

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 942/2003 (51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **B22C 15/24**  
(22) Anmeldetag: 2003-06-17  
(42) Beginn der Patentdauer: 2005-11-15  
(45) Ausgabetag: 2006-07-15

(56) Entgegenhaltungen:  
EP 661121A1 EP 432277A1  
DE 4229810A1 EP 19074A1  
EP 315087A1 AT 197976B

(73) Patentinhaber:  
BÖHLER BLECHE MULTILAYER GMBH  
D-42857 REMSCHEID (DE).

(72) Erfinder:  
OLSEN ERLING DIPL.ING.  
SOLINGEN (DE).

### (54) EINRICHTUNG ZUR ERSTELLUNG VON GIESSFORMEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Begrenzungsplatte für einen Kammerraum zur Erstellung eines Formstückerzeugnisses zumindest einer Gießform, wobei aufbereiteter Formsand zur Formstückerzeugung mit Druckluft in den ein Modell einschließenden Kammerraum eingeblasen und die Luft durch Schlitze in zumindest einer der Begrenzungsplatten bzw. Kammerplatten des Kammerraumes ausgetragen wird.

Um bei einer wirtschaftlichen Herstellung der Luftaustragsmittel aufweisenden Begrenzungsplatten 1 deren Standzeit im Betrieb zu verbessern, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass zumindest eine für den Luftaustrag vorgesehene Begrenzungsplatte bzw. Kammerplatte (1) aus einem verschleißfesten Werkstoff, zum Beispiel enthaltend in Gew.-% mehr als 1,0 Gew.-% Kohlenstoff (C) und mehr als 8,0 Gew.-% Chrom (Cr), gegebenenfalls weitere Anteile an Mangan (Mn), Molybdän (Mo), Wolfram (W) und Vanadin (V) als Hauptlegierungselemente gebildet ist und in den Bereich(en) für den Luftaustrag eine Vielzahl von gekrümmten Schlitzen (2), jeweils in Form eines, vorzugsweise runden, durch Stege unterbrochenen Ringschlitzes (R), aufweist.

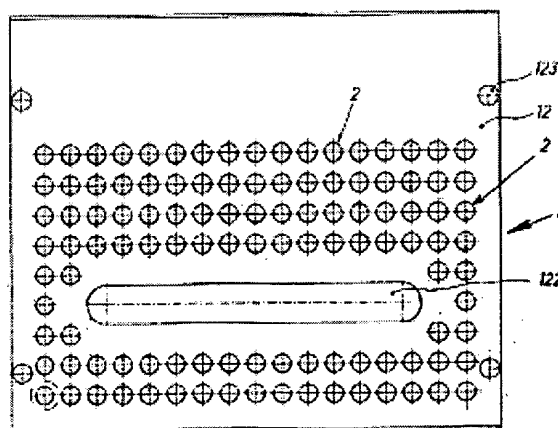


Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine Begrenzungsplatte für einen Kammerraum zur Erstellung eines Formstückes zumindest einer Gießform, wobei aufbereiteter Formsand zur Formstückbildung mit Druckluft in den ein Modell einschließenden Kammerraum eingeblasen und die Luft durch Schlitze in zumindest einer der Begrenzungsplatten des Kammerraumes ausgetragen wird.

5

In der modernen Technik werden in zunehmendem Maße Gußstücke eingesetzt, weil diese auf Grund der verbesserten Herstellverfahren, der gesteigerten Güte des Gießmetalles und der Möglichkeit einer weitgehend automatisierten Fertigungstechnik hohe Produktqualität und Wirtschaftlichkeit insbesondere in einer Serienfertigung aufweisen.

10

Einer wirtschaftlichen Gießformherstellung kommt dabei eine besondere Bedeutung zu, denn diese muss einerseits eine besondere Profilstabilität, aber auch eine Ausgangsmöglichkeit bei der Flüssigmetalleinbringung haben, um beste Gußstückoberflächen sicherstellen zu können. Andererseits ist im automatisierten Betrieb eine gezielte Formstoffeinbringung in einem Formenraum um das Modell zur Gießformerstellung von Wichtigkeit, um gleichmäßig hohe Stückgüte in einer Gußteilserie zu erreichen.

15

Gießformen sind im kasten und kastenlosen Verfahren herstellbar, wobei bei ersterem zwei Kasten mit je einer Modellhälfte mit Gießereisand befüllt und nach einem Verdichten des Sandes deckungsgleich aufeinander positioniert und gießbereit gestellt werden. Für eine kastenlose Gießformherstellung wurden besondere Einrichtungen entwickelt. Im Prinzip erfolgt dabei eine Bildung eines durch Platten begrenzten Kammerraumes, wobei zwei gegenüberliegende Platten Modellteile tragen und zueinander bewegbar sind. Zumindest eine weitere Platte weist eine zumeist spaltförmige breitere Öffnung auf, durch welche Formsand eingeblasen werden kann, wobei für einen Austrag der Einblasluft aus dem Kammerraum schmale Schlitze in der(n) anderen Platte(n) vorgesehen sind.

20

25

Zur Formherstellung erfolgt beim kastenlosen Verfahren nach einem Befüllen des Kammerraumes mit Gießereisand im Einblaseverfahren ein gegenseitiges Annähern der Modellplatten und damit ein weiteres Verdichten des Sandes, wonach ein beidseitig eine Modellstruktur aufweisendes Formstück aus der Einrichtung ausgebracht und bereitgestellt werden kann. Ein weiteres Formstück wird mit der Gegenmodellstruktur passend jeweils an das vorgefertigte dicht angestellt, wodurch eine Mehrzahl von gleichartigen Gießformhohlräumen in einer Formstückreihe gebildet wird, welche mit Flüssigmetall zur Serienherstellung von Gußstücken gefüllt werden können.

30

35

Der aufbereitete Formsand wird beim kastenlosen Formstückherstellverfahren in der Regel mit ca. 2 bis 3 bar Druck aufweisenden Luft in die Kammern eingeblasen. Grundsätzlich besteht eine Kammer aus zwei Seitenplatten, zwei Modellplatten, einer Bodenplatte und einer Ober- bzw. Deckplatte. Zumeist sind die Seitenplatten und die Oberplatte mit Luftaustragsmitteln gegebenenfalls in Form von Ringschlitzen versehen, wobei in der Regel die Oberplatte auch eine spaltförmige Öffnung zum Einblasen des Formsandes besitzt.

40

Der Formsand wirkt abrasiv auf die Begrenzungsplatten des Kammerraumes, sodass diese, auch Kammerplatten genannt, gemäß dem Stand der Technik aus einsatzgehärteten Stahlplatten hergestellt werden. Die Ringschlitze für den Luftaustrag in den dafür vorgesehenen Kammerplatten werden durchwegs derart erstellt, dass in vorgefertigte Bohrungen der einsatzgehärteten Stahlplatten mit einer Dicke von 15 mm bis 30 mm speziell geformte Düsenstücke eingepresst sind, deren Kopf zur Bohrungswand hin einen Abstand aufweist.

45

50

Eine derartige aus einsatzgehärtetem Stahl bestehende Begrenzungsplatte für einen Kammerraum, welche Kammerplatte eine Vielzahl von mit Düsen bestückten Bohrungen zur Erstellung der Luftaustragsschlitze besitzt, kann durchaus die gewünschten Funktionen in einer Maschine zur Formstückherstellung aufweisen, hat jedoch die Nachteile einer niedrigen Lebensdauer sowie einer aufwendigen Fertigung.

55

Es sind Auskleidungsplatten für Formkammern bekannt geworden (EP 0 661 121 A, EP 0 665 100 A, DE 24 29 810 A), welche aus einer Verschleißplatte und einer damit verbundenen Trägerplatte bestehen, wobei in der Verschleißplatte lineare Schlitze eingebracht sind, wodurch ein Langzeitverhalten der Platte nachteilig beeinflusst werden kann. Weiters wurde schon vorgeschlagen, eine Verschleißplatte auf einer Trägerplatte mittels Haftmagneten zu fixieren (EP 0 315 087 A) und zur Luftabfuhr runde Vollbohrungen vorzusehen.

Die AT 197 976 offenbart einseitig geschlossene Entlüftungszylinder zum Kernschießen, welche vorzugsweise durch Spritzguss vor allem aus Kunstharz hoher Festigkeit oder keramischen Massen hergestellt werden und einen rostartigen Boden aufweisen, wobei die Roststäbe als konzentrisch ineinanderliegende, vorzugsweise kreisrunde Formkörper angeordnet sind. Eine Verbindung der Roststäbe erfolgt durch verstärkte radial verlaufende Stege. Derartige Entlüftungszylinder in verschiedenen Größen sind in dafür vorgesehenen Kernschießanlagen durchaus verwendbar, können jedoch in Begrenzungsplatten für einen Kammerraum zur Erstellung eines Formstückes einer Gießform nicht oder nur mit hohem Aufwand eingesetzt werden.

Die Erfindung setzt sich nun zum Ziel, eine Begrenzungsplatte für einen Kammerraum der eingangs genannten Art zu schaffen, welche Platte wirtschaftlich hergestellt werden kann, eine höhere Verschleißfestigkeit sowie Lebensdauer aufweist und die geforderten Gebrauchseigenschaften besitzt.

Dieses Ziel wird bei einem gattungsgemäßen Kammerraum erfindungsgemäß einerseits dadurch erreicht, dass zumindest eine für den Luftaustrag vorgesehene Begrenzungsplatte bzw. Kammerplatte aus einem verschleißfesten Werkstoff, zum Beispiel enthaltend in Gew.-% mehr als 1,0 Gew.-% Kohlenstoff (C) und mehr als 8,0 Gew.-% Chrom (Cr), gegebenenfalls weiters Anteile an Mangan (Mn), Molybdän (Mo), Wolfram (W) und Vanadin (V) als Hauptlegierungselemente gebildet ist und in dem (den) Bereich(en) für den Luftaustrag eine Vielzahl von gekrümmten Schlitzen, jeweils in Form eines, vorzugsweise runden, durch Stege unterbrochenen Ringschlitzes, aufweist.

Die mit der Erfindung erreichten Vorteile sind im Wesentlichen darin zu sehen, dass in einem verschleißfesten flächigen Werkstoff, der gegebenenfalls im Quettenverfahren thermisch vergütet sein kann, mit modernen Technologien, wie beispielsweise Laser-Elektronenstrahl- und dergleichen Verfahren, gekrümmte Schlitze in der erforderlichen Dimension eingebracht werden können. Ein verschleißfester harter Werkstoff steigert nur bei mäßig höheren Materialkosten die Lebensdauer einer Platte überproportional. Dabei hat sich gemäß der Erfindung eine Krümmung der Schlitze als wesentlich herausgestellt, weil dadurch eine Resonanzanregung zur Schwingung der Stege die zu einem Stegbruch führen kann, verhindert wird.

Das Ziel der Erfindung wird bei einem Kammerraum der eingangs genannten Art auch dadurch erreicht, dass zumindest eine für den Luftaustrag vorgesehene Begrenzungsplatte bzw. Kammerplatte, die in Sandwich-Bauweise aus einer Trägerplatte und einer dem Innenraum zugewandten aus verschleißfestem Werkstoff gebildeten Hartschichtplatte besteht und dass die Hartschichtplatte eine Vielzahl von gekrümmten Schlitzen, jeweils in Form eines, vorzugsweise runden, durch Stege unterbrochenen Ringschlitzes, aufweist, die mit den Entlüftungsbohrungen der Trägerplatte korrespondieren.

Die mit dieser Ausgestaltung der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass auf Grund der Sandwich-Ausführung nur der höchst auf Abrasion beanspruchte dünne Teile der Kammerplatte aus verschleißfestem, meist mittel- bis hochlegierem Stahl gefertigt ist und ein stabiler Stützteil aus zähem Baustahl besteht. Es kann dabei auch von Vorteil sein, wenn die Luftaustragsschlitze in ein dünnes verschleißbeständiges Blech beispielsweise mittels Laserstrahls, eingebracht werden, weil dies, geometrisch bedingt, Vorteile betreffend eine Bearbeitungsgenauigkeit vermittelt.

Allenfalls sind die einzelnen Schlitzte erfindungsgemäß gekrümmt ausgeführt, damit keine geraden Stege ausgeformt werden, die bei einer Anregung im Betrieb in Resonanz-Schwingungen gelangen können, welche auf Grund einer allgemeinen gegebenen Materialsprödigkeit von hochverschleißfesten Werkstoffen eine erhöhte Bruchgefahr darstellen.

5

Von besonderer Wichtigkeit für eine Vermeidung einer Schlitz-System-Resonanz, aber auch für eine störungsfreie Funktion im Dauerbetrieb bei Vermeidung von Verblockungen kann es in einer Ausgestaltung der Erfindung günstig sein, dass die für einen Luftaustrag vorgesehenen gekrümmten Schlitzte in der Kammerplatte oder in der Hartschichtplatte eine Form eines vorzugsweise runden, durch Stege unterbrochenen Ringschlitzes mit einer Breite von 0,4 bis 0,6 mm aufweisen.

10

Bei einer erfindungsgemäßen Sandwich-Bauweise einer Begrenzungsplatte kann es von Vorteil sein, wenn die Trägerplatte aus Baustahl, zum Beispiel einem Werkstoff St 52.3 gefertigt ist und Entlüftungsbohrungen aufweist, dass die Hartschichtplatte beispielsweise auf einem Werkstoff Nr. 1.2601 nach Stahl-Eisen-Liste, eine Dicke von bis 3,8 mm hat und unterbrochene Ringschlitzte besitzt, deren Lochbild bzw. Außendurchmesser und deren geometrische Anordnung mit dem der Entlüftungsbohrungen in der Trägerplatte übereinstimmen und dass die Trägerplatte und die Hartschichtplatte den Durchbrüchen gemäß passgenau gefügt ist.

15

20

Der Vorteil liegt bei einer derartigen Ausführungsform der Kammerplatte, wie gefunden wurde, einerseits in einer wirtschaftlichen bzw. kostengünstigen Fertigung und Bearbeitung, wobei insbesondere die Trägerplatte geringe Werkstoffkosten besitzt, andererseits werden überraschende Gebrauchseigenschaften mit hoher Plattenstabilität erreicht.

25

Wenn weiteres in einer günstigen Ausführungsform der Erfindung das Fügen der Trägerplatte und der Hartschichtplatte durch Kleben, zum Beispiel mittels eines handelsüblichen Metallklebers, erfolgt, kann die Fertigungstechnik weiter vereinfacht und die Abstützung sowie die Dämpfung der Hartschichtplatte verbessert werden.

30

Zur Erhöhung der Standzeit der Begrenzungsplatten im harten Betrieb mit Quarzsanden kann vorgesehen sein, dass diese oder die Hartschicht einer Sandwichplatte aus einem Werkzeugstahl hergestellt ist und ein durch thermisches Vergüten höchste Verschleißfestigkeit und Zähigkeit aufweisendes Gefüge besitzt.

35

An Hand von lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnungen soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigt:

40

Fig.1 eine als Ober- oder Deckplatte ausgeformte erfindungsgemäße Begrenzungsplatte eines Kammerraumes

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine Sandwichplatte im Bereich einer Entlüftungsbohrung

Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Ringschlitz in einer Kammerplatte

45

Fig. 1 zeigt in Draufsicht vom Kammerinnenraum eine Ober- oder Deckplatte 1. In einer homogen oder nach einer Sandwichbauweise erstellten Platte 12 ist eine Vielzahl von unterbrochenen Ringschlitzten 2 als Austragsmittel für ein Fördergas eingebracht, welche um eine spaltförmige Öffnung 122 zum Einblasen von Formsand mittels Fördergas angeordnet. Zur Festlegung der Platte 1 sind Befestigungselemente 123 vorgesehen.

50

In Fig. 2 ist im Querschnitt eine Sandwichplatte, bestehend aus einer Trägerplatte 11 und einer Hartschichtplatte 12 im Schnitt, im Bereich eines Luftaustragsmittels gezeigt. Eine Trägerplatte 11, welche Entlüftungsbohrungen 111 besitzt, ist derart mit einer Hartschichtplatte 12 mit einer Dicke 121 flächig verbunden bzw. gefügt, dass Ringschlitzte 2 in der Hartschichtplatte 12 innerhalb der Bohrung 111 der Trägerplatte 11 positioniert sind.

55

Fig. 3 zeigt eine Schlitzbild bzw. eine Draufsicht vom Kammerinnenraum auf einen Ringschlitz 2 in einer Begrenzungsplatte 1. Ein Ringschlitz 2 mit einem Außendurchmesser 23 weist eine Schlitzbreite 22 und Stege mit einer Breite 21 auf. In der dargestellten Ausführungsform mit drei Stegen 21 müssen diese Stegbereiche Scherkräfte auf Grund eines höherem Druckes im Kammerinnenraum und der Ringschlitzinnenfläche aufnehmen. Resonanzschwingungen eines Teiles sind im Betrieb nicht gegeben.

### Patentansprüche:

1. Begrenzungsplatte für einen Kammerraum zur Erstellung eines Formenstückes zumindest einer Gießform, wobei aufbereiteter Formsand zur Formenstückbildung mit Druckluft in den ein Modell einschließenden Kammerraum eingeblasen und die Luft durch Schlitze in zumindest einer der Begrenzungsplatten des Kammerraumes ausgetragen wird, *dadurch gekennzeichnet*, dass zumindest eine für den Luftaustrag vorgesehene Begrenzungsplatte bzw. Kammerplatte (1) aus einem verschleißfesten Werkstoff, zum Beispiel enthaltend in Gew.-% mehr als 1,0 Gew.-% Kohlenstoff (C) und mehr als 8,0 Gew.-% Chrom (Cr), gegebenenfalls weitere Anteile an Mangan (Mn), Molybdän (Mo), Wolfram (W) und Vanadin (V) als Hauptlegierungselemente gebildet ist und in den Bereich(en) für den Luftaustrag eine Vielzahl von gekrümmten Schlitzen (2), jeweils in Form eines, vorzugsweise runden, durch Stege unterbrochenen Ringschlitzes (R), aufweist.
2. Begrenzungsplatte für einen Kammerraum zur Erstellung eines Formenstückes zumindest einer Gießform, wobei aufbereiteter Formsand zur Formenstückbildung mit Druckluft in den ein Modell einschließenden Kammerraum eingeblasen und die Luft durch Schlitze in zumindest einer der Begrenzungsplatten bzw. Kammerplatten des Kammerraumes ausgetragen wird, *dadurch gekennzeichnet*, dass zumindest eine für den Luftaustrag vorgesehene Begrenzungsplatte bzw. Kammerplatte (1), die in Sandwich-Bauweise aus einer Trägerplatte (11) und einer dem Innenraum zugewandten aus verschleißfestem Werkstoff gebildeten Hartschichtplatte (12) besteht und dass die Hartschichtplatte (12) eine Vielzahl von gekrümmten Schlitzen (2), jeweils in Form eines, vorzugsweise runden, durch Stege unterbrochenen Ringschlitzes (R), aufweist, die mit den Entlüftungsbohrungen (111) der Trägerplatte (11) korrespondieren.
3. Begrenzungsplatte nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass die für einen Luftaustrag vorgesehenen gekrümmten Schlitze (2) in der Kammerplatte (1) oder in der Hartschichtplatte (12) eine Form eines vorzugsweise runden, durch Stege (21) unterbrochenen Ringschlitzes (R) mit einer Breite (21) von 0,4 bis 0,6 mm aufweisen.
4. Begrenzungsplatte nach Anspruch 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Trägerplatte (11) aus Baustahl, zum Beispiel einem Werkstoff St 52.3, gefertigt ist und Entlüftungsbohrungen (111) aufweist, dass die Hartschichtplatte (12) beispielsweise aus einem Werkstoff Nr. 1.2601 nach Stahl-Eisen-Liste, eine Dicke (121) von bis 3,8 mm hat und einen unterbrochenen Ringschlitz (2) besitzt, deren Lochbild bzw. Außendurchmesser (23) und deren geometrische Anordnung mit dem der Entlüftungsbohrungen (111) in der Trägerplatte (11) übereinstimmen und dass die Trägerplatte (11) und die Hartschichtplatte (12) den Durchbrüchen (2, 111) gemäß passgenau gefügt ist.
5. Begrenzungsplatte nach Anspruch 2 oder 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Fügen der Trägerplatte (11) und der Hartschichtplatte (12) durch Kleben, zum Beispiel mittels eines handelsüblichen Metallklebers, erfolgt.
6. Begrenzungsplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Begrenzungsplatte (1) oder die Hartschichtplatte (12) aus einem Werkzeugstahl hergestellt ist und ein durch thermisches Vergüten höchste Verschleißfestigkeit und Zähigkeit aufwei-

sendes Gefüge besitzt.

**Hiezu 1 Blatt Zeichnungen**

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

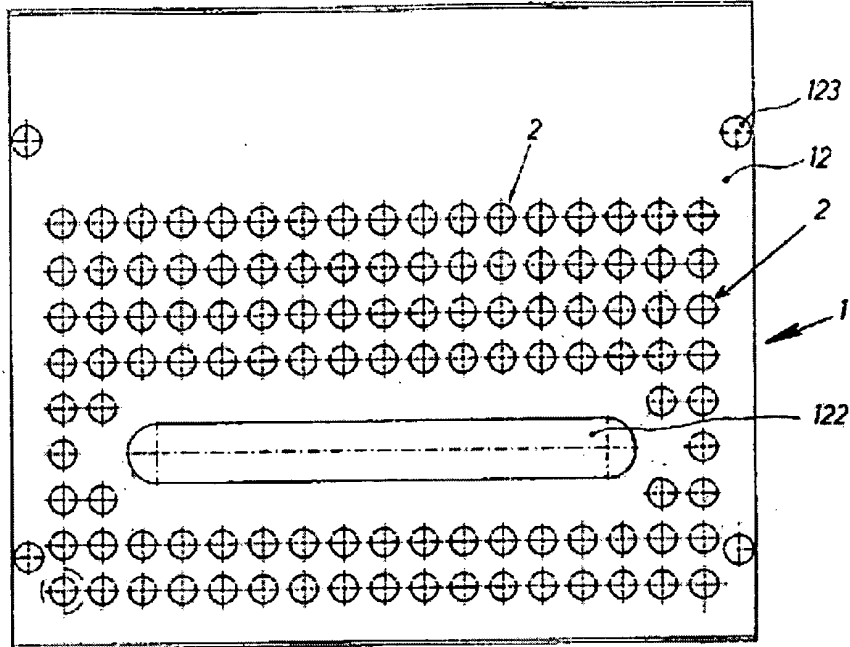


Fig. 1

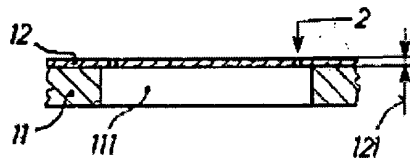


Fig. 2

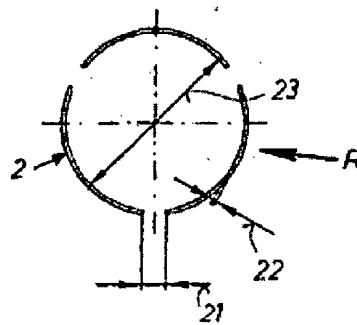


Fig. 3