



(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **199 13 119.8**
(22) Anmeldetag: **23.03.1999**
(43) Offenlegungstag: **30.09.1999**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **28.07.2016**

(51) Int Cl.: **B22C 15/24 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
10-100391 **27.03.1998** **JP**

(72) Erfinder:
Moribe, Yasuo, Toyokawa, Aichi, JP; Matsushita, Mitsuyuki, Toyokawa, Aichi, JP

(73) Patentinhaber:
Sintokogio, Ltd., Nagoya, Aichi, JP

(56) Ermittelte Stand der Technik:

(74) Vertreter:
Wuesthoff & Wuesthoff, Patentanwälte PartG mbB, 81541 München, DE

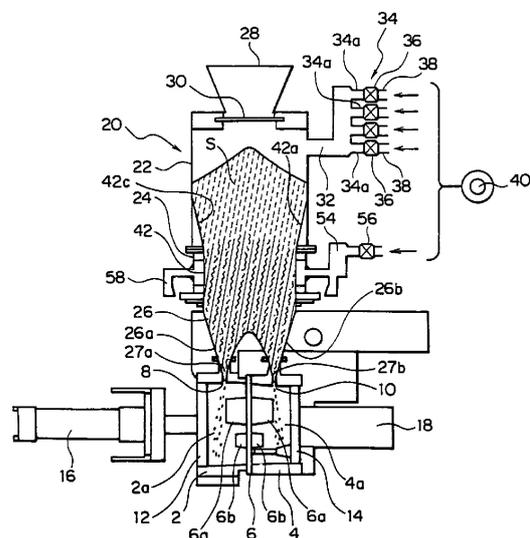
DE **5 57 503** **B**
EP **0 084 841** **B1**
JP **06-2 77 800 A** **A**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung einer Sandform**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Herstellung einer Sandform unter Verwendung einer Blasformmaschine, wobei die Blasformmaschine umfasst:

einen Blaskopf (20) zur Aufnahme von Formsand (S) darin, wenigstens eine Kammer (48, 50, 60, 62), die auf der Innenseite einer Wand des Blaskopfes (20) vorgesehen ist, wobei eine Innenwand (46e) der wenigstens einen Kammer eine Vielzahl von Öffnungen (52) zur Wechselwirkung mit dem Formsand innerhalb des Blaskopfs hat, wobei die wenigstens eine Kammer (48, 50, 60, 62) in einem vertikal mittleren Abschnitt (24) des Blaskopfes (20) angeordnet ist, eine Vielzahl von Kanälen (34a) zum Einleiten von Luftströmen in den im Blaskopf (20) befindlichen Formsand (S) von oben her, von denen jeweils das eine Ende an den oberen Abschnitt (22) des Blaskopfes (20) und das andere Ende an eine Druckluftversorgungsquelle (40) über ein Ventil (36) angeschlossen ist, das zur Einstellung des Drucks und der Geschwindigkeit des Luftstroms und der Dauer des Luftstroms selektiv geöffnet und geschlossen werden kann, eine mit der wenigstens einen Kammer verbundene Rohrleitung (54) zum Beaufschlagen des Formsandes mit Luftströmen durch die Vielzahl der Öffnungen (52), wobei die mit der wenigstens einen Kammer verbundene Rohrleitung (54) über ein Ventil (56) unmittelbar an eine, außerhalb des Blaskopfes vorgesehene externe Druckluftversorgungsquelle (40) angeschlossen ist; und einen unterhalb des Blaskopfes (20) angeordneten Formraum (2a, 4a) zur Aufnahme des Formsandes aus dem Blaskopf, wobei der Formraum eine vertikal angeordnete Modellplatte (6) mit einem Modell (6a, 6b) und wenigstens eine vertikal angeordnete Pressplatte (12, 14) aufnimmt, wobei das Verfahren umfasst:

Öffnen des Ventils (56) der Rohrleitung (54) zum Einführen des Luftstroms von der außerhalb des Blaskopfes (20) vorgesehenen externen Druckluftversorgungsquelle (40) in die Rohrleitung (54) zum Beaufschlagen des Formsandes in dem vertikal mittleren Bereich (24) des Blaskopfes (20) mit den Luftströmen von der Vielzahl der Öffnungen (52) in der Innenwand (46e) der wenigstens einen Kammer (48, 50, 60, 62) zum Fluidisieren des Formsandes darin, und ...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Sandform unter Verwendung einer Blasformmaschine.

[0002] Eine dem Stand der Technik entsprechende Blasformmaschine ist im japanischen Patent Kokai (JP, A) 6-277, 800 offenbart, das am 4. Oktober 1994 offengelegt wurde. Diese Blasformmaschine hat einen Blaskopf, eine Mehrzahl nebeneinander angeordneter Luftkanäle mit Abblaseöffnungen, die mit dem Blaskopf verbunden sind, um den Druck und die Durchsatzrate der an den Blaskopf zu liefernden Luft einzustellen, und eine mit der Eintrittsöffnung jedes Kanals verbundene Luftversorgungsquelle. Bei dieser Blasformmaschine wird Druckluft in den Blaskopf eingeleitet, um Formsand aus dem Blaskopf in ein Paar gepaarter Kästen zu blasen, und dieser eingebrachte Formsand wird dann in den Kästen verdichtet.

[0003] Aus DE 557 503 ist eine Formmaschine bekannt, die einen Sandzwischenbehälter umfasst. Der Sandzwischenbehälter ist zum Ausblasen des Sandes mit einer oberen Öffnung mit einem Druckventil und mit seiner unteren Öffnung mit einem Formkasten verbunden. Der Sandzwischenbehälter weist seitliche Öffnungen auf, die zur Durchmischung des Sandes mit Druckluft dienen. Der Sandzwischenbehälter befindet sich im Inneren einer Kammer, die mit einer Blasdüse ebenso wie die Einblasöffnung zur Einleitung des Blaskopfs in Verbindung gebracht wird. Die Druckluft wird sowohl in die Blasrichtung über den Inhalt des Sandzwischenbehälters durch die Öffnung als auch seitlich durch eine Öffnung in den Sandinhalt eingeführt. Durch die Einstellung eines Drosselventils kann der Druck der seitlich eingeführten Druckluft geregelt werden.

[0004] Hat bei einer derartigen Formmaschine der Blaskopf ein großes Fassungsvermögen für den in die Kästen einzubringenden Formsand, die ebenfalls ein großes Fassungsvermögen haben, kann die in den oberen Teil des Blaskopfes eingeleitete Druckluft zum Blasen des Formsandes aus dem Blaskopf in die Kästen den Formsand nicht mit ausreichender Geschwindigkeit transportieren. Dies führt zu einer schlechten Verdichtung des Formsandes.

[0005] Die Erfindung wurde angesichts des oben genannten Nachteils erarbeitet. Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein verbessertes Verfahren zur Herstellung einer Sandform bereitzustellen, mit dem Formsand im Blaskopf selbst dann mit ausreichender Geschwindigkeit zum Fließen gebracht werden kann, wenn eine große Menge Formsand aus dem Blaskopf in die Kästen eingebracht wird, die einen Formraum begrenzen.

[0006] Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren gemäß dem Patentanspruch 1 gelöst.

[0007] Bei der für das erfindungsgemäße Verfahren verwendete Blasformmaschine enthält der Blaskopf eine Kammer. Diese Kammer ist an der inneren Oberfläche der Außenwand des Blaskopfes im mittleren Abschnitt des Blaskopfes angeordnet. Die Kammer hat eine perforierte innere Oberfläche, die zu dem im Blaskopf gehaltenen Formsand weist. Eine Druckluft-Versorgungsquelle ist mit der Kammer verbunden. Wird Druckluft aus der Quelle oder einer anderen Luftversorgungsquelle zu dem im Blaskopf gehaltenen Formsand geführt, um ihn in dem Formraum zu blasen, wird außerdem Druckluft von der Quelle (die mit der Kammer verbunden ist) in die Kammer eingeleitet. Die Luft aus der Quelle strömt durch die in der inneren Oberfläche der Kammer ausgeformten Öffnungen und dann durch den Formsand im mittleren Abschnitt des Blaskopfes. Auf diese Weise wird der Formsand fluidisiert und hat eine hinreichende Geschwindigkeit. Er wird dann gut in den Formraum eingebracht.

[0008] Die Formmaschine kann eine Mehrzahl nebeneinander angeordneter Kanäle enthalten, die mit dem oberen Teil des Blaskopfes verbunden sind. Jeder dieser Kanäle wird selektiv geöffnet und geschlossen, um den Druck und die Durchsatzrate der zum Blaskopf zu liefernden Luft, die den Formsand in den Formraum bläst, einzustellen.

[0009] Fig. 1 zeigt eine Schnittansicht einer Ausführungsform der Blasformmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0010] Fig. 2 ist eine Schnittansicht des Blaskopfes der Blasformmaschine von Fig. 1 in größerem Maßstab.

[0011] Fig. 3 ist eine Schnittansicht entlang der Linie III-III in Fig. 2.

[0012] Fig. 4 ist eine Schnittansicht entlang der Linie IV-IV in Fig. 2.

[0013] Fig. 5 ist eine Schnittansicht ähnlich der von Fig. 4 zur Darstellung eines alternativen Blaskopfes.

[0014] Fig. 1 zeigt eine Schnittansicht einer Ausführungsform der Blasformmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung. Die Formmaschine enthält ein Paar Kästen **2, 4**, die einander berühren können. Eine senkrechte Modellplatte **6** ist auf beliebige bekannte Weise zwischen den Kästen **2, 4** gehalten. Die Modellplatte **6** trägt ein großes Modellteil **6a** und ein kleines Modellteil **6b** auf einer ihrer Oberflächen sowie kleine und große Modellteile **6a, 6b** auf der anderen Oberfläche. Die Kästen **2, 4** haben Einblasöffnungen **8** bzw. **10**. Druckplatten **12, 14** werden in die Kästen

2 bzw. 4 eingeführt. Die Druckplatten 12, 14 werden jeweils durch Zylinder 16, 18 nach innen geschoben. Der Kasten 2, die Modellplatte 6 und die Druckplatte 12 begrenzen einen Formraum 2a, während der Kasten 4, die Modellplatte 6 und die Druckplatte 14 einen Formraum 4a begrenzen.

[0015] Wie aus Fig. 1 bis Fig. 4 ersichtlich ist, weist die Blasformmaschine einen Blaskopf 20 auf. Der Blaskopf 20 setzt sich aus einem oberen Abschnitt 22, einem mittleren Abschnitt 24 und einem unteren Abschnitt 26 zusammen. Der obere Abschnitt 22 ist ein zylindrisches Rohr (Fig. 3) und hat am unteren Ende einen Flansch 22a (Fig. 2). Der mittlere Abschnitt 24 ist ein Rohr mit quadratischem Querschnitt (Fig. 4) und hat oben einen Flansch 24a und unten einen Flansch 24b (Fig. 2). Der untere Abschnitt 26 ist in seinem oberen Bereich ein Rohr mit quadratischem Querschnitt und hat oben einen Flansch 26a. Der obere Abschnitt 22 und der mittlere Abschnitt 24 sind mittels der Flansche 22a, 24a aneinander befestigt, während der mittlere Abschnitt 24 und der untere Abschnitt 26 mittels der Flansche 24b, 26a aneinander befestigt sind.

[0016] Wie in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellt, hat der obere Abschnitt 22 einen Sandbeschickungstrichter 28 und eine Schleuse 30 am oberen Ende. Wie in Fig. 1 dargestellt, ist ein Rohr 32 mit einem Ende am oberen Abschnitt 22 an einer Stelle in der Nähe seines oberen Endes angeschlossen. Dieses Rohr 32 ist am anderen Ende an einer Kanalanordnung 34 angeschlossen, die eine Mehrzahl Kanäle 34a aufweist. Jeder Kanal 34a hat ein Ventil 36, und alle Ventile 36 sind über Rohre 38 mit einer Druckluft-Versorgungsquelle 40 verbunden. Die Ventile 36 werden auf eine beliebige bekannte Weise selektiv geöffnet oder geschlossen, um den Druck und die Geschwindigkeit eines Luftstroms, der von der Luftquelle 40 durch das Rohr 32 geliefert wird, einzustellen. Die Kanalanordnung 34 fungiert als Mittel zur Einstellung des Drucks und der Geschwindigkeit des Luftstroms oder der Luftströme, die in den Blaskopf 20 eingeleitet werden, um Formsand S aus dem Blaskopf 20 in die Formräume 2a, 4a zu blasen.

[0017] Wie Fig. 2 und Fig. 3 verdeutlichen, ist ein zylindrisches Rohr 42, das aus vier Blechen 42a, 42b, 42c und 42d geformt ist, an den Innenflächen des oberen und mittleren Abschnitts 22, 24 befestigt. Das zylindrische Rohr 42 ist im oberen Abschnitt 22 als Kegelstumpf und im mittleren Abschnitt 24 als Rohr mit quadratischem Querschnitt geformt. Wie Fig. 2 und Fig. 4 verdeutlichen, begrenzen das Blech 42a, ein oberes kleines Blech 44a, ein unteres kleines Blech 44b, zwei seitliche kleine Bleche 44c, 44d und die Außenwand des mittleren Abschnitts 24 eine Kammer 48 an der inneren Oberfläche der Außenwand. Eine Vielzahl kleiner Öffnungen 52 sind mindestens in einem Teil einer Innenwand 44e der Kam-

mer 48 ausgeformt. Diese kleinen Öffnungen sind hinreichend klein, so daß der Formsand S nicht in die Kammer 48 gelangen kann. Analog begrenzen das Blech 42c, ein oberes kleines Blech 45a, ein unteres kleines Blech 46b, zwei seitliche kleine Bleche 46c, 46d und die Außenwand des mittleren Abschnitts 24 eine weitere Kammer 50 an der inneren Oberfläche der Außenwand. Eine Vielzahl kleiner Öffnungen 52 sind außerdem in einer Innenwand 46e der Kammer 50 ausgeformt. Die Kammer 48 ist mit der Druckluft-Versorgungsquelle 40 (Fig. 1) über ein Verbindungsrohr 54 und ein Ventil 56 verbunden. Alternativ kann die Kammer 48 mit einer anderen Druckluft-Versorgungsquelle (nicht dargestellt) verbunden sein. Ein Verteilerrohr 58 verbindet das Verbindungsrohr 54 mit der Kammer 50. Ist das Ventil 56 geöffnet, wird Luft von der Luftversorgungsquelle in die Kammern 48, 50 eingeleitet, wie durch Pfeile angedeutet.

[0018] Fig. 5 ist eine horizontale Schnittansicht ähnlich der von Fig. 4 und zeigt eine alternative Ausführungsform der Kammern 48, 50. Bei der alternativen Ausführungsform sind zusätzlich zu den Kammern 48, 50 zwei weitere Kammern 60, 62 vorgesehen. Die vier Kammern 48, 50, 60, 62 sind bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform voneinander getrennt. Wahlweise können diese Kammern durch eine einzige, durchgehende Ringkammer ersetzt werden. Ein Ringverteilerrohr 64 ist mit dem Rohr 54 und den Kammern 48, 50, 60, 62 so verbunden, daß die Luft von der Versorgungsquelle an alle Kammern verteilt wird.

[0019] Der untere Abschnitt 26 des Blaskopfes 20 hat in seinem unteren Bereich gegabelte Pyramiden 26a, 26b (Fig. 1). Die Pyramiden 26a, 26b haben eine Spitze oder Düse 27a bzw. eine Spitze oder Düse 27b. Der Blaskopf 20 ist auf eine beliebige bekannte Weise zur Bewegung in senkrechter Richtung gelagert, so daß die Düsen 27a, 27b dichtend in die Einblasöffnungen 8, 10 der Kästen 2, 4 (Formräume 2a, 4a) eingeführt werden.

[0020] Im Betrieb wird der Blaskopf 20 abgesenkt, so daß die Düsen 27a, 27b in die Einblasöffnungen 8, 10 der gepaarten Kästen 2, 4 eingeführt werden. Die Schleuse 30 wird dann geöffnet, und eine vorgegebene Menge Formsand wird durch den Trichter 28 in den Blaskopf 20 eingebracht. Dieser Zustand ist in Fig. 1 dargestellt. Dann wird das Ventil 56 geöffnet, so daß Druckluft in die Kammern 48, 50 strömt, wie in Fig. 4 dargestellt (oder in die Kammer 48, 50, 60, 62 wie in Fig. 5 dargestellt oder in die einzige durchgehende, oben beschriebene Kammer) sowie in den Formsand S, der dadurch fluidisiert wird. Es wird eine geeignete Anzahl Kanäle 34a der Kanalanordnung 34 gewählt. Die zugehörigen Ventile 36 werden entsprechend lange geöffnet, so daß ein für die Menge Formsand S geeigneter Luftstrom in den Blaskopf 20 eingeleitet wird.

[0021] Beim Einleiten der Luft in den Blaskopf **20** werden vorzugsweise zwei oder mehr Luftströme verwendet. Druck, Durchsatzrate und Dauer der Luftströme werden entsprechend der Größe des Raums, d. h. den Abständen zwischen der Druckplatte **12** (oder **14**) und den Modellteilen **6a**, **6b** eingestellt oder variiert. So wird beispielsweise ein Luftstrom in der Weise gewählt, daß der große Abstand zwischen der Druckplatte **12** (oder **14**) und dem kleinen Modellteil **6b** mit Formsand hoher Dichte gefüllt wird, und ein nächster Luftstrom wird so eingesetzt, daß der kleine Abstand zwischen der Druckplatte **12** (oder **14**) und dem großen Modellteil **6a** mit Formsand geringer Dichte gefüllt wird. Ein dritter Luftstrom wird so eingesetzt, daß der obere Teil des Formraums **2a** (oder **4a**), d. h. der obere und große Abstand zwischen der Modellplatte **6** und der Druckplatte **12** (oder **14**) mit Formsand hoher Dichte gefüllt wird.

[0022] Da der Formsand S im mittleren Abschnitt **24** des Blaskopfes **20** fluidisiert ist, wird er gut in die Formräume **2a**, **4a** eingebracht. Die in den Blaskopf **20** über die Rohre **32** und **54** eingeleiteten Luftströme treten aus Entlüftungslöchern (nicht dargestellt) in den Kästen **2**, **4** aus. Der in die Kästen **2**, **4** eingeblasene und eingebrachte Formsand wird dann durch die Druckplatten **12**, **14** der Zylinder **16**, **18** verdichtet. Nach dieser Verdichtung werden die Druckplatten **12**, **14** aus den Kästen **2**, **4** zurückgezogen, und der Blaskopf **20** wird angehoben, um die Düsen **27a**, **27b** aus den Einblasöffnungen **8**, **10** der Kästen herauszuziehen. Der hart gewordene Formsand wird auf jede beliebige bekannte Weise entnommen. Auf diese Weise werden zwei Sandformen (Formunterteil und Formoberteil) ohne Kasten hergestellt.

[0023] Sind die Außenflächen der Modellteile **6a**, **6b** im wesentlichen eben, können zur Erzielung des gleichen Verdichtungseffekts wie oben beschrieben Druck und Durchsatzrate des Luftstroms, der für die unteren Bereiche der Formräume **2a**, **4a** eingesetzt wird, niedriger gewählt werden als für den Luftstrom, der für die oberen Bereiche der Formräume eingesetzt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Sandform unter Verwendung einer Blasformmaschine, wobei die Blasformmaschine umfasst:
einen Blaskopf (**20**) zur Aufnahme von Formsand (S) darin,
wenigstens eine Kammer (**48**, **50**, **60**, **62**), die auf der Innenseite einer Wand des Blaskopfes (**20**) vorgesehen ist, wobei eine Innenwand (**46e**) der wenigstens einen Kammer eine Vielzahl von Öffnungen (**52**) zur Wechselwirkung mit dem Formsand innerhalb des Blaskopfes hat, wobei die wenigstens eine Kammer (**48**, **50**, **60**, **62**) in einem vertikal mittleren Abschnitt (**24**) des Blaskopfes (**20**) angeordnet ist,

eine Vielzahl von Kanälen (**34a**) zum Einleiten von Luftströmen in den im Blaskopf (**20**) befindlichen Formsand (S) von oben her, von denen jeweils das eine Ende an den oberen Abschnitt (**22**) des Blaskopfes (**20**) und das andere Ende an eine Druckluftversorgungsquelle (**40**) über ein Ventil (**36**) angeschlossen ist, das zur Einstellung des Drucks und der Geschwindigkeit des Luftstroms und der Dauer des Luftstroms selektiv geöffnet und geschlossen werden kann,

eine mit der wenigstens einen Kammer verbundene Rohrleitung (**54**) zum Beaufschlagen des Formsandes mit Luftströmen durch die Vielzahl der Öffnungen (**52**), wobei die mit der wenigstens einen Kammer verbundene Rohrleitung (**54**) über ein Ventil (**56**) unmittelbar an eine, außerhalb des Blaskopfes vorgesehene externe Druckluftversorgungsquelle (**40**) angeschlossen ist; und

einen unterhalb des Blaskopfes (**20**) angeordneten Formraum (**2a**, **4a**) zur Aufnahme des Formsands aus dem Blaskopf, wobei der Formraum eine vertikal angeordnete Modellplatte (**6**) mit einem Modell (**6a**, **6b**) und wenigstens eine vertikal angeordnete Pressplatte (**12**, **14**) aufnimmt, wobei das Verfahren auffasst:

Öffnen des Ventils (**56**) der Rohrleitung (**54**) zum Einführen des Luftstroms von der außerhalb des Blaskopfes (**20**) vorgesehenen externen Druckluftversorgungsquelle (**40**) in die Rohrleitung (**54**) zum Beaufschlagen des Formsandes in dem vertikal mittleren Bereich (**24**) des Blaskopfes (**20**) mit den Luftströmen von der Vielzahl der Öffnungen (**52**) in der Innenwand (**46e**) der wenigstens einen Kammer (**48**, **50**, **60**, **62**) zum Fluidisieren des Formsands darin, und Beaufschlagen des Formsandes, nach dem Fluidisieren des Formsandes, von oben her durch wenigstens zwei Kanäle der Vielzahl von Kanälen mit Luftströmen aus der Druckluftversorgungsquelle (**40**) entsprechend dem Abstand zwischen der Pressplatte (**12**, **14**) und dem Modell (**6a**, **6b**), während der Druck und die Strömungsgeschwindigkeit der Luftströme und die Dauer der Beaufschlagung mit den Luftströmen eingestellt werden.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

FIG. 2

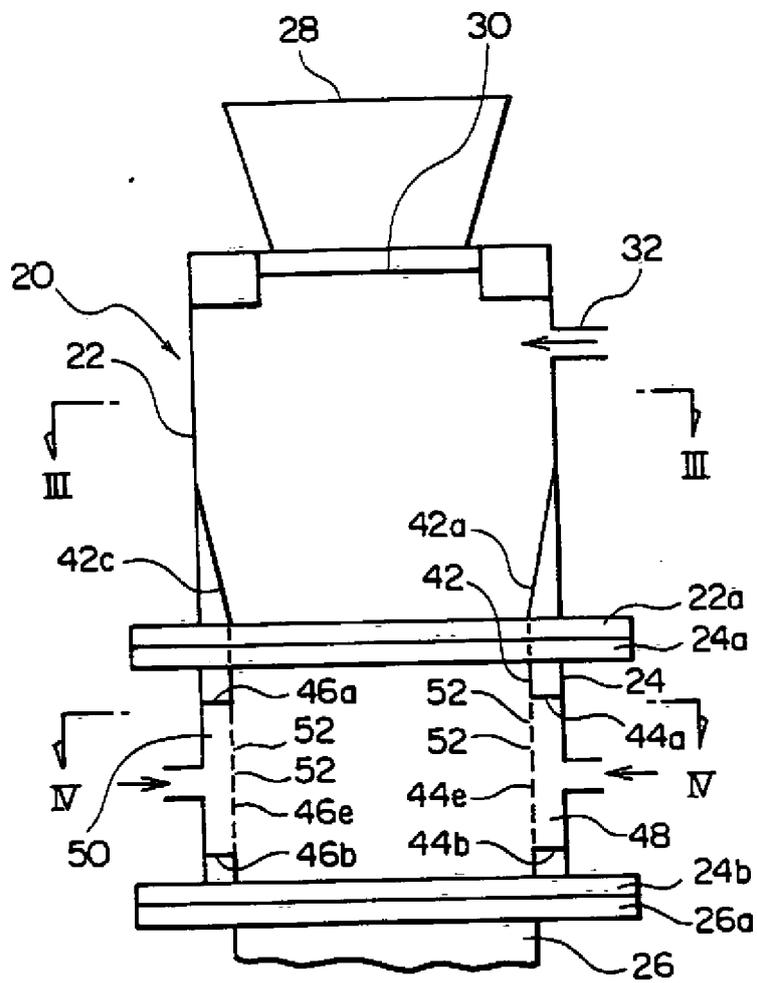


FIG. 3

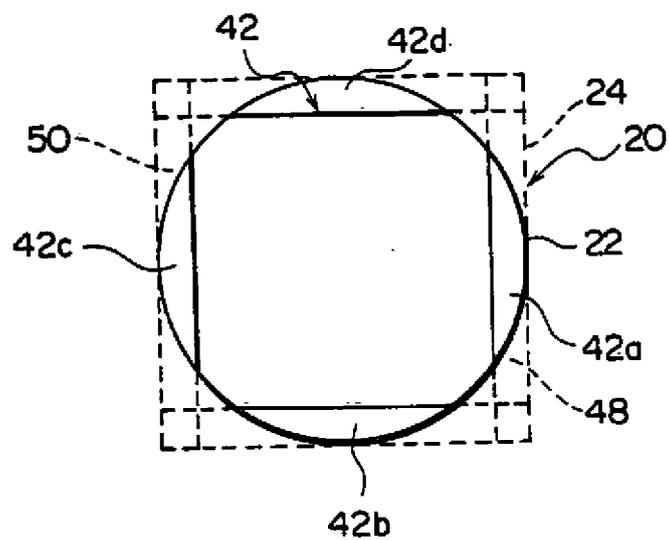


FIG. 4

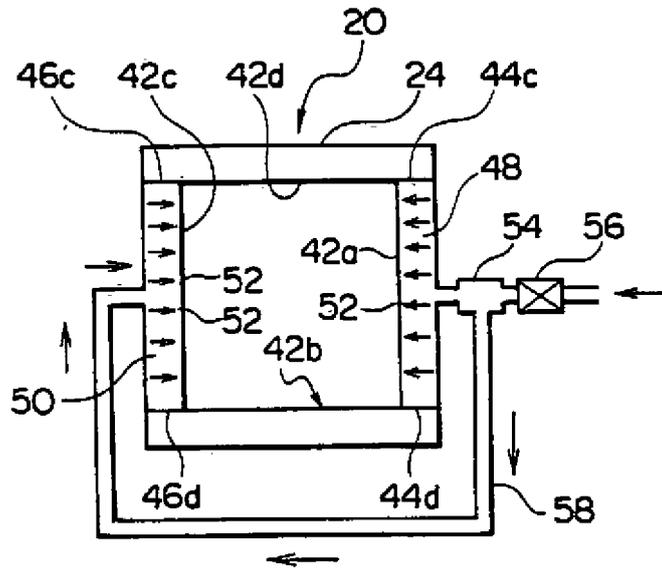


FIG. 5

