



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 257 216 A5

4(51) B 22 C 15/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP B 22 C / 303 746 4
 (31) 2404/86
 02992/86-3

(22) 12.06.87
 (32) 13.06.86
 25.07.86

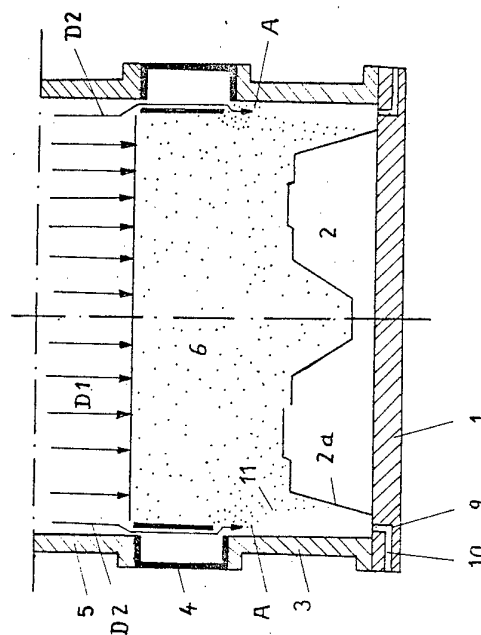
(44) 08.06.88
 (33) CH

(71) siehe (73)
 (72) Leutwiler, Hans, CH
 (73) Georg Fischer AG, 8201 Schaffhausen, CH
 (74) Internationales Patentbüro Berlin, Wallstraße 23/24, Berlin, 1020, DD

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Verdichten von körnigen Formstoffen

(55) Verdichten, Formstoffe, Druckstoß, Oberfläche, Modellrichtung, Formstoffbereich, Luft, Formkasten, Modell, Öffnungen

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verdichten von körnigen Formstoffen mittels eines Druckstoßes und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Die erfindungsgemäße Lösung ist so ausgebildet, daß ein Druckstoß D_1 zum Zeitpunkt t_1 auf die Oberfläche der Formstoffmasse zur Einwirkung gebracht und wobei gleichzeitig auf einem von der Oberfläche der Formstoffmasse in Modellrichtung beabstandeten Formstoffbereich ein Druckstoß D_2 zum Zeitpunkt t_2 zur Einwirkung gelangt, so daß die durch den Druckstoß D_2 in die Formstoffmasse zugeführte Luft aus der Formstoffmasse abgeführt wird bevor der Druckstoß D_1 die Modellplatte erreicht. Zu diesem Zwecke sind in der Modellplatte zwischen Formkasten und Modell Öffnungen angeordnet. Diese Öffnungen können entlang der gesamten Formkastenwand angeordnet sein und in ihrer Größe und Anzahl, abhängig vom Abstand, zwischen dem Formkasten und dem Modell von der Form des Modells variieren. Figur



Patentansprüche:

1. Verfahren zum Verdichten von körnigen Formstoffen, insbesondere Gießereiformstoffen, mittels einer Druckbeaufschlagung, wobei der Formstoff in eine Formeinrichtung mit einer Modellplatte mit darauf angeordnetem Modell, einem Füll- und Formrahmen eingebracht wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Druckstoß D_1 im Zeitpunkt t_1 auf die freie Formstoffoberfläche der Formmasse zur Einwirkung gebracht wird und die Formstoffmasse in Fließbewegung in Richtung Modelleinrichtung versetzt und daß mindestens ein zweiter Druckstoß D_2 auf mindestens einen von der Oberfläche der Formstoffmasse in Modellrichtung beabstandeten Formstoffbereich zur Einwirkung gebracht wird, derart, daß der Druckstoß D_2 vor und/ oder während der Einwirkung des Druckstoßes D_1 auf die Formstoffoberfläche des Formstoffbereiches A auftritt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckstoß durch ein gasförmiges Medium ausgelöst wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckstoß D_1 und der Druckstoß D_2 aus ein und derselben Druckquelle hergeleitet werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckstoß D_1 und der Druckstoß D_2 aus voneinander unabhängigen Druckquellen hergeleitet werden.
5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckstoß durch eine schnelle Verbrennung erzeugt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verzögerungszeit von t_2 gegenüber t_1 maximal 80 millisek (ms) beträgt.
7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckstoß D_2 höchstens 55 Sekunden vor dem Druckstoß D_1 eingeleitet wird und solange aufrechterhalten wird bis der Druckstoß D_1 den Formstoffbereich A des Druckstoßes D_2 erreicht.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckstoß D_2 5 Sekunden vor dem Druckstoß D_1 eingeleitet und solange aufrechterhalten wird bis der Druckstoß D_1 den Formstoffbereich A des Druckstoßes D_2 erreicht.
9. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckstoß D_2 mit einer maximalen Zeitverzögerung von 195 millisek (ms) gegenüber dem Druckstoß D_1 auf die Formstoffoberfläche zur Einwirkung gebracht und solange aufrechterhalten wird bis der Druckstoß D_1 den Formstoffbereich A des Druckstoßes D_2 erreicht.
10. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einwirkungsdauer des Druckstoßes D_2 variiert wird.
11. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druck des Druckstoßes D_2 während seiner Einwirkungszeit variiert wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckstoß D_2 pulsierend zur Einwirkung gebracht wird.
13. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einwirkungsdauer des Druckstoßes D_2 nur während einer vorbestimmten Zeit des Verdichtungsvorganges aufrechterhalten wird.
14. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß
 - auf die Oberfläche der Formstoffmasse ein Druckstoß D_1 zum Zeitpunkt t_1 zur Einwirkung gebracht wird,
 - auf einen von der Oberfläche des Formstoffes in Modellrichtung beabstandeten Formstoffbereich A ein Druckstoß D_2 zum Zeitpunkt t_2 zur Einwirkung gebracht wird,
 - das durch den Druckstoß D_2 in die Formstoffmasse zugeführte Medium aus der Formstoffmasse mindestens teilweise abgeführt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Luft solange abgeführt wird bis der Druckstoß D_1 die Modellplatte erreicht.
16. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zugeführte Medium aus dem Formraum herausgeführt wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß das zugeführte Medium aus dem Formraum abgesaugt wird.
18. Vorrichtung zum Verdichten von körnigen Formstoffen mit einer Formeinrichtung, die eine Modellplatte mit einer Modellanordnung, einen Formrahmen und einen Füllrahmen aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Füll- und/oder Formkasten (3) Mittel zur Einleitung des Druckstoßes D_2 angeordnet sind und in der Modellplatte (1) Öffnung zur Abführung des durch den Druckstoß D_2 zugeführten Mediums vorhanden sind.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnungen in der Modellplatte (1) zwischen Formkastenwand und Modell (2) vorgesehen sind.
20. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnungen (9) innerhalb der vertikalen Projektion (11) des Wirkbereiches des Druckstoßes D_2 auf der Modellplatte (1) angeordnet sind.
21. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Summe der Querschnittsflächen der Öffnungen (9) mindestens 1% der Fläche zwischen Formkasten (3) und Modellwand beträgt.
22. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Öffnungen (9) Abzugsspalten sind.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Durchmesser der Spalten kleiner ist als der Durchmesser eines Formstoffpartikels.
24. Vorrichtung nach den Ansprüchen 18 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Erzeugung der Druckstoß eine Impulsgeber angeordnet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verdichten von körnigen Formstoffen, insbesondere Gießereiformstoffen, mittels einer Druckbeaufschlagung, wobei der Formstoff in eine Formeinrichtung mit einer Modellplatte mit darauf angeordnetem Modell, einem Füll- und Formrahmen eingebracht wird und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Das Verdichten körner Formstoffe zum Herstellen von Gießereisandformen ist aus verschiedenen Verfahren bekannt. Aus der US-PS 3,170,202 ist ein Verdichtungsverfahren bekannt, der mittels eines Gasdruckes erfolgt. Dabei wird ein Gasgemisch durch Zündung zu einer exothermen Reaktion geführt. Der entstehende Gasdruck verdichtet in der Folge den Formstoff, so daß eine Sandform entsteht.

Aus der DE-PS 1097622 ist ein Verdichtungsverfahren bekannt geworden, bei dem die Verdichtung des Formstoffes durch Entspannung eines hochgespannten Druckgases bewerkstelligt wird.

Gasdruckformmaschinen, die zur Durchführung dieser Verdichtungsverfahren verwendet werden, arbeiten ausschließlich nach dem Prinzip der Beschleunigungsverdichtung. Es wird ein Druckstoß ausgelöst, der mit hoher Geschwindigkeit auf die Formstoffmasse einwirkt und diese beschleunigt. Durch Abbremsen auf der Modelleinrichtung erfolgt die Verdichtung. Im Idealfall müßte jedes Sandkorn von der Druckwelle getroffen und die aufgenommene Beschleunigungsenergie auf die nächstfolgende Körnerschicht bis zur Modelleinrichtung übertragen werden. Daraus würde eine gleichmäßig verdichtete Form mit hoher Härte resultieren, mit deren Hilfe maßgenaue Gußstücke mit hohen Güteeigenschaften zu fertigen wären.

Zur Verdichtung gelangen in der Praxis überwiegend tongebundene Formsande, die im Betrieb einen Transportweg von der Aufbereitungsstation bis zum Formkasten durchlaufen müssen.

Wenn die Formstoffmasse den Formkasten erreicht, ist sie zunächst keine vollständig homogene Masse, denn auf dem langen Transportweg kommt es schon zu knollenartigen Zusammenballungen als Folge leichter Verdichtungsverfahren, die auf die Überwindung der beträchtlichen Fallhöhen zurückzuführen sind, die auf dem langen Transportweg in den Formkasten überwunden werden müssen.

Darüber hinaus gebietet die Forderung nach wirtschaftlicher Fertigung einen hohen Belegungsgrad der Modellplatten. Das führt dazu, daß der Abstand von der Formkastenwand zum Modell immer kleiner wird. Um eine brauchbare und qualitativ hochwertige Form herzustellen, müssen aber diese immer kleiner werdenden Zwischenbereiche homogen mit Sand ausgefüllt werden. Durch die beschriebenen Umstände ist dies jedoch nicht immer möglich, so daß die gefürchteten Brückenbildungen schon beim Einfüllen der Formstoffmasse in den Formkasten vorprogrammiert werden.

Wird nun ein Druckstoß ausgelöst, um eine Verdichtung der eingeführten Formstoffmasse herbeizuführen, so wirkt die Druckwelle, sobald sie die Brückenbereiche erreicht, mit gleichmäßigen Kräften auf diese Bereiche ein. Da die Verdichtungskräfte gleichmäßig auf die Stützbereiche der Brücken einwirken, werden sie in ihren Positionen verfestigt.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verdichten von körnigen Formstoffen zur Anwendung zu bringen, die eine Erhöhung der Gebrauchswerteigenschaften der Form und eine Verkürzung der technologischen Zeiten ermöglichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Verdichten von körnigen Formstoffen und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen, die gleichmäßig verdichtete Formen mit hoher Härte reproduzierbar gewährleisten, wobei insbesondere für schmale Randbereiche Formfestigkeitswerte erreicht werden, wie diese in der industriellen Fertigung, mit vorgegebenen kurzen Taktzeiten, Voraussetzung sind. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß ein

Druckstoß D_1 zum Zeitpunkt t_1 auf die freie Formstoffoberfläche der Formmasse zur Einwirkung gebracht wird und die Formstoffmasse in Fließbewegung in Richtung Modell versetzt und daß mindestens ein zweiter Druckstoß D_2 auf mindestens einen von der Oberfläche der Formstoffmasse in Modellrichtung beabstandeten Formstoffbereich zur Einwirkung gebracht wird derart, daß der Druckstoß D_2 vor und/oder während der Einwirkung des Druckstoßes D_1 auf die Formstoffoberfläche des Formstoffbereiches A auftrifft.

Wobei vorteilhaft der Druckstoß durch ein gasförmiges Medium ausgelöst wird.

Es ist im Sinne der Erfindung, daß der Druckstoß D_1 und der Druckstoß D_2 aus ein und derselben Druckquelle hergeleitet werden.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung wird der Druckstoß D_1 und der Druckstoß D_2 von voneinander unabhängigen Druckquellen hergeleitet, wobei die Verzögerungszeit von t_2 gegenüber t_1 maximal 80 millisek (ms) beträgt.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung wird der Druckstoß D_2 höchstens 55 Sekunden vor dem Druckstoß D_1 eingeleitet wird und solange aufrechterhalten wird bis der Druckstoß D_1 den Formstoffbereich A des Druckstoßes D_2 erreicht.

Eine weitere Form ist es, daß der Druckstoß D_2 5 Sekunden vor dem Druckstoß D_1 eingeleitet wird und solange aufrechterhalten wird bis der Druckstoß D_1 den Formstoffbereich A des Druckstoßes D_2 erreicht.

Die Erfindung ist vorteilhaft ausgenutzt, wenn daß der Druckstoß D_2 mit einer maximalen Zeitverzögerung von 195 millisek (ms) gegenüber dem Druckstoß D_1 auf die Formstoffoberfläche zur Einwirkung gebracht und solange aufrechterhalten wird bis der Druckstoß D_1 den Formstoffbereich A des Druckstoßes D_2 erreicht, wobei vorteilhaft die Einwirkungsdauer des Druckstoßes D_2 variiert wird.

Es ist im weiteren Sinne der Erfindung, daß der Druck des Druckstoßes D_2 während seiner Einwirkzeit variiert wird, oder in einer anderen Form der Druckstoß D_2 pulsierend zur Einwirkung gebracht wird, und die Einwirkungsdauer des Druckstoßes D_2 nur während einer vorbestimmten Zeit des Verdichtungsvorganges aufrechterhalten wird.

In einer weiteren Ausführungsform weist die Erfindung die folgenden Verfahrensschritte auf:

- daß auf die Oberfläche der Formstoffmasse ein Druckstoß D_1 zum Zeitpunkt t_1 zur Einwirkung gebracht wird,
- auf einen von der Oberfläche des Formstoffes in Modellrichtung beabstandeten Formstoffbereich A ein Druckstoß D_2 zum Zeitpunkt t_2 zur Einwirkung gebracht wird,
- daß durch den Druckstoß D_2 in die Formstoffmasse zugeführte Medium aus der Formstoffmasse mindestens teilweise abgeführt wird.

Wobei die Luft solange abgeführt wird bis der Druckstoß D_1 die Modellplatte erreicht.

Wonach in einer anderen Ausführungsform das zugeführte Medium aus dem Formraum herausgeführt wird.

Sinnvoll gemäß der Erfindung ist es, daß das zugeführte Medium aus dem Formraum abgesaugt wird.

In einer besonderen Anwendungsform der Erfindung sind, im Füll- und/oder Formrahmen Mittel zur Einleitung des Druckstoßes D_2 angeordnet, wobei in der Modellplatte Öffnungen zur Abführung des durch den Druckstoß D_2 zugeführten Mediums vorhanden sind. Wobei die Öffnungen in der Modellplatte zwischen Formkastenwand und Modellanordnung vorgesehen, oder innerhalb der vertikalen Projektion des Wirkbereiches des Druckstoßes D_2 auf der Modellplatte angeordnet sind.

Weiterhin im Sinne der Erfindung ist es, daß die Summe der Querschnittsflächen der Öffnungen mindestens 1% der Fläche zwischen Formkasten und Modellwand beträgt, und vorteilhaft die Öffnungen Abzugsspalten sind.

Wobei der Durchmesser der Spalten kleiner ist als der Durchmesser eines Formstoffpartikels.

Es ist vorteilhaft im Sinne der Erfindung, daß der Druckstoß durch einen Impulsgeber erzeugt wird.

Die Erfindung ist ausgestaltet, wenn der Druckstoß durch eine schnelle Verbrennung erzeugt wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispieles und der zugehörigen Zeichnung näher erläutert werden:

Das Verfahren arbeitet mit der Umsetzung von großen Mengen Druckluft pro Zeiteinheit, wobei Drücke im Bereich von 1 bis 10 bar zur Anwendung kommen.

In einer Formkastenanordnung wird Gießereiformstoff lose eingefüllt. Die Oberfläche der Formstoffmasse ist im wesentlichen eben und reicht in den Füllrahmen hinein.

Zum Zwecke der Verdichtung der eingefüllten Formstoffmasse wird ein Druckstoß ausgelöst. Bei der Auslösung eines Druckstoßes trifft ein erster Druckstoß im Zeitpunkt t_1 auf die freie Formstoffoberfläche auf und beginnt die Formstoffmasse in Richtung Modelleinrichtung Schicht um Schicht vor sich her zu schieben. Ein zweiter bzw. ein weiterer Druckstoß wird im Zeitpunkt t_2 auf einen Formstoffbereich A zur Einwirkung gebracht. Dieser Formstoffbereich A ist ein Teil der eingefüllten Formstoffmasse und ist von der freien Oberfläche der Formstoffmasse in Modellrichtung beabstandet angeordnet. Der zweite Druckstoß wird in der Regel vor der Einwirkung des ersten Druckstoßes auf die Formstoffoberfläche im Formstoffbereich A zur Wirkung gebracht. Es ist aber auch möglich, daß dieser zweite Druckstoß des schon wirkenden ersten Druckstoßes in den Formstoffbereich A geleitet wird.

Die beiden Druckstöße können aus ein und derselben Druckquelle hergeleitet werden. Es können aber auch unabhängig voneinander angeordnete Druckquellen zum Einsatz gelangen.

Beim Auftreffen des ersten Druckstoßes auf die freie Formstoffoberfläche wird die obere Schicht der Formstoffmasse verdichtet, d.h. zusammengedrückt. Die Verdichtung erfolgt schlagartig, wobei die verdichteten Bereiche sich unter der Wirkung des Druckes in Richtung Modelleinrichtung bewegen.

Der zweite Druckstoß trifft im Formstoffbereich A auf die Formstoffmasse, d.h. in einem bestimmten Abstand von der freien Formstoffoberfläche entfernt. Der Formstoffbereich A wird durch den Druckstoß in seinem Fließverhalten beeinflusst. Die Sandkörner in diesem Formstoffbereich A werden von der Formkastenwand weggedrückt, so daß die Reibung zwischen den Sandkörnern und der Formkastenwand nahezu aufgehoben wird.

Während der Einwirkung des zweiten Druckstoßes kann der erste Druckstoß bereits die Oberfläche der Formstoffmasse erreichen. Unter der Wirkung des ersten Druckstoßes wird die Formstoffmasse in eine Verdichtungsbewegung versetzt. Durch die Auswirkung dieser Verdichtungsbewegung wird auch der Formstoffbereich A in Bewegung versetzt und in Richtung Modellanordnung verschoben. Diese Verschiebung dauert so lange, bis der erste Druckstoß den Einwirkungsbereich des zweiten Druckstoßes einholt.

Während der Dauer des ersten Druckstoßes wird entlang des Verschiebeweges der Formstoffmasse, die sich infolge der Einwirkung des ersten Druckstoßes in Bewegung befindet, die Reibung zwischen der Formkastenwand und dem Formstoff nahezu aufgehoben. Die Dauer des zweiten Druckstoßes bedeutet die Zeit, die beide Druckstöße zum Druckausgleich benötigen, d. h. bis die erste Druckwelle den Formstoffbereich bzw. den Einwirkungsbereich von des Zweiten erreicht hat.

Um die Wirkung der Druckstöße optimal aufeinander abzustimmen, hat sich ein Unterschied in der Einwirkungszeit der beiden Druckstöße von maximal 195 millisek (ms), z. B. für eine Formkastenhöhe von 1000 mm bewährt. Es wurden auch gute Resultate erzielt bei Versuchen, bei denen der zweite Druckstoß in etwa 5 Sekunden vor dem ersten Druckstoß in den Formstoff eingeleitet wurde.

Durch die beschriebenen Maßnahmen, die zur Herabsetzung der Reibung zwischen den Sandkörnern und der Formkastenwand führen, wird die Fließfähigkeit der Formstoffmasse direkt beeinflusst, was wiederum eine direkte Auswirkung auf die Verdichtungsfähigkeit der Formstoffmasse hat. Voraussetzung für eine gute Verdichtung ist eine gute Fließfähigkeit, die sich wiederum nur dann ergibt, wenn sich die Formstoffmasse in einem mehr oder weniger homogenen Zustand befindet.

Die Zeichnung zeigt einen Schnitt durch eine Formeinrichtung. Auf einer Modellplatte 1 ist ein Modell 2 angeordnet, das von einem Formkasten 3 umgeben ist. Auf dem Formkasten 3 sitzt ein Füllrahmen 4 auf. Eine nicht dargestellte Druckkammer ist mit der Wand 5 angedeutet. Zwischen der Wand des Formkastens 3 und dem Modell 2 ist eine Reihe von Öffnungen 9 angeordnet. Vor dem Verdichtungs Vorgang wird Formsand 6 in die Formkombination eingefüllt.

Bei der Auslösung des Verdichtungs Vorganges wird ein Druckstoß D_1 zum Zeitpunkt t_1 auf die Formstoffoberfläche 8 zur Einwirkung gebracht. Zum Zeitpunkt t_2 trifft der Druckstoß D_2 in einem Formstoffbereich A auf den Formsand auf. Da zum Zeitpunkt t_2 der Formstoff in dem Bereich A nicht verdichtet ist, wird dieser Bereich fluidisiert und bewegt sich in dem Maße in Richtung Modellplatte wie die Druckwellenfront, ausgelöst durch den Druckstoß D_1 , sich in Richtung Modellplatte bewegt. Die im Formstoffbereich eingebrachte zusätzliche Luftmenge wird beim Erreichen der Modellplatte 1 über die Öffnungen 9 abgeführt. Die abgeführte Luft kann über einen Kanal 10, der mit der Umgebungstemperatur verbunden sein kann, aus dem Formsystern entweichen.

Die zusätzliche Luftmenge wird während der Wirkungs dauer des Druckstoßes D_1 aus der Formstoffmasse respektive dem Formraum herausgeführt, denn in eine Formstoffmasse eingeschlossene Luftmengen werden beim Verdichten der Formstoffmasse komprimiert und verhindern damit das Zubringen von Formstoff an diese Stellen, was wie schon erwähnt zu einer schlechten Formqualität führt. Die Öffnungen 9 sollen genau dem entgegenwirken und dienen zur Aufnahme der durch die Formstoffmasse verdrängten Luftmenge. Wenn der in dem Kanal 10 herrschende Druck kleiner ist als der Umgebungsdruck entsteht eine Saugwirkung, die das Abführen der zusätzlichen Luftmenge aus der Formstoffmasse im Bereich zwischen der Wand des Formkastens 3 und Modell 2 noch unterstützt.

Die Öffnungen 9 werden mit Vorteil entlang der Formkastenwand in der Modellplatte angeordnet. Je nach Abstand vom Formkasten 3 und dem Modell 2 bzw. je nach Kompliziertheitsgrad des Modells können die Öffnungen dichter angeordnet werden bzw. in ihrem Durchmesser variiert werden. Wichtig ist jedenfalls, daß die Öffnungen 9 im Bereich der vertikalen Projektion 11 des Wirkbereiches des Druckstoßes D_2 auf der Modellplatte angeordnet sind.

Versuche haben gezeigt, daß eine positive Wirkung dieser Anordnung bereits schon dann eintritt, wenn die Summe der Querschnittsfläche der Öffnungen 9 mindestens 1% der Fläche zwischen Formkasten 3 und Modellwand 2a beträgt.

Das vorgeschlagene Verfahren bietet Gewähr dafür, daß in den kritischen Formstoffbereichen, nämlich zwischen Modell und Formkasten, durch Herabsetzung der Reibung zwischen Formstoffmasse und Formkastenwand die Verdichtungsfähigkeit der Formstoffmasse in diesen Bereichen durch das verbesserte Fließverhalten optimiert wird.

