Kernen aus sandhaltigen Formstoffen zu schaffen, welches Verfahren eine wesentlich verkürzte Begasungs- und Spülzeit bei einem Minimum an notwendigem Amin gewährleistet.

[0012] Dies wird erfindungsgemäss zunächst dadurch erreicht,

dass, vorzugsweise während des Kernschusses, das Amin in flüssiger Form dosiert einer Erhitzer- und Mischstufe zugeführt und dort in seinen gasförmigen Zustand überführt wird;

dass dann, nach gasdichter Ankopplung der Begasungsplatte, für eine zeitgesteuerte Begasung erhitzte Druckluft innerhalb einer vorgegebenen Zeit und unter proportionalem Druckanstieg durch die mit dem Armingas belasteten Erhitzer- und Mischstufe hindurchgeführt und von dort als Katalysatordampf-Trägergas-Gemisch durch den sandhaltigen Formstoff im Kern-Formwerkzeug hindurchgeleitet wird; und

dass dann für eine zeitgesteuerte Spülung erhitzte Druckluft innerhalb einer vorgegebenen Zeit über separate Zuleitungsmitte durch den begasten sandhaltigen Formstoff im Kern-Formwerkzeug hindurchgeleitet wird.

[0013] Eine bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemässen Verfahrens besteht dann darin, dass die Druckluft für eine Begasung mit steigender Erhitzung des Katalysatordampf-Trägergas-Gemisches variabel erhitzbar ist, um eine sogenannte Konturenhärtung zu erreichen.

[0014] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die als SpülLuft dienende Druckluft zusätzlich erhitzbar ist, wenn weiter vor der Zuführung des Amins in flüssiger Form in die Erhitzer- und Mischstufe im Vorlauf Druckausgleich hergestellt wird und wenn das Katalysatordampf-Trägergas-Gemisch auf seinem Weg zum Kern-Formwerkzeug wärmebegleitet ist.

[0015] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens zum Aushärten von Giesserei-Kernen aus sandhaltigen Formstoffen, bei welcher Einrichtung der Kern zu seiner Härt-

tung in einem Kern-Formwerkzeug über eine am Kern-Formwerkzeug gasdicht ankoppelbare Begasungsplatte o. dgl. einem Katalysatordampf-Trägergas-Gemisch und nachfolgend einem Druckluftstrom, je mit vorgegebenem Druck und vorgegebener Temperatur, ausgesetzt wird.

[0016] Erfindungsgemäss zeichnet sich diese Einrichtung dadurch aus, dass das Amin in flüssiger Form aus einem Vorratsbehälter mittels Durchflussmesser o. dgl. dosiert in eine Erhitzer- und Mischstufe gelangt und dort in seinen gasförmigen Zustand überführt wird, welche Erhitzer- und Mischstufe zudem mit einer Druckluftquelle über einen proportionalen Druckregler und einen Vorerhitzer sowie Umschaltventilmittel in Strömungsverbindung steht, um für eine zeitgesteuerte Begasung erhitze Druckluft innerhalb einer vorgegebenen Zeit durch die mit dem Armingas belasteten Erhitzer und Mischstufe 17 hindurchzuführen, welche Erhitzer- und Mischstufe über eine durch ein Ventil verschliessbare Leitung mit dem Kern-Formwerkzeug resp. der Begasungsplatte verbunden ist, um das Katalysatordampf-Trägergas-Gemisch durch den sandhaltigen Formstoff im Kern-Formwerkzeug hindurchzuleiten, wobei für eine zeitgesteuerte Spülung mit der erhitzen Druckluft die Druckluftquelle über die Umschaltventilmittel und gegebenenfalls einem Nacherhitzer und einem Sperrventil mit dem Kern-Formwerkzeug resp. der Begasungsplatte in Strömungsverbindung steht.

[0017] Hierbei kann in vorteilhafter Ausgestaltung für eine variable Erhitzbarkeit der Druckluft dem Vorerhitzer eine Temperatursteuerung zugeschaltet sein und vor der Zuführung des Amins in flüssiger Form in die Erhitzer- und Mischstufe der Vorlauf des Flüssig-Amin-Behälters mit dem Durchflussmesser über ein Umschaltventil temporär auf eine Rücklaufleitung zum Vorlagebehälter umgeschaltet werden zum Druckausgleich im Vorlaufsystem.

[0018] Eine beispielsweise Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes ist nachfolgend anhand der Zeichnung, welche im Blockschema die erfindungsgemäss Einrichtung zum Aushärten von Giesserei-Kernen zeigt, näher erläutert.

[0019] Die gezeigte, an ein Kern-Formwerkzeug 20 einer nicht näher gezeigten Kern-Schiessmaschine anschliessbare Einrichtung zum Aushärten von Giesserei-Kernen aus einem Sand enthaltenden Formstoff, umfasst zunächst eine mit dem Kern-Formwerkzeug 20 gasdicht ankoppelbare Begasungsplatte oder -haube 30 mit einer vorgeschalteten Erhitzer- und Mischstufe 17 zur Überführung des flüssigen Amins in seinen gasförmigen Zustand und zur Erzeugung eines der Begasung des Kernes dienenden Katalysatordampf-Trägergas-Gemisches, wie das nachfolgend noch näher erläutert wird.

[0020] Erfindungsgemäss gelangt das Amin in flüssiger Form aus einem Vorratsbehälter 4 mittels Durchflussmesser 9 o. dgl. dosiert in die Erhitzer- und Mischstufe 17, wo es in seinen gasförmigen Zustand überführt

wird. Die Erhitzer- und Mischstufe 17 steht zudem mit einer Druckluftquelle 21 über einen proportionalen Druckregler 1 und einen Vorerhitzer 16 sowie Umschaltventilmittel 3 in Strömungsverbindung, um für eine zeitgesteuerte Begasung erhitze Druckluft innerhalb einer vorgegebenen Zeit durch die mit dem Armingas belasteten Erhitzer und Mischstufe 17 hindurchzuführen, welche Erhitzer- und Mischstufe 17 über eine durch ein Ventil 11 verschliessbare und vorzugsweise beheizbare Leitung 15 mit dem Kern-Formwerkzeug 20 resp. der Begasungsplatte 30 verbunden ist, um das Katalysatordampf-Trägergas-Gemisch durch den sandhaltigen Formstoff im Kern-Formwerkzeug 20 hindurchzuleiten, wobei für eine zeitgesteuerte Spülung mit der erhitzen Druckluft die Druckluftquelle 21 über die Umschaltventilmittel 3 und gegebenenfalls einem Nacherhitzer 18 und einem Sperrventil 12 mit dem Kern-Formwerkzeug 20 resp. der Begasungsplatte 30 in Strömungsverbindung steht.

[0021] Hierbei ist für eine variable Erhitzbarkeit der Druckluft dem Vorerhitzer 16 eine Temperatursteuerung 22 zugeschaltet. Ähnlich sind auch der Erhitzer- und Mischstufe 17 eine Temperatursteuerung 23 und dem Nacherhitzer 18 eine Temperatursteuerung 24 zugeschaltet.

[0022] Vor der Zuführung des Amins in flüssiger Form in die Erhitzer- und Mischstufe 17 ist der Vorlauf 25 mit Absperrventil 5, Filter 6, Steuerventil 7, Pumpe 8 und Durchflussmesser 9 des Flüssig-Amin-Behälters 4 über ein Umschaltventil 10 temporär auf eine Rücklaufleitung 26 zum Vorlagebehälter 4 umschaltbar zum Druckausgleich im Vorlaufsystem.

[0023] Ferner ist die Begasungsplatte 30 mit einem Entlüftungsventil 13 versehen.

[0024] Der heutigen Technik entsprechend sind dabei die betreffenden Umschaltungen und Steuerungen über eine Steuerschaltung 14 programmsteuerbar.

[0025] Somit ist es nunmehr möglich, dass das Amin in flüssiger Form dosiert einer Erhitzer- und Mischstufe zugeführt und dort in seinen gasförmigen Zustand überführt wird; dass dann, nach gasdichter Ankopplung der Begasungsplatte, für eine zeitgesteuerte Begasung erhitze Druckluft innerhalb einer vorgegebenen Zeit und unter proportionalem Druckanstieg durch die mit dem Armingas belasteten Erhitzer- und Mischstufe hindurchgeführt und von dort als Katalysatordampf-Trägergas-Gemisch durch den sandhaltigen Formstoff im Kern-Formwerkzeug hindurchgeleitet wird; und dass dann für eine zeitgesteuerte Spülung erhitze Druckluft innerhalb einer vorgegebenen Zeit durch den begasten sandhaltigen Formstoff im Kern-Formwerkzeug hindurchgeleitet wird. Ferner ist es nunmehr möglich, die Druckluft für eine Begasung mit steigender Erhitzung des Katalysatordampf-Trägergas-Gemisches variabel zu erhitzen, um eine sogenannte Konturenhärtung zu erreichen. Ferner kann die als Spülluft dienende Druckluft zusätzlich erhitzen und weiter vor der Zuführung des Amins in flüssiger Form in die Erhitzer- und Mischstufe im Vorlauf

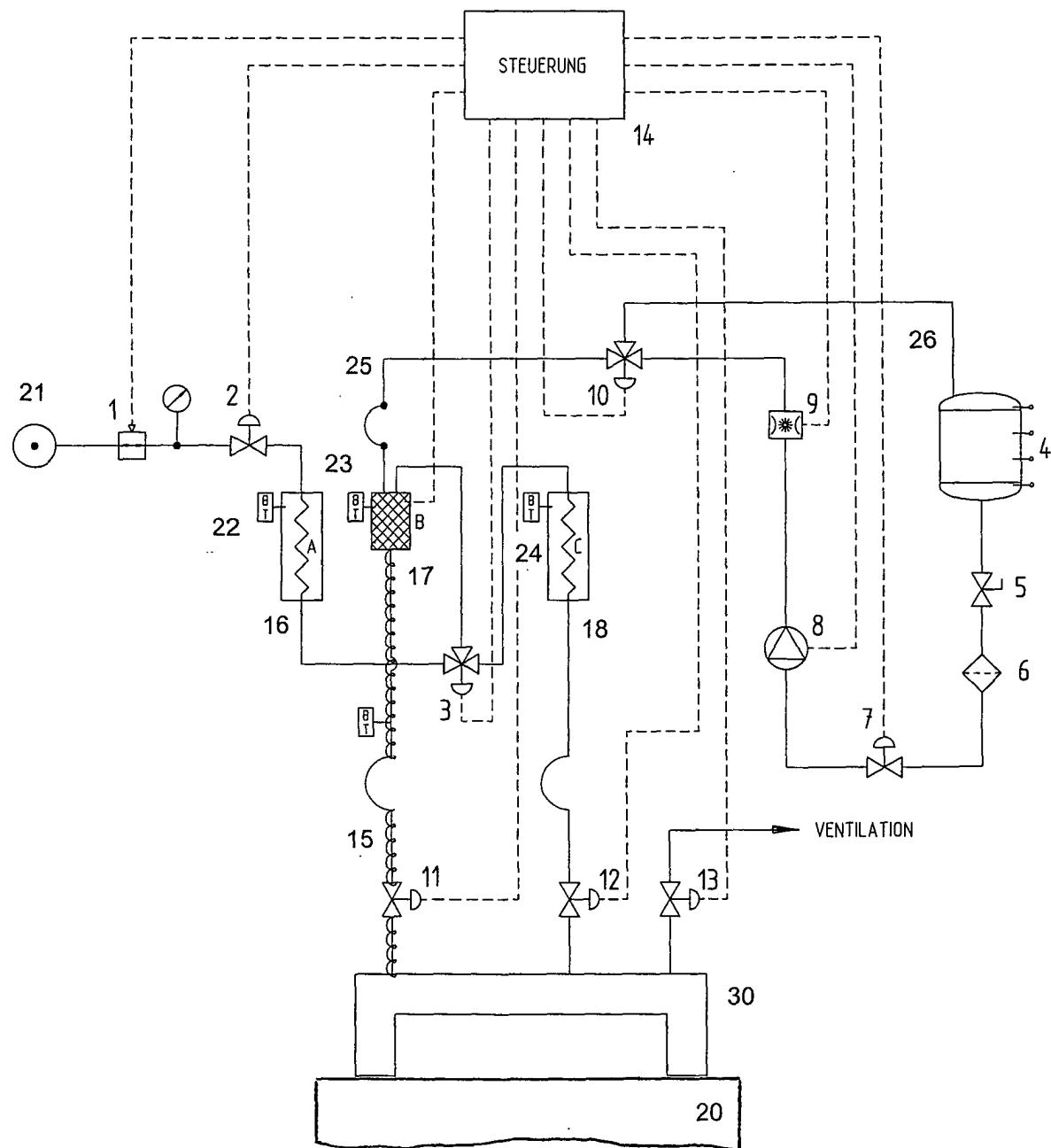
Druckausgleich hergestellt und das Katalysatordampf-Trägergas-Gemisch auf seinem Weg zum Kern-Formwerkzeug wärmebegleitet werden.

[0026] Durch diese erfindungsgemässen Vorkehrungen lässt sich nunmehr eine wesentlich verkürzte Be- gasungs- und Spülzeit bei einem Minimum an notwendigem Armin gewährleisten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aushärten von Giesserei-Kernen aus sandhaltigen Formstoffen, bei welchem der Kern zu seiner Härtung in einem Kern-Formwerkzeug über eine am Kern-Formwerkzeug gasdicht ankoppelbare Begasungsplatte einem Katalysatordampf-Trägergas-Gemisch und nachfolgend einem Druckluftstrom, je mit vorgegebenem Druck und vorgegebener Temperatur, ausgesetzt wird, **dadurch gekennzeichnet**, **dass**, vorzugsweise während des Kernschusses, das Amin in flüssiger Form dosiert einer Erhitzer- und Mischstufe zugeführt und dort in seinen gasförmigen Zustand überführt wird; **dass** dann, nach gasdichter Ankopplung der Begasungsplatte, für eine zeitgesteuerte Begasung erhitzte Druckluft innerhalb einer vorgegebenen Zeit und unter proportionalem Druckanstieg durch die mit dem Armingas belasteten Erhitzer- und Mischstufe hindurchgeführt und von dort als Katalysatordampf-Trägergas-Gemisch durch den sandhaltigen Formstoff im Kern-Formwerkzeug hindurchgeleitet wird; und **dass** dann für eine zeitgesteuerte Spülung erhitzte Druckluft innerhalb einer vorgegebenen Zeit über separate Zuleitung durch den begasten sandhaltigen Formstoff im Kern-Formwerkzeug hindurchgeleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Druckluft für eine Begasung mit steigender Erhitzung des Katalysatordampf-Trägergas-Gemisches variabel erhitzbare ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die als Spülluft dienende Druckluft zusätzlich erhitzbare ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** vor der Zuführung des Amins in flüssiger Form in die Erhitzer- und Mischstufe im Vorlauf Druckausgleich hergestellt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Katalysatordampf-Trägergas-Gemisch auf seinem Weg zum Kern-Formwerkzeug wärmebegleitet ist.

6. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, zum Aushärten von Giesserei-Kernen aus sandhaltigen Formstoffen, bei welchem der Kern zu seiner Härtung in einem Kern-Formwerkzeug (20) über eine am Kern-Formwerkzeug gasdicht ankoppelbare Begasungsplatte (30) o. dgl. einem Katalysatordampf-Trägergas-Gemisch und nachfolgend einem Druckluftstrom, je mit vorgegebenem Druck und vorgegebener Temperatur, ausgesetzt wird, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Amin in flüssiger Form aus einem Vorratsbehälter (4) mittels Durchflussmesser (9) o. dgl. dosiert in eine Erhitzer- und Mischstufe (17) gelangt und dort in seinen gasförmigen Zustand überführt wird, welche Erhitzer- und Mischstufe (17) zudem mit einer Druckluftquelle (21) über einen proportionalen Druckregler (1) und einen Vorerhitzer (16) sowie Umschaltventilmittel (3) in Strömungsverbindung steht, um für eine zeitgesteuerte Begasung erhitzte Druckluft innerhalb einer vorgegebenen Zeit und unter proportionalem Druckanstieg durch die mit dem Armingas belasteten Erhitzer- und Mischstufe (17) hindurchzuführen, welche Erhitzer- und Mischstufe (17) über eine durch ein Ventil (11) verschliessbare Leitung (15) mit dem Kern-Formwerkzeug (20) resp. der Begasungsplatte (30) verbunden ist, um das Katalysatordampf-Trägergas-Gemisch durch den sandhaltigen Formstoff im Kern-Formwerkzeug (20) hindurchzuleiten, wobei für eine zeitgesteuerte Spülung mit der erhitzen Druckluft die Druckluftquelle (21) über die Umschaltventilmittel (3) und gegebenenfalls einem Nacherhitzer (18) und einem Sperrventil (12) mit dem Kern-Formwerkzeug (20) resp. der Begasungsplatte (30) in Strömungsverbindung steht.
7. Einrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** für eine variable Erhitzbarkeit der Druckluft dem Vorerhitzer (16) eine Temperatursteuerung (22) zugeschaltet ist.
8. Einrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** vor der Zuführung des Amins in flüssiger Form in die Erhitzer- und Mischstufe (17) der Vorlauf (25) des Flüssig-Amin-Behälters (4) mit dem Durchflussmesser (9) über ein Umschaltventil (10) temporär auf eine Rücklaufleitung (26) zum Vorlagebehälter (4) umschaltbar ist zum Druckausgleich im Vorlaufsystem.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 02 4017

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D, A	EP 0 881 014 A (LUEBER GMBH) 2. Dezember 1998 (1998-12-02) * Ansprüche; Abbildungen * ---	1,6	B22C9/12
D, A	CH 603 276 A (LUEBER WERNER) 15. August 1978 (1978-08-15) * Ansprüche *	1,6	
D, A	EP 0 229 959 A (LUBER WERNER) 29. Juli 1987 (1987-07-29) * Ansprüche; Abbildungen *	1,6	
A	WO 99 43456 A (JONES DEAN ANTHONY) 2. September 1999 (1999-09-02) * Ansprüche; Abbildungen *	1,6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)
			B22C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	3. Juni 2003	Hodiamont, S	
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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			

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

EP 02 02 4017

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.

03-06-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0881014	A	02-12-1998	CZ	9701654 A3	16-12-1998
			US	5971056 A	26-10-1999
			EP	0881014 A1	02-12-1998
			AT	206333 T	15-10-2001
			DE	59704789 D1	08-11-2001
			ES	2163064 T3	16-01-2002
<hr/>					
CH 603276	A	15-08-1978	CH	603276 A5	15-08-1978
			AR	209201 A1	31-03-1977
			AT	344339 B	10-07-1978
			AT	699876 A	15-11-1977
			AU	1770676 A	23-03-1978
			BE	846433 A1	17-01-1977
			BR	7606569 A	31-05-1977
			CS	189790 B2	30-04-1979
			DD	126915 A5	24-08-1977
			DE	2546032 A1	30-12-1976
			ES	451589 A1	01-10-1977
			FR	2326253 A1	29-04-1977
			GB	1503286 A	08-03-1978
			IT	1070837 B	02-04-1985
			JP	52044724 A	08-04-1977
			NL	7610594 A	05-04-1977
			PL	107323 B1	29-02-1980
			SE	7610961 A	03-04-1977
			SU	786866 A3	07-12-1980
			US	4132260 A	02-01-1979
			ZA	7605369 A	31-08-1977
<hr/>					
EP 0229959	A	29-07-1987	CH	670405 A5	15-06-1989
			EP	0229959 A1	29-07-1987
<hr/>					
WO 9943456	A	02-09-1999	AU	2530499 A	15-09-1999
			WO	9943456 A2	02-09-1999
			GB	2333984 A	11-08-1999
			GB	2333985 A	11-08-1999
			GB	2333986 A ,B	11-08-1999
			TW	394714 B	21-06-2000
			ZA	9901003 A	18-05-1999
<hr/>					