

(19)



(11)

EP 2 563 537 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
11.09.2019 Patentblatt 2019/37

(51) Int Cl.:
B22C 5/04 (2006.01) **B22C 19/00** (2006.01)
B22C 23/00 (2006.01) **B22C 15/24** (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
31.08.2016 Patentblatt 2016/35

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/001757

(21) Anmeldenummer: **11713707.5**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/134598 (03.11.2011 Gazette 2011/44)

(22) Anmeldetag: **08.04.2011**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM FEUCHTHALTEN VON ZU VERARBEITENDEM
FORMSTOFF BEI DER HERSTELLUNG VON KERNEN**

METHOD AND DEVICE BY WHICH MOULDING COMPOUND TO BE PROCESSED IS KEPT MOIST
DURING THE PRODUCTION OF CORES

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF PERMETTANT DE MAINTENIR HUMIDE UN MATÉRIAU DE FORMAGE
À TRAITER LORS DE LA FABRICATION DE NOYAUX

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **29.04.2010 DE 102010018751**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.03.2013 Patentblatt 2013/10

(60) Teilanmeldung:
16184969.0 / 3 117 928

(73) Patentinhaber: **Laempe Mössner Sinto GmbH
39179 Barleben OT Meltzendorf (DE)**

(72) Erfinder:
• **WINTGENS, Rudolf**
79650 Schopfheim (DE)
• **FALLER, Martin**
79688 Hausen (DE)

(74) Vertreter: **Börjes-Pestalozza, Henrich et al**
Patent- und Rechtsanwaltssozietät
Maucher, Börjes & Kollegen
Urachstrasse 23
79102 Freiburg i. Br. (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-03/022487 WO-A1-2007/062706
DE-B- 1 203 919 DE-B3-102005 057 724
DE-C1- 10 144 193

EP 2 563 537 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren, gemäß Anspruch 1, zur Herstellung von Kernen für Gießereizwecke wobei Formstoff oder Sand und wenigstens ein Binder, der zumindest überwiegend anorganisch, wasserlöslich und/oder hygroskopisch ist, mittels einer Mischvorrichtung gemischt werden und wobei diese Mischung mit Hilfe einer Zuführeinrichtung wenigstens einer Sandvorratseinheit einer Kernherstellungsvorrichtung zugeführt wird.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung, gemäß Anspruch 6, zur Herstellung von Kernen für Gießereizwecke mit einer Mischvorrichtung zum Vermischen von Formstoff oder Sand und einem Binder, der wenigstens überwiegend anorganisch, wasserlöslich und/oder hygroskopisch ist, und mit einer Zuführeinrichtung zum Weiterleiten der Mischung zu einer Sandvorratseinheit einer Kernherstellungsvorrichtung.

[0003] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0004] Ein derartiges Verfahren und eine vergleichbare Vorrichtung sind aus der WO 03/022 487 A1 und aus der WO 2007/062 706 A1 bekannt.

[0005] Um in der Schusshaube einer Kernschießmaschine eine Krustenbildung des Formstoffes oder Sandes zu vermeiden, ist es aus der WO 03/22 487 A1 bekannt, zur Schaffung einer dieser Krustenbildung möglichst vermeidenden feuchten Atmosphäre beim Formschießen einen Feuchtigkeitsträger in Kontakt mit Befüllerelementen zu bringen, welcher beispielsweise ein mit Flüssigkeit oder Wasser getränktes, saugfähiges Material sein kann. Dadurch kann jedoch die Ausschussöffnung und das Gemisch aus Sand und Binder zu nass werden, was zu Verfälschungen dieses Gemisches führen kann. Ferner offenbart die WO 03/22 487 A1, dass die zugeführte Feuchtigkeit als Kondensat wirksam werden soll, was wiederum im Bereich der Ausschuss- oder Austrittsöffnung einer Kernschießmaschine zu einer zu starken Verwässerung des Gemisches aus Sand und Binder mit den schon erwähnten Nachteilen führen kann.

[0006] Auch aus der WO 2007/062 706 A1 ist es bekannt, Flüssigkeit oder Feuchtigkeit im Bereich einer Schießeinheit einer Kernschießmaschine zuzuführen, um ein vorzeitiges Aushärten der Mischung aus Kernsand oder Formstoff und Binder im Bereich der Ausschussöffnung oder Ausschussöffnungen zu vermeiden.

[0007] Es kann jedoch passieren, dass während des Mischvorgangs und auch danach in dem Binder ursprünglich enthaltene Feuchtigkeit austritt, so dass die Mischung stellenweise antrocknet und verkrustet, was einerseits die Weiterbeförderung und Zuführung der Mischung zur Kernherstellungsvorrichtung erschweren und andererseits die Mischvorrichtung sowie die nachgelagerte Zuführeinrichtung und die Sandvorratseinheit verschmutzen lassen kann. Auch die Kernherstellungsvorrichtung selbst kann durch verklumpte Mischung verstopft werden. Ausschuss, Produktionsstopp und ein ho-

her Reinigungsaufwand der gesamten Anlage - von der Mischvorrichtung bis hin zur Kernherstellungsvorrichtung - können die Folge sein.

[0008] Bisher werden diese Probleme durch kurze Reinigungsintervalle, durch Kühlung der Mischung oder gegebenenfalls durch eine Erhöhung des Bindemittelanteils, also durch zusätzlichen Aufwand reduziert werden.

[0009] Es besteht deshalb die Aufgabe, ein Verfahren und auch eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher ein frühzeitiges Antrocknen und Verkrusten der Mischung und die damit einhergehende Verschmutzung der Mischvorrichtung und/oder der Zuführeinrichtung und/oder Sandvorratseinheit weitgehend vermieden wird.

[0010] Zur Lösung dieser Aufgabe sieht das eingangs definierte Verfahren gemäß Anspruch 1 vor, dass der mischungsfreie Bereich der Mischvorrichtung zumindest während des Mischvorganges wenigstens zeitweise und der zwischen der Mischvorrichtung und der Kernherstellungsvorrichtung befindliche mischungsfreie Bereich der Zuführeinrichtung und der mischungsfreie Bereich der Sandvorratseinheit hinter der Zuführeinrichtung und vor der Kern- oder Formherstellungsvorrichtung befeuchtet oder feucht gehalten werden, wobei die Feuchtigkeitsmengen für die einzelnen Bereiche individuell bemessen und zugeführt werden. Durch das Befeuchten stellt sich in den genannten Bereichen eine hohe Luftfeuchtigkeit ein, die ein Verdunsten oder Austreten von Feuchtigkeit aus der Mischung unterbinden oder vermindern kann. Somit kann die Mischung weder vollständig noch teilweise aushärten oder antrocknen oder Verkrustungen bilden. Verschmutzungen der Mischvorrichtung und der Zuführeinrichtung und auch der Sandvorratseinheit, aber auch der Kernherstellungsvorrichtung, können also vermindert und/oder die notwendigen Reinigungsintervalle verlängert werden. Dieser Umstand kann sich insbesondere positiv auf die Produktivität des Kernherstellungsprozesses auswirken und darüber hinaus können die Reinigungsintervalle verlängert und die Reinigungskosten gesenkt werden.

[0011] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der mischungsfreie Bereich der Mischvorrichtung zumindest während des Mischvorganges wenigstens zeitweise befeuchtet oder feuchtgehalten wird. Vor allem durch den Mischvorgang könnte Feuchtigkeit aus der Mischung in den mischungsfreien Bereich austreten. Durch die Befeuchtung des mischungsfreien Bereichs kann in einfacher Weise verhindert werden, dass Feuchtigkeit aus der Mischung austritt, diese antrocknet, sich an Teilen der Mischvorrichtung festsetzt und die Mischvorrichtung verschmutzt.

[0012] Außerdem kann es günstig sein, wenn ein Verdunsten oder Austreten von Feuchtigkeit aus der Mischung dadurch vermindert oder unterbunden wird, dass oberhalb der Mischung durch Zuführung von Feuchtigkeit die Luftfeuchtigkeit hochgehalten, insbesondere auf etwa 70 % bis 100 %, vorzugsweise auf etwa 80 % bis 100 % gehalten wird. Solche Luftfeuchtigkeitswerte mi-

nimieren den Feuchtigkeitsgradienten zwischen der Mischung und der die Mischung umgebenden Luft, wodurch eine Abgabe von Feuchtigkeit aus der Mischung an die Luft durch Verdunsten und ein damit einhergehendes, ungewolltes Aushärten der Mischung weitestgehend verhindert werden kann.

[0013] Dabei ist es möglich, dass die zum Befeuchten dienende Flüssigkeit oder das zum Befeuchten dienende Wasser mittels Ultraschall zu einem schwebefähigen Aerosol zerstäubt und der Mischvorrichtung und der Zuführeinrichtung und der Sandvorratseinheit zugeführt wird. Das schwebefähige Aerosol weist dabei derart kleine Flüssigkeitsbestandteile auf, dass diese direkt verdunsten und die Luftfeuchtigkeit steigern können, ohne zuvor zu kondensieren und ohne sich als Kondensat in der Mischvorrichtung und der Zuführeinrichtung und der Sandvorratseinheit niederschlagen. Die Größe der durch Ultraschall erzeugten Flüssigkeitsteilchen kann in der Größenordnung von 0,01 mm oder darunter liegen. Gleichzeitig wird eine ausreichend hohe Luftfeuchtigkeit erzielt, die das Austrocknen des Sand-Binder-Gemischs verhindern kann. Sowohl der Mischvorgang als auch die Zuführung und die Bevorratung des Sandbindergemischs können prozesssicher erfolgen.

[0014] Das Aerosol beziehungsweise die Menge dieses schwebefähigen Aerosols und die Größe des mit dem Aerosol versehenen Volumenstroms kann durch Veränderung der von dem/den Ultraschallgebern abgegebenen Pulspakete und/oder durch Veränderung der Spannung des/der Ultraschallgeber eingestellt werden. Auf diese Weise lässt sich die Menge des schwebefähigen Aerosols, womit die die Mischvorrichtung und die Sandvorratseinheit befeuchtet wird, an die vorhandenen Verhältnisse wie Atmosphärenfeuchtigkeit, Größe des zu befeuchtenden Volumens und Umgebungstemperatur anpassen.

[0015] Eine besonders zweckmäßige Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann darin bestehen, dass das schwebefähige Aerosol gebildet und über mehrere Leitungen der Mischvorrichtung und der Zuführeinrichtung und der Sandvorratseinheit zugeleitet wird. Die Erzeugung des Aerosols geschieht somit außerhalb der Misch-, Zuführ- und der Sandvorratseinheit. Für die Herstellung des Aerosols wird also in der Misch-, Zuführ- und der Sandvorratseinheit kein zusätzlicher Bauraum benötigt. Dennoch ist es möglich, eine ausreichend hohe Luftfeuchtigkeit bereitzustellen, so dass ein Antrocknen des Sand-Binder-Gemisches vermieden werden kann, ohne aber zuviel Flüssigkeit zuzuführen, wodurch insbesondere der Binder eventuell ausgeschwemmt oder gelöst werden könnte.

[0016] Zur Lösung der Aufgabe ist die eingangs definierte Vorrichtung gemäß Anspruch 6 dadurch gekennzeichnet, dass an der Mischvorrichtung und an der Zuführeinrichtung und an der Sandvorratseinheit eine deren Inneres beaufschlagende oder in deren Inneres mündende Befeuchtungseinrichtung vorgesehen ist, so dass die Feuchtigkeitsmenge für die einzelnen Bereiche indi-

viduell bemess- und zuführbar ist. Mit Hilfe der Befeuchtungseinrichtung kann das Erzeugen und die Aufrechterhaltung der gewünschten Luftfeuchtigkeit in besonders einfacher Weise erreicht werden, so dass das Risiko eines Antrocknens aufgrund von Feuchtigkeitsverlust der Mischung in der Mischvorrichtung und in der Zuführeinrichtung und/oder in der Sandvorratseinheit vermindert sein kann. Dies kann in günstiger Weise die Verschmutzung der Mischvorrichtung und der Zuführeinrichtung und der Sandvorratseinheit, aber auch der nachgelagerten Kernherstellungsvorrichtung, vermindern.

[0017] Dabei ist es möglich, dass die Befeuchtungseinrichtung wenigstens einen Ultraschallgeber in Form eines Ultraschallzerstäubers für Wasser oder für eine insbesondere Wasser enthaltende Flüssigkeit aufweist. Die Erfindung macht sich also die Tatsache oder Erkenntnis zunutze, dass mit Ultraschallzerstäubern Wasser oder eine Wasser enthaltende Flüssigkeit derart zerstäubt werden kann, dass die einzelnen Tröpfchen kleiner als 20 Tausendstel Millimeter oder sogar kleiner als 10 Tausendstel Millimeter sein können, so dass sie in Luftfeuchtigkeit übergehen und sich nicht oder kaum als Feuchtigkeitsfilm auf Teilen der Mischvorrichtung und der Zuführeinrichtung und der Sandvorratseinheit niederschlagen.

[0018] Dabei ist es besonders günstig, wenn der/die Ultraschallzerstäuber und ein dazu gehörende Flüssigkeitsreservoir räumlich von der Mischvorrichtung und von der Zuführeinrichtung und von der Sandvorratseinheit getrennt angeordnet und mit den zu befeuchtenden Bereichen über zumindest eine Rohr- oder Schlauchleitung verbunden sind. Versuche haben gezeigt, dass das durch einen Ultraschallzerstäuber aus Wasser oder aus einer wasserhaltigen Flüssigkeit gebildete schwebende Aerosol problemlos über mehrere Meter durch eine solche Leitung transportiert werden kann, um an gewünschter Stelle ausreichend feuchte Luft bereitzustellen, die ein Eintrocknen des Gemisches aus Sand oder Formstoff und Binder insbesondere in der Mischvorrichtung selbst, der Zuführeinrichtung und der Sandvorratseinheit verhindert, ohne diese Mischung aber zu sehr zu durchnässen. Das Flüssigkeitsreservoir mit den Ultraschallgebern kann so in vorteilhafter Weise an einer Stelle der Kernschießmaschine beziehungsweise nahe dieser Maschine angeordnet werden, wo ausreichend Platz dafür vorhanden ist.

[0019] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Mischvorrichtung, die Zuführeinrichtung und die Sandvorratseinheit jeweils über eine Rohr- oder Schlauchleitung mit der Befeuchtungseinrichtung verbunden sind. Mit separat für die einzelnen Vorrichtungsbereiche vorhandenen Rohr- oder Schlauchleitungen kann feuchte Luft individuell auf die einzelnen Prozessschritte abgestimmt in die Mischvorrichtung, die Zuführeinrichtung und die Sandvorratseinheit eingeleitet werden. So kann mit noch größerer Sicherheit verhindert werden, dass das Sandbindergemisch in einem der vorgenannten Bereiche Feuchtigkeit verliert, antrocknet und diese ver-

schmutzt.

[0020] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Anzahl der Ultraschallzerstäuber mindestens der Anzahl der Rohr- oder Schlauchleitungen entspricht und je Rohr- oder Schlauchleitung wenigstens ein Ultraschallzerstäuber vorgesehen ist. Mit wenigstens einem Ultraschallzerstäuber je Rohrleitung ist es möglich, dass selbst bei unterschiedlichen Luftfeuchtigkeitswerten in den zu befeuchtenden Bereichen eine ausreichende Menge an Flüssigkeit zerstäubt und den jeweiligen Bereichen zugeführt werden kann, um ein Austrocknen und Verkrusten der Mischung zu verhindern.

[0021] Außerdem kann es günstig sein, wenn zur Beförderung der Feuchtigkeit oder des Aerosols von den Ultraschallzerstäubern zu der Mischvorrichtung und Zuführeinrichtung und Sandvorratseinheit ein Ventilator oder ein Druckgasanschluss insbesondere oberhalb der Flüssigkeitsoberfläche im Flüssigkeitsreservoir angeordnet ist. Das Aerosol könnte zwar vor allem bei relativ kurzen Leitungen aufgrund seines Eigendrucks zu der Mischvorrichtung und Zuführeinrichtung und Sandvorratseinheit strömen, jedoch kann ein Ventilator oder ein Druckgasanschluss diese Strömung verbessern beziehungsweise auch einen größeren Abstand des Ultraschallzerstäubers von den mit feuchter Luft zu versorgenden Bereichen der Vorrichtung ermöglichen. Ferner können durch einen Ventilator und/oder einen Druckgasanschluss Höhenunterschiede zwischen dem Ultraschallzerstäuber und der besagten Bereiche der Vorrichtung an der Kernschießeinrichtung überwunden werden. Vor allem kann das Aerosol auch nach oben gefördert werden, so dass der Ultraschallzerstäuber mit dem Flüssigkeitsreservoir auch tiefer angeordnet sein kann, wo in der Regel genügend Platz dafür vorhanden ist. Außerdem ist bei einer solchen Anordnung von Vorteil, dass ein eventuell auftretendes Kondensat an den inneren Wandungen des Rohres oder des Schlauches, worin das Aerosol transportiert wird, nach unten in das Flüssigkeitsreservoir zurückfließen kann.

[0022] Eine abgewandelte Ausführungsform der Erfindung kann vorsehen, dass die Zuführeinrichtung wenigstens ein beweglicher Transportkübel ist. Mit einem beweglichen Transportkübel als Zuführeinrichtung ist es möglich, das Sand-Binder-Gemisch von der Mischvorrichtung zu der Sandvorratseinheit der Kern- oder Formherstellungsvorrichtung auch über größere Distanzen zu transportieren.

[0023] Nachstehend ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben. Die einzige Figur zeigt in schematisierter Darstellung einen Längsschnitt einer Mischvorrichtung, einer Zuführeinrichtung sowie einer Sandvorratseinheit mit anhängiger Kern- oder Formherstellungsvorrichtung sowie eine Befeuchtungseinrichtung mit zwei Ultraschallzerstäubern und Flüssigkeitsreservoir und mit drei Zuführleitungen, von denen eine zu der Mischvorrichtung, eine zu der Zuführeinrichtung und eine zu der Sandvorratseinheit verläuft.

[0024] Eine im Ganzen mit 1 bezeichnete Vorrichtung zur Herstellung von Formen oder Kernen, im Ausführungsbeispiel zur Herstellung von Kernen für Gießereizwecke, weist eine Mischvorrichtung 20 mit einem Mischwerkzeug 22 zum Herstellen einer Mischung M durch Vermischen von Formstoff oder Sand und einem Binder, eine Zuführeinrichtung 30 zum Weiterleiten der Mischung M zu einer Sandvorratseinheit 40 mit einer Verschlusseinrichtung 42 sowie eine Kernherstellungsvorrichtung 50 auf.

[0025] Zur Befeuchtung der Luft in der Vorrichtung 1 dient eine Befeuchtungseinrichtung 2 mit zwei Ultraschallzerstäubern 60 für Wasser oder für eine insbesondere Wasser enthaltende Flüssigkeit 71 und mit einem Flüssigkeitsreservoir 70. Mit Hilfe dieser Ultraschallzerstäuber 60 kann die Flüssigkeit 71 zu einem feinen Aerosol zerstäubt werden. Dieses Aerosol ist durch die beiden Wolkenpilze 61 im Inneren des Flüssigkeitsreservoirs 70 in der Figur angedeutet.

[0026] Eine nicht dargestellte Ausführungsform der Vorrichtung kann aber auch vorsehen, dass drei Ultraschallzerstäuber 60 vorgesehen sind, von denen jeweils einer einer der drei Rohrleitungen 81, 82 und 83 zugeordnet ist, sodass also für die Flüssigkeitszufuhr in die zu befeuchtenden Bereiche je Rohrleitung 81, 82 und 83 wenigstens ein Ultraschallzerstäuber zur Verfügung steht. So kann die Feuchtigkeitsmenge für die einzelnen Bereiche individuell bemessen und zugeführt werden.

[0027] Anhand der Figur ist auch zu erkennen, dass die Befeuchtungseinrichtung 2 mit den Ultraschallzerstäubern 60 und dem Flüssigkeitsreservoir 70 räumlich von der Mischvorrichtung 20, der Zuführeinrichtung 30 und der Sandvorratseinheit 40 getrennt angeordnet, jedoch mit den zu befeuchtenden Bereichen über Rohrleitungen 81, 82 und 83 verbunden sind, die direkt von dem Flüssigkeitsreservoir 70 in die genannten Bereiche der Vorrichtung 1 hineinreichen und dort mischungsfreie Bereiche 21, 31 und 41 mit feuchter Luft versorgen. Im Ausführungsbeispiel weist nicht nur die Mischvorrichtung 20, sondern auch die Zuführeinheit 30 und die Sandvorratseinheit 40 zumindest zeitweise jeweils einen mischungsfreien Bereich 31 und 41 auf.

[0028] Im flüssigkeitsfreien Bereich des Flüssigkeitsreservoirs 70 ist darüber hinaus ein Ventilator 90 sowie ein Druckgasanschluss 10 zu erkennen. Entweder der Ventilator 90 oder der Druckgasanschluss 10 oder bevorzugt beide dienen der Beförderung und des Transports des von den Ultraschallzerstäubern 60 hergestellten Aerosols über die Rohrleitungen 81, 82 und 83 zu der Mischvorrichtung 20, der Zuführeinrichtung 30 und der Sandvorratseinheit 40.

[0029] Über die Rohrleitungen 81, 82 und 83 wird ausreichend feuchte Luft oberhalb der Mischung M in die Mischvorrichtung 20, die Zuführeinrichtung 30 und die Sandvorratseinheit 40 eingeblasen, so dass die Mischung M in keinem der drei Bereiche der Vorrichtung 1 aushärten und antrocknen kann, was die Verschmutzung der Vorrichtung 1 verhindert und dadurch den unterbre-

chungsfreien Betrieb der Vorrichtung 1 verbessert sowie die Qualität der erzeugten Sandkerne steigert.

[0030] Eine abgewandelte, nicht näher dargestellte Ausführungsform der Vorrichtung 1 kann vorsehen, dass die Zuführeinrichtung 30 wenigstens ein Transportkübel ist, der beispielsweise mit Hilfe einer Schienenbahn oder mit einem Kran zwischen Mischvorrichtung 20 und Sandvorratseinheit 40 bewegt werden kann. Insbesondere zur Überbrückung größerer Distanzen zwischen der Mischvorrichtung 20 und der Sandvorratseinheit 40 kann dies günstig sein.

[0031] Zur Herstellung von Kernen für Gießereizwecke aus einer Mischung M aus Formstoff oder Sand und wenigstens einem Binder wird die Mischung M mittels einer Mischvorrichtung 20 gemischt und mit Hilfe einer Zuführeinrichtung 30 wenigstens einer Sandvorratseinheit 40 einer Kernherstellungsvorrichtung 50 zugeführt, wobei der mischungsfreie Bereich 21 der Mischvorrichtung 20 wenigstens zeitweise und die zwischen der Mischvorrichtung 20 und der Kern- oder Formherstellungsvorrichtung 50 befindliche Zuführeinrichtung 30 und die Sandvorratseinheit 40 hinter der Zuführeinrichtung 30 und vor der Kernherstellungsvorrichtung 50 mittels einer Flüssigkeit 71 befeuchtet oder feucht gehalten wird, wobei die zum befeuchten dienende Flüssigkeit 71 durch wenigstens einen Ultraschallzerstäuber 60 zu einem schwebefähigen Aerosol zerstäubt und der Mischvorrichtung 20 und der Zuführeinrichtung 30 und der Sandvorratseinheit 40 über Rohrleitungen 81, 82 und 83 zugeführt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Kernen für Gießereizwecke, wobei Formstoff oder Sand und wenigstens ein Binder, der zumindest überwiegend anorganisch, wasserlöslich und/oder hygroskopisch ist, mittels einer Mischvorrichtung (20) gemischt werden und wobei diese Mischung (M) mit Hilfe einer Zuführeinrichtung (30) wenigstens einer Sandvorratseinheit (40) einer Kernherstellungsvorrichtung (50) zugeführt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein mischungsfreier Bereich (21) der Mischvorrichtung (20) zumindest während des Mischvorganges wenigstens zeitweise und ein zwischen der Mischvorrichtung (20) und der Kernherstellungsvorrichtung (50) befindlicher mischungsfreier Bereich (31) der Zuführeinrichtung (30) und ein mischungsfreier Bereich (41) der Sandvorratseinheit (40) hinter der Zuführeinrichtung (30) und vor der Kernherstellungsvorrichtung (50) befeuchtet oder feucht gehalten werden, und die Mischvorrichtung (20), die Zuführeinrichtung (30) und die Sandvorratseinheit (40) jeweils über eine Rohr- oder Schlauchleitung (81,82,83) mit einem Flüssigkeitsreservoir (70) verbunden sind, und je Rohr- oder Schlauchleitung (81,82,83) wenigstens ein Ultraschallzerstäuber (60) vorgesehen ist, und die Anzahl der Ultraschall-

zerstäuber (60) mindestens der Anzahl der Rohr- und Schlauchleitungen (81,82,83) entspricht, so dass die Feuchtigkeitsmengen für die einzelnen Bereiche individuell bemessen und zugeführt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verdunsten oder Austreten von Feuchtigkeit aus der Mischung (M) dadurch unterbunden wird, dass oberhalb der Mischung (M) durch Zuführung von Feuchtigkeit die Luftfeuchtigkeit auf etwa 70 % bis 100 %, oder auf etwa 80 % bis 100 % gehalten wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zum Befeuchten dienende Flüssigkeit (71) oder das zum Befeuchten dienende Wasser mittels Ultraschall zu einem schwebefähigen Aerosol zerstäubt und der Mischvorrichtung (20) und der Zuführeinrichtung (30) und der Sandvorratseinheit (40) zugeführt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das aus der Flüssigkeit (71) gebildete Aerosol und die Größe des mit dem Aerosol versehenen Volumenstroms durch Veränderung der von den Ultraschallgebern abgegebenen Pulspakete und/oder durch Veränderung der Spannung der Ultraschallgeber(s) eingestellt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das schwebefähige Aerosol gebildet und über mehrere Leitungen (81,82,83) der Mischvorrichtung (20) und der Zuführeinrichtung (30) und der Sandvorratseinheit (40) zugeleitet wird.
6. Vorrichtung zur Herstellung von Kernen, für Gießereizwecke, mit einer Mischvorrichtung (20) zum Vermischen von Formstoff oder Sand und einem Binder, der wenigstens überwiegend anorganisch, wasserlöslich und/oder hygroskopisch ist, und mit einer Zuführeinrichtung (30) zum Weiterleiten der Mischung (M) zu einer Sandvorratseinheit (40) einer Kernherstellungsvorrichtung (50), **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Mischvorrichtung (20) und an der Zuführeinrichtung (30) und an der Sandvorratseinheit (40) eine deren Inneres beaufschlagende oder in deren Inneres mündende Befeuchtungseinrichtung (2) vorgesehen ist, und die Mischvorrichtung (20), die Zuführeinrichtung (30) und die Sandvorratseinheit (40) jeweils über eine Rohr- oder Schlauchleitung (81,82,83) mit einem Flüssigkeitsreservoir (70) verbunden sind, und je Rohr- oder Schlauchleitung (81,82,83) wenigstens ein Ultraschallzerstäuber (60) vorgesehen ist, und die Anzahl der Ultraschallzerstäuber (60) mindestens der Anzahl der Rohr- und Schlauchleitungen (81,82,83) entspricht,

so dass die Feuchtigkeitsmenge für die einzelnen Bereiche individuell bemess- und zuführbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befeuchtungseinrichtung (2) wenigstens einen Ultraschallgeber in Form eines Ultraschallzerstäubers (60) für Wasser oder für eine insbesondere Wasser enthaltende Flüssigkeit (71) aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ultraschallzerstäuber (60) und ein dazu gehörendes Flüssigkeitsreservoir (70) räumlich von der Mischvorrichtung (20) und von der Zuführeinrichtung (30) und von der Sandvorratseinheit (40) getrennt angeordnet und mit den zu befeuchtenden Bereich(en) über zumindest eine Rohr- oder Schlauchleitung (81,82,83) verbunden sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Beförderung der Feuchtigkeit oder des Aerosols von den Ultraschallzerstäubern (60) zu der Mischvorrichtung (20) und Zuführeinrichtung (30) und Sandvorratseinheit (40) ein Ventilator (90) oder ein Druckgasanschluss (10) insbesondere oberhalb der Flüssigkeitsoberfläche im Flüssigkeitsreservoir (70) angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführeinrichtung (30) wenigstens ein beweglicher Transportkübel ist.

Claims

1. Method for producing cores for casting purposes, in which casting compound or sand and at least one binder, which is at least predominantly inorganic, water-soluble and/or hygroscopic, are mixed using a mixing device (20), and in which said mixture (M) is fed to at least one sand storage unit (40) of a core production device (50) with the aid of a feed device (30), **characterised in that** a mixture-free region (21) of the mixing device (20), at least temporarily at least during the mixing process, and a mixture-free region (31) of the feed device (30), said region being situated between the mixing device (20) and the core production device (50), and a mixture-free region (41) of the sand storage unit (40) downstream of the feed device (30) and upstream of the core production device (50) are moistened or kept moist, and the mixing device (20), the feed device (30) and the sand storage unit (40) are each connected to a liquid reservoir (70) via a pipe or hose (81, 82, 83), and at least one ultrasonic atomiser (60) is provided per pipe or hose (81, 82, 83), and the number of ultrasonic atomisers (60) at least corresponds to the number of pipes and hoses (81, 82, 83), such that

the moisture amounts for the individual regions are measured and supplied individually.

2. Method according to Claim 1, **characterised in that** moisture is prevented from evaporating or escaping from the mixture (M) **in that** the humidity above the mixture (M) is kept at approximately 70% to 100% or at approximately 80% to 100% by supplying moisture.
3. Method according to either of Claims 1 and 2, **characterised in that** the liquid (71) used for moistening or the water used for moistening is atomised by ultrasound to form an aerosol capable of floating and is fed to the mixing device (20) and to the feed device (30) and to the sand storage unit (40).
4. Method according to any one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the aerosol formed from the liquid (71) and the size of the volumetric flow provided with the aerosol are adjusted by changing the pulse packets emitted by the ultrasonic generators and/or by changing the voltage of the ultrasonic generator (s).
5. Method according to any one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the aerosol capable of floating is formed and fed via a plurality of lines (81, 82, 83) to the mixing device (20) and to the feed device (30) and to the sand storage unit (40).
6. Device for producing cores for casting purposes, having a mixing device (20) for mixing casting compound or sand and a binder, which is at least predominantly inorganic, water-soluble and/or hygroscopic, and having a feed device (30) for conducting the mixture (M) to a sand storage unit (40) of a core production device (50), **characterised in that** a moistening device (2) is provided on the mixing device (20) and on the feed device (30) and on the sand storage unit (40), said moistening device loading the interior or opening into the interior of said devices and unit, and the mixing device (20), the feed device (30) and the sand storage unit (40) are each connected to a liquid reservoir (70) via a pipe or hose (81, 82, 83), and at least one ultrasonic atomiser (60) is provided per pipe or hose (81, 82, 83), and the number of ultrasonic atomisers (60) at least corresponds to the number of pipes and hoses (81, 82, 83), such that the moisture amounts for the individual regions can be measured and supplied individually.
7. Device according to Claim 6, **characterised in that** the moistening device (2) has at least one ultrasonic generator in the form of an ultrasonic atomiser (60) for water or for a liquid (71) in particular containing water.
8. Device according to Claim 6 or 7, **characterised in**

that the ultrasonic atomisers (60) and an associated liquid reservoir (70) are arranged spatially separate from the mixing device (20) and from the feed device (30) and from the sand storage unit (40) and are connected to the region (s) to be moistened via at least one pipe or hose (81, 82, 83).

9. Device according to either one of Claims 7 and 8, **characterised in that** to convey the moisture or the aerosol from the ultrasonic atomisers (60) to the mixing device (20) and feed device (30) and sand storage unit (40), a ventilator (90) or a compressed gas connection (10) is arranged in the liquid reservoir (70), in particular above the liquid surface.
10. Device according to any one of Claims 7 to 9, **characterised in that** the feed device (30) is at least one mobile transport bucket.

Revendications

1. Procédé de fabrication de noyaux à des fins de fonderie, dans lequel le matériau de moulage ou le sable et au moins un liant qui est au moins majoritairement inorganique, soluble dans l'eau et/ou hygroscopique sont mélangés au moyen d'un dispositif de mélange (20) et dans lequel ce mélange (M) est acheminé à l'aide d'un dispositif d'acheminement (30) au moins vers une unité de stockage de sable (40) d'un dispositif de fabrication de noyaux (50), **caractérisé en ce qu'**une zone sans mélange (21) du dispositif de mélange (20), au moins pendant l'opération de mélange, au moins temporairement, et au moins une zone sans mélange (31) se trouvant entre le dispositif de mélange (20) et le dispositif de fabrication de noyaux (50) de l'unité d'acheminement (30) et une zone sans mélange (41) de l'unité de stockage de sable (40) sont humidifiées ou maintenues humides en aval du dispositif d'acheminement (30) et en amont du dispositif de fabrication de noyaux (50) et le dispositif de mélange (20), le dispositif d'acheminement (30) et l'unité de stockage de sable (40) sont raccordés à un réservoir de liquide (70) respectivement par une conduite ou une canalisation flexible (81, 82, 83), et il est prévu au moins un pulvérisateur à ultrasons (60) par conduite ou canalisation flexible (81, 82, 83) et le nombre des pulvérisateurs à ultrasons (60) correspond au moins au nombre des conduites ou des canalisations flexibles (81, 82, 83), de telle manière que les quantités d'humidité destinées aux zones individuelles soient dosées et acheminées individuellement.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une évaporation ou une sortie d'humidité du mélange (M) est inhibée du fait que, au-dessus du mélange (M), par acheminement d'humidité, l'humidité

de l'air est maintenue à environ 70 % à 100 % ou à environ 80 % à 100 %.

3. Procédé selon une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** le liquide servant à humidifier (71) ou l'eau servant à humidifier est pulvérisé(e) au moyen d'ultrasons en un aérosol capable de flotter et est acheminé(e) vers le dispositif de mélange (20) et le dispositif d'acheminement (30) et l'unité de stockage de sable (40).
4. Procédé selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'aérosol constitué à partir du liquide (71) et l'importance du débit volumique pourvu de l'aérosol sont réglés par modification des paquets d'impulsions émises par les générateurs d'ultrasons et/ou par modification de la tension du ou des générateur(s) d'ultrasons.
5. Procédé selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'aérosol capable de flotter est constitué et est conduit via plusieurs conduites (81, 82, 83) au dispositif de mélange (20) et au dispositif d'acheminement (30) et à l'unité de stockage de sable (40).
6. Dispositif de fabrication de noyaux destinés à des fins de fonderie, comportant un dispositif de mélange (20) pour mélanger du matériau de moulage ou du sable et un liant qui est au moins majoritairement inorganique, soluble dans l'eau et/ou hygroscopique et comportant un dispositif d'acheminement (30) pour transférer le mélange (M) dans une unité de stockage de sable (40) d'un dispositif de fabrication de noyaux (50), **caractérisé en ce qu'**au niveau du dispositif de mélange (20) et de l'unité d'acheminement (30) et de l'unité de stockage de sable (40), il est prévu un dispositif d'humidification (2) sollicitant son intérieur ou débouchant dans son intérieur, et le dispositif de mélange (20), le dispositif d'acheminement (30) et l'unité de stockage de sable (40) sont raccordés à un réservoir de liquide (70) respectivement par une conduite ou une canalisation flexible (81, 82, 83), et il est prévu au moins un pulvérisateur à ultrasons (60) par conduite ou canalisation flexible (81, 82, 83) et le nombre des pulvérisateurs à ultrasons (60) correspond au moins au nombre des conduites ou des canalisations flexibles (81, 82, 83), de telle sorte que la quantité d'humidité puisse être dosée et acheminée individuellement pour les zones individuelles.
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le dispositif d'humidification (2) présente au moins un générateur d'ultrasons sous forme d'un pulvérisateur à ultrasons (60) pour de l'eau ou pour un liquide (71) contenant en particulier de l'eau.

8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** le pulvérisateur à ultrasons (60) et un réservoir de liquide en faisant partie (70) sont disposés dans l'espace séparément du dispositif de mélange (20) et du dispositif d'acheminement (30) et de l'unité de stockage de sable (40) et sont reliés à la ou aux zone(s) à humidifier par au moins une conduite ou une canalisation flexible (81, 82, 83). 5
9. Dispositif selon une des revendications 7 à 8, **caractérisé en ce que**, pour transporter l'humidité ou l'aérosol des pulvérisateurs à ultrasons (60) au dispositif de mélange (20) et au dispositif d'acheminement (30) et à l'unité de stockage de sable (40), un ventilateur (90) ou un raccordement de gaz comprimé (10) est disposé en particulier au-dessus de la surface du liquide dans le réservoir de liquide (70). 10 15
10. Dispositif selon une des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** le dispositif d'acheminement (30) est au moins une benne de transport mobile. 20

25

30

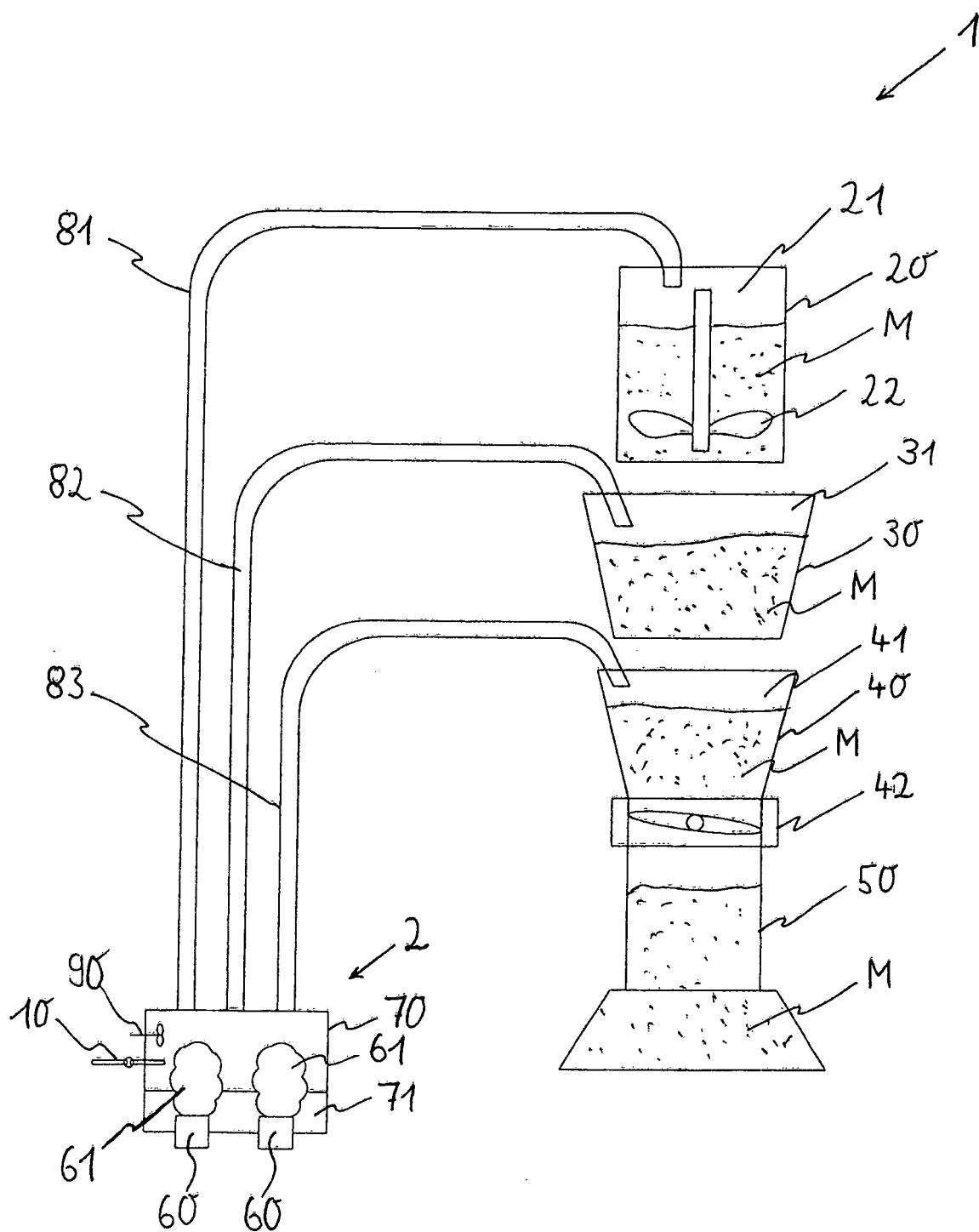
35

40

45

50

55



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 03022487 A1 [0004]
- WO 2007062706 A1 [0004] [0006]
- WO 0322487 A1 [0005]