



CH 679914 A5



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 679914 A5

51 Int. Cl.⁵: B 22 C 15/28

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 4356/89

22 Anmeldungsdatum: 05.12.1989

30 Priorität(en): 28.04.1989 DE 3914160

24 Patent erteilt: 15.05.1992

45 Patentschrift veröffentlicht: 15.05.1992

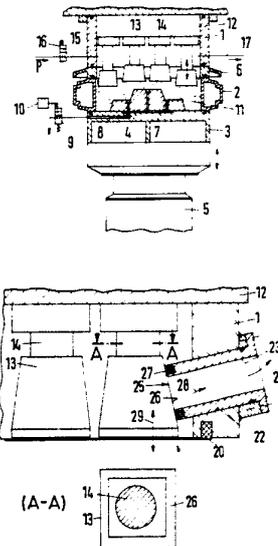
73 Inhaber:
Künkel-Wagner GmbH & Co. KG. Alfeld/Leine (DE)

72 Erfinder:
Kohn, Lothar, Dipl.-Ing., Delligsen (DE)
Rausch, Wolfgang, Woltershausen (DE)

74 Vertreter:
Dr. R. Keller & Partner, Bern

54 **Vorrichtung zum Herstellen von Sandgiessformen von Modellen.**

57 Eine Vorrichtung zum Herstellen von Sandgiessformen von Modellen (4) insbesondere Modellen mit erheblichem Unterschied von Höhen und Tiefen, weist eine Modell- und Formkasten-Trageinrichtung (3), einen rahmenförmigen Formkasten (2) und einen auf diesen aufsetzbaren Füllrahmen (6) zum Einfüllen einer vorbestimmten Formsandmenge in den Formkasten (2) auf, die über Betätigungseinrichtungen (5) und Dichtmittel zur Bildung einer im wesentlichen luftdichten Formkammer zusammenführbar sind. Mit einer ersten Ventileinrichtung (16) kann eine Druckgasquelle mit der Formkammer in Verbindung gebracht werden. Mit einer zweiten Ventileinrichtung (9) kann die unter Überdruck stehende Formkammer zur Atmosphäre oder zu einer Unterdruckquelle entlüftet werden. Mit einem in einem Kopfraum über der Sandmenge (11) in der Formkammer angeordneten, relativ zu den die Formkammer begrenzenden Teilen beweglichen Presshaupt (12) kann die pneumatisch vorverdichtete Sandmenge (11) mechanisch nachgepresst werden. Die zweiten Ventilmittel (9, 17) weisen wenigstens ein in Abhängigkeit von der Relativbewegung zwischen Presshaupt (12) und den die Formkammer begrenzenden Teilen (1, 2, 3, 6) zwangsweise öffnendes Belüftungsventil (25, 26) zum direkten Belüften des Kopfraumes der Formkammer auf.



CH 679914 A5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen von Sandgiessformen von Modellen, insb. Modellen mit erheblichem Unterschied von Höhen und Tiefen, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Aus der DE-OS 3 717 558 ist ein Verfahren zum Herstellen von Sandgiessformen bekannt, bei dem das Verdichten der der Modelloberflächen nahen Sandschichten im wesentlichen durch das Expandieren von in der Sandfüllung vorhandener und bis auf einen vorbestimmten erhöhten Druck komprimierter Luft erfolgt. Dazu wird durch die Formvorrichtung eine zur Atmosphäre abgedichtete Formkammer gebildet, die im wesentlichen durch die Modelltragplatte, den Formkasten, einen Sandfüllrahmen und eine Abdeckung begrenzt wird, die abdichtend zusammengebracht werden. Innerhalb dieser Formkammer ist ein Presshaupt mit einer Pressplatte oder ein Mehrstempelpresshaupt angeordnet, das zum mechanischen Nachverdichten des durch die Expansion des Luftdruckes in der Formkammer vorverdichteten Sandes dient.

Die Druckluft wird in die Formkammer im Kopfraum oberhalb des Sandes und oberhalb der presswirksamen Flächen des Presswerkzeuges eingeführt. Bei der Expansion wird zunächst der Druck durch Düsen und Leitungen über ein Ventil gesteuert nach Seiten des Modells und der Modelltragplatte abgebaut, wodurch sich die bevorzugte Verdichtung der modellnahen Sandschichten ergibt. Noch bevor der Druck in der Formkammer den Druck der Aussenatmosphäre erreicht, wird der restliche Überdruck aus dem Kopfraum der Formkammer direkt in die Atmosphäre entlastet. Dazu ist am Kopfraum ein Mehrwegeventil angeschlossen, über das die Druckluft in den Kopfraum eingeleitet und im Verlaufe der Expansion ein Teildruckausgleich des Kopfraumes zur Atmosphäre bewirkt wird.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine vereinfachte und wirksamere Formvorrichtung zum Ausführen des Verfahrens nach der DE-OS 3 717 558 zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch die Lehre des Anspruchs 1 gelöst.

Aufgrund dieser Ausbildung erfolgt die Entlüftung des Kopfraumes zwangsläufig durch die Steuerung des an die Vorverdichtung anschliessenden Nachpressvorganges. Da dieser so schnell wie möglich an den Vorverdichtungsschritt anschliessen soll, um die Taktzeiten klein zu halten, erhält man so die Möglichkeit noch während der Expansion der Druckluft bei der Vorverdichtung mit Hilfe der mechanischen Pressvorrichtung den Kopfraum zu dem gewünschten Zeitpunkt zur Aussenatmosphäre hin direkt zu entlüften. Die Einschaltung der mechanischen Pressvorrichtung kann dabei automatisch in Abhängigkeit vom Erreichen eines vorbestimmten erniedrigten Druckes während der Expansion erfolgen.

Bei dieser Ausbildung wird ein Mehrwegeventil mit grossem Abströmquerschnitt vermieden, da für die Zuführung der Druckluft ein einfaches gesteu-

ertes Ventil mit relativ geringem Zuströmquerschnitt verwendet werden kann. Auch braucht es keiner besonderen Steuerung, da die Einschaltung der mechanischen Presseinrichtung ohnehin im Steuerprogramm vorgesehen sein muss. Auch wird auf diese Weise zwangsweise erreicht, dass bei Beginn des mechanischen Nachpressvorganges in der Formkammer kein die Presskraft beeinträchtigender Luftdruck mehr vorherrschen kann, was sonst zu unregelmässiger Sanddichte führen könnte.

Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand schematischer Zeichnungen an mehreren Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 in senkrechtem Schnitt vereinfacht eine Formvorrichtung gemäss der Erfindung, und zwar während des mechanischen Nachpressvorganges;

Fig. 2 zeigt in vereinfachter Schnittdarstellung im Ausschnitt eine Ausführungsform der Erfindung und

Fig. 3 zeigt in ähnlicher Darstellung wie Fig. 2 ein abgewandeltes, bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Vorrichtung nach der Erfindung.

Der Aufbau und die Ausbildung der die Formkammer begrenzenden Teile kann auf verschiedene Weise erfolgen. Das Presshaupt kann gegenüber der Modelltragplatte ausschwenkbar oder seitlich verfahrbar ausgebildet sein. Als mechanisches Presswerkzeug kann dabei eine Pressplatte oder ein Mehrstempelpresshaupt verwendet werden. Wesentlich ist nur, dass das Presshaupt ein für das mechanische Nachpressen gegenüber dem Sand relativ bewegliches Teil oder einen Abschnitt aufweist, der zur Verwirklichung der Lehre noch der Erfindung ausgebildet und herangezogen werden kann.

Bei der Vorrichtung nach Fig. 1 ist ein Mehrstempelpresshaupt dargestellt, das sich zumindest während des Nachpressvorganges an gestellfesten Teilen nach oben abstützt. Diese Abstützung ist in Fig. 1 vereinfacht als feste Wand angedeutet. Gegen diese dichtet ein rechteckförmiger Kragen 1 ab, der das Presshaupt umgibt. Mit der Unterseite des Kragens wirkt abdichtend ein Sandfüllrahmen 6 zusammen, der sich wiederum abdichtend auf die Oberseite eines Formkastens 2 aufsetzt, an den sich unter Abdichtung eine Formkasten- und Modelltragplatte 3 anlegt, die im dargestellten Beispiel durch eine Hubeinrichtung 5 entsprechend dem eingezeichneten Pfeil angehoben und abgesenkt werden kann, wie dies dem Fachmann geläufig ist.

In dem Modell 4 sind Schlitzdüsen 7 angeordnet und über ein Bohrungs- oder Luftkanalsystem 8 mit einem gesteuerten Ventil 9 verbunden, dessen Steuereinrichtung bei 10 angedeutet ist. Das Ventil 9 ermöglicht eine Verbindung der durch die zuvor aufgezählten Teile gebildeten Formkammer über die Schlitzdüsen und das Kanalsystem 8 mit der Aussenatmosphäre. In den Kopfraum der Formkammer in einem Bereich oberhalb der verdichtungswirksa-

men Unterseiten der Pressstempel 13 mündet eine über Ventil 16 steuerbare Leitung 15, die mit einer Druckluftquelle verbunden ist. Die Leitung 15 und das Ventil 16 brauchen nur einen relativ kleinen Strömungsquerschnitt aufweisen, da zur Erzeugung eines vorbestimmten Überdruckes in der Formkammer ausreichend Zeit zur Verfügung steht. Aus dem Kopfraum oberhalb der Pressköpfe 13 führt ausserdem eine Entlüftungsleitung 17 nach aussen.

Die Vorrichtung ist in Fig. 1 in einem Zustand gezeigt, in dem nach der Vorverdichtung der Sandfüllung 11 die Presskolben 13 mit Hilfe ihrer Kolbenstange 14 und mit Hilfe nicht gezeigter einzelner, vorzugsweise hydraulischer, Antriebe mechanisch nachverdichtet wird.

In Fig. 2 und Fig. 3 ist jeweils im Ausschnitt ein Teil des Kopfraumes der Vorrichtung nach Fig. 1 gezeigt.

So erkennt man in Fig. 2 einen Teil des Presshauptes 12 mit zwei der mehreren Presskolben 13 und den zugehörigen Kolbenstangen 14. Im dargestellten Beispiel nach Fig. 2 schliesst der den Kopfraum der Formkammer begrenzende rechteckförmige Kragen 1 direkt an das Presshaupt 12 an. Der Kragen 1 weist bei 20 eine umlaufende Dichtung auf, die sich beim Schliessen der Formkammer auf die Oberseite des Sandfüllrahmens abdichtend aufsetzt. In der Regel sind bei einem solchen Mehrstempelpresshaupt die einzelnen Presskolben 13 von rechteckförmigem oder quadratischem Querschnitt, wie dies unten in der Schnittdarstellung A-A der Fig. 2 angedeutet ist. Wenigstens einer der aussenliegenden Presskolben ist gemäss der Erfindung zugleich als Ventilschliessglied ausgebildet. Zu diesem Zweck ist in den Kragen 1 eine Buchse 23 abdichtend eingesetzt, und zwar unter einer Schrägneigung, die auf die Neigung der Seitenfläche 26 des Kolbens 13 abgestimmt ist. An der innenliegenden Stirnkante weist die Buchse 23 eine umlaufende Dichtung 27 auf, welche eine Ventilsitzfläche 25 bildet, die mit der geneigten Seitenfläche 26 des Kolbens 13 in der angehobenen Stellung dieses Kolbens abdichtend zusammenwirkt. Die Buchse 23 ist lösbar in eine entsprechende Bohrung 22 des Kragens 1 eingesetzt und mittels Flansch 24 an einem Kragenstutzen befestigt.

Es ist ersichtlich, dass mit Beginn der Absenkbewegung der Kolben 13 sich dieser von der Ventilsitzfläche 27 löst, so dass über die Buchse 23 eine direkte und freie Strömungsverbindung zwischen dem Kopfraum der Formkammer und der Aussenatmosphäre ergibt, durch den sich ein im Kopfraum noch vorhandener Überdruck augenblicklich nach aussen entspannen kann, wie dies durch den Pfeil 28 angedeutet ist. Der Strömungsquerschnitt der Buchse 23 kann so bemessen sein, dass sich die gewünschte Druckentlastung innerhalb einer vorbestimmten, sehr kurzen Zeit ergibt. Dies kann aber auch dadurch erreicht werden, dass entsprechende Buchsen 23 zwei oder mehr als zwei aussenliegenden Kolben 13 zugeordnet sind, so dass die Entlüftung des Kopfraumes gleichzeitig an mehreren Stellen erfolgen kann.

Es ist ohne weiteres ersichtlich, dass eine ent-

sprechende Ausbildung dieses zweiten Ventilmittels auch bei Verwendung einer Pressplatte als mechanisches Nachverdichtungsorgan verwendet werden kann. In diesem Fall weist die Pressplatte an wenigstens einer Umfangsstelle entweder einen Ansatz oder eine entsprechende Schrägfläche hinter der verdichtungswirksamen Stirnseite auf, welche Schrägfläche mit der Ventilsitzfläche 27 einer entsprechenden Buchse 23 im Gehäusekragen 1 bei angehobener Pressplatte abdichtend zusammenwirkt.

Eine abgewandelte Ausführungsform der zweiten Ventilmittel zur Belüftung des Kopfraumes der Formkammer zeigt Fig. 3. Der Presskopf 46 ist über Teil 32 mit dem den Kopfraum umgebenden Kragen 32a über einen Verbindungsteil 32 zu einer Einheit verbunden. In dem Kragen 32a ist an einer oder an mehreren Umfangsstellen eine Entlüftungsbuchse 33 mittels Flansch und Abdichtung 34 und mittels Schrauben lösbar und abdichtend eingesetzt. In dem Presshaupt 46 sind die hydraulischen Antriebseinrichtungen für die Kolbenstangen 30 der Presskolben 31 mittels Dichtungen 47 abdichtend und verschieblich geführt. Bei dieser Ausführungsform ist an die Unterseite des Presshauptes 46 konzentrisch zu der Kolbenstange 30 jeweils eines ausgewählten, am Rande des Presshauptes liegenden Presskolbens 31 eine lotrechte Buchse 36 abdichtend mittels Schraubbolzen 48 befestigt. Die Buchse 36 umgibt den Stempel 30 mit Spiel und weist auf ihrer Innenseite ein Schiebbedichtungselement 37 auf, welches die ringförmige Sitzfläche der zweiten Ventilmittel bildet. Auf der Kolbenstange 30 ist hinter dem Presskopf 31 ein rotationssymmetrisches ringförmiges Schliessglied 64 angeordnet, das nahe dem Kolben 31 eine im wesentlichen zylindrische Ventilschliessfläche aufweist, die nach oben zu oder vom Presskolben 31 weg konisch verjüngt weiterläuft, um so das Einlaufen des Ventilschliessgliedes 40 bei der Anhebebewegung der Kolbenstange 30 in das Dichtungselement 37 zu erleichtern. Das Ventilschliesselement 40 ist abdichtend (41) auf der Kolbenstange angeordnet. Fig. 3 zeigt die Anordnung in der angehobenen Stellung des Presskolbens 31, in der sich das Ventilschliessglied 40 abdichtend an das Dichtelement 37 anlegt. Die Buchse 33 steht mit dem Innenraum 38 hinter dem Ventilschliesselement 40 in freier Strömungsverbindung. Das innenliegende Ende der Buchse 33 greift unter Zwischenschaltung einer Dichtung 35 in eine entsprechende Bohrung des Teils 36 ein. Wenn sich die Kolbenstange 30 absenkt, gibt das Ventilschliesselement 40 in einem vorbestimmten Augenblick der Absenkbewegung den Durchgang durch die zweiten Ventilmittel frei, so dass ein sich im Kopfraum befindender Überdruck entsprechend den Pfeilen 51 unmittelbar und direkt und in freier Strömung zur Aussenatmosphäre hin entspannen kann.

Durch den Pfeil 50 ist die Absenk- und Hebbewegung des Presskolbens 31 angedeutet. Zwischen der aussenliegenden Seite 43 des Presskolbens 31 und dem die umlaufende Dichtung 45 aufweisenden Kragen 32a verbleibt ein Spalt 44 von z.B. 10 mm, wie dies bei solchen Anordnungen üblich ist. Auch

zwischen dem dargestellten Presskolben 31 und den benachbarten Presskolben bleibt ein Luftspalt von z.B. 5 mm, so dass an den Presskolben vorbei ein unbehinderter Druckausgleich möglich ist.

In einigen Fällen kann es sinnvoll sein, den bei der Ausführung nach Fig. 3 zwischen dem Presskolben 31 und einer Schulter der Kolbenstange 30 fest eingespannten rotationssymmetrischen Teil 40 über eine vorbestimmte Wegstrecke frei verschieblich auf der Kolbenstange 30 anzuordnen, und zwar so, dass der Presskolben 31 und seine Kolbenstange 30 erst eine vorbestimmte Strecke Wegs nach unten zurücklegen müssen, bevor die Kolbenstange 30 mit einer Mitnehmerschulter den Ventilschliessenteil 40 aus seiner Schliessstellung nach unten mitnimmt. Auf diese Weise kann der Zeitpunkt der Druckentlastung des Kopfraumes in bezug auf die Pressbewegung der Presskolben 31 abgestimmt werden. Dazu könnte auch die den Teil 40 nach unten mitnehmende Mitnehmerschulter der Kolbenstange 30 an einem verstellbaren Teil vorgesehen sein, so dass das Bewegungsverhältnis nach Bedarf verändert werden kann.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen von Sandgiessformen von Modellen, insb. Modellen mit erheblichem Unterschied von Höhen und Tiefen, mit einer Modell- und Formkasten-Trageinrichtung, einem rahmenförmigen Formkasten und einem auf diesen aufsetzbaren Füllrahmen zum Einfüllen einer vorbestimmten Formsandmenge in den Formkasten, die über Betätigungseinrichtungen und Dichtmittel zur Bildung einer im wesentlichen luftdichten Formkammer zusammenführbar sind; mit einer Druckgasquelle und einer ersten Ventileinrichtung, um die Formkammer und die Druckgasquelle in Verbindung zu bringen; mit einer zweiten Ventileinrichtung, um die unter Überdruck stehende Formkammer zur Atmosphäre oder zu einer Unterdruckquelle zu entlüften; und mit einem in einem Kopfraum über der Sandmenge in der Formkammer angeordnete, relativ zu den die Formkammer begrenzenden Teilen beweglichen Presshaupt zum mechanischen Nachpressen der pneumatisch vorverdichteten Sandmenge, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Ventilmittel (9, 17) wenigstens ein in Abhängigkeit von der Relativbewegung zwischen Presshaupt (12) und den die Formkammer begrenzenden Teilen (1, 2, 3, 6) zwangsweise öffnendes Belüftungsventil (25, 26) zum direkten Belüften des Kopfraumes der Formkammer aufweisen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil (13) des Presshauptes (12) selbst als Ventilschliessglied des Belüftungsventils (25, 26) ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Belüftungsventil (25, 26) so ausgebildet ist, dass es in der relativ angehobenen Ruhestellung des Presshauptes (12) geschlossen ist und in Abhängigkeit von der relativen Absenkbewegung des Presshauptes (12) geöffnet wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch

gekennzeichnet dass bei Verwendung eines Mehrstempelpresshauptes (12 bis 14) wenigstens einer der Stempelköpfe (13) in der relativ angehobenen Stellung des Presshauptes abdichtend an der Sitzfläche (25) des Belüftungsventils (23 bis 27) anliegt.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei Verwendung eines Mehrstempelpresshauptes auf der Kolbenstange (30) wenigstens einer der Stempelköpfe (31) ein rotationssymmetrisches Schliessglied (40) für das Belüftungsventil angeordnet ist, das mit einer dazu konzentrischen Schliessfläche (37) des Belüftungsventils (36) in der angehobenen Stellung des Stempelkopfes (31) abdichtend zusammenwirkt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schliessfläche durch ein ringförmiges Schiebedichtungselement (37) in einer die Kolbenstange (30) umgebenden Hülse (36) vorgesehen ist, die gegenüber der Formkammer abgedichtet angeordnet ist und mit der Aussenatmosphäre über einen Belüftungskanal (33) in ständig offener Verbindung steht.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilschliessglied auf der Kolbenstange (30) abgedichtet und zwischen einen vorbestimmten gegenseitigen Abstand aufweisenden Mitnehmerschultern der Kolbenstange frei verschiebbar angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die das Ventilschliessglied aus der Schliess- in die Offenstellung mitnehmende Mitnehmerschulter einstellbar auf der Kolbenstange angeordnet ist.

Fig.3

