

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 84100992.1

⑤① Int. Cl.³: **B 22 C 17/00**

⑱ Anmeldetag: 01.02.84

③① Priorität: 08.02.83 DE 3304148

⑦① Anmelder: **Bühler, Eugen, Dipl.-Ing., Schleifweg 3, D-8877 Burtenbach (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 15.08.84
Patentblatt 84/33

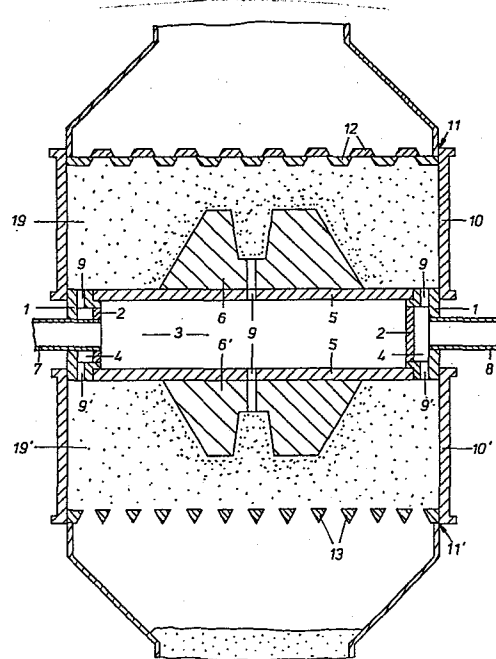
⑦② Erfinder: **Bühler, Eugen, Dipl.-Ing., Schleifweg 3, D-8877 Burtenbach (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

⑦④ Vertreter: **Munk, Ludwig, Dipl.-Ing., Prinzregentenstrasse 1, D-8900 Augsburg (DE)**

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zum Trennen eines Modells von einer Form.**

⑤⑦ Beim druckluftunterstützten Trennen einer Modelleinrichtung mit einem Modell (6, 6') von einer Formeinrichtung mit einem Formkasten (10, 10') lässt sich dadurch auf wirtschaftliche Weise eine Beschädigung der Formkanten durch plötzlich entweichende Druckluft vermeiden, dass ein Ausgangszustand mit gegenseitiger Abdichtung von Modelleinrichtung und Formeinrichtung hergestellt wird und dass diese Abdichtung bei Druckbeaufschlagung der modellseitigen Formstoffoberfläche zumindest so lange aufrechterhalten wird, bis sich das Modell (6, 6') vollständig von der Formstoffoberfläche abgelöst hat und zwischen diesen ein spaltförmiger, nach aussen abgedichteter Zwischenraum entstanden ist, und dass die Druckluftbeaufschlagung dieses Zwischenraums eingestellt wird, bevor die gegenseitige Abdichtung zwischen Formeinrichtung und Modelleinrichtung aufgehoben wird. Hierdurch wird erreicht, dass sich die in den spaltförmigen Zwischenraum eingeleitete Druckluft bis zum Aufheben der Abdichtung bereits weitgehend entspannt hat.



EP 0 115 848 A2

Verfahren und Vorrichtung zum
Trennen eines Modells von einer Form

Die Erfindung betrifft gemäß einem ersten Erfindungsgedanken ein Verfahren zum Trennen eines Modells von einer Form aus verdichtetem, vorzugsweise bindetonhaltigem Formstoff durch gegenseitige Relativbewegung, wobei zur Unterstützung des Ablösens des Modells von der Form Druckluft gegen die modellseitige Formstoffoberfläche geleitet wird, und geht gemäß einem weiteren Erfindungsgedanken auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Bevorzugtes, jedoch nicht ausschließliches Anwendungsgebiet ist dabei die Herstellung von Gießformen aus bindetonhaltigem oder ähnlichem Formsand auf pneumatisch und/oder mechanisch verdichtenden Formmaschinen, wobei die Gießform eine Modellsandschicht aus einem Formstoff mit thermisch aushärtendem Binder enthalten kann.

15 Aus der GB-A-11 51 237 ist ein Verfahren zum Abheben ausgehärteter Maskenformhälften bzw. Kerne von der jeweils zugeordneten, beheizten Modelleinrichtung bekannt, wobei Druckluft durch mit Filterdüsen sanddicht verschlossene Bohrungen in der Modelleinrichtung gegen die Formmasken-

20 hälften bzw. die Kerne geblasen wird. Diese an sich einfache und wirtschaftliche Methode ist jedoch nicht ohne weiteres auf die Herstellung von Gießformen aus tongebun-

- 2 -

denen Naßgußsand oder ähnlichen Formsanden übertragbar, weil diese Formstoffe in der Regel niedrigere Festigkeitswerte als kunstharzgebundener Maskenformstoff aufweisen. Beim druckluftunterstützten Aussenken von Modellen mit

5 tiefen Formballen hat sich dabei gezeigt, daß die Druckluft kurz nach Beginn des Aussenkvorgangs mit hoher Geschwindigkeit durch den sich zwischen der Formstoffoberfläche und dem Modell bildenden Spalt entweicht und dabei

10 Formsand von den Kanten des Formhohlraums mitreißt, so daß Gußstücke mit erheblichen Graten an der Formteilung entstehen, welche die Schleifkosten in der Putzerei in unkontrollierbarer Weise erhöhen.

Hiervon ausgehend ist es daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung eingangs

15 erwähnter Art mit einfachen und kostengünstigen Mitteln so zu verbessern, daß auch eine Gießform aus bindetonhaltigem Naßgußsand oder dergleichen unbeschädigt von der Modelleinrichtung abgehoben bzw. diese aus der Gießform ausgesenkt werden kann.

20 Die auf das Verfahren sich beziehende Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein Ausgangszustand mit gasdichter gegenseitiger Abdichtung von Form und Modell hergestellt wird und daß diese Abdichtung bei Druckluft-beaufschlagung der modellseitigen Formstoff-

25 oberfläche zumindest so lange aufrechterhalten wird, bis sich das Modell vollständig von der Formstoffoberfläche abgelöst hat und zwischen diesen ein spaltförmiger, nach außen abgedichteter Zwischenraum entstanden ist, dessen Beaufschlagung mit Druckluft eingestellt wird, bevor die

30 gegenseitige Abdichtung aufgehoben wird.

- 3 -

Diese Maßnahmen stellen sicher, daß die Druckluft vor Entlastung des spaltförmigen Zwischenraums nicht aus diesem entweichen kann. Da bei Entlastung des spaltförmigen Zwischenraums die Druckluftbeaufschlagung bereits beendet ist und in der Regel bereits eine langsame Entspannung der im Zwischenraum eingeschlossenen Druckluft einsetzen konnte, ergibt sich in vorteilhafter Weise auch kein länger anhaltendes, scharfes Abströmen der Druckluft aus dem spaltförmigen Zwischenraum, was sich äußerst schonend auf die Formkanten auswirkt. Eine noch weitergehende Sicherheit bei gleichzeitiger starker Geräuschminderung läßt sich in vorteilhafter Weise dadurch erreichen, daß die Druckluft aus dem spaltförmigen Zwischenraum nach Beendigung der Druckluftzufuhr abgeleitet und entspannt wird, bevor die gegenseitige Abdichtung zwischen Modell und Form aufgehoben wird.

Ausgehend von einer Vorrichtung mit einer Modelleinrichtung und einer relativ hierzu bewegbaren Formeinrichtung kennzeichnet sich die auf die Vorrichtung sich beziehende Lösung dadurch, daß die Modelleinrichtung und die Formeinrichtung im Bereich ihres einander jeweils zugewandten Rands zumindest im Bereich eines Teils ihres gegenseitigen Hubs gasdicht miteinander zusammenwirken und daß die Modellplatte und/oder das Modell der Modelleinrichtung mit Luftdurchtrittsöffnungen versehen ist. Die gasdichte Verbindung kann dabei rein metallischer Art sein und etwa durch Zusammenwirken des Modellplattenrands mit der Formkastenwandung gebildet sein. Sie kann aber auch eine vorzugsweise aufblasbare Elastomerdichtung zwischen Formkastenrand und Modellplatten- bzw. Formkastenträger umfassen.

Der Modellplattenträger kann dabei zweckmäßig durch vertikale Trennwände in mindestens zwei, mit unterschiedlichen Drücken beaufschlagbare Luftkammern unterteilt sein. Dabei ist vorteilhaft eine zentrale Luftkammer unter - bzw. bei doppelseitig belegtem Modellplattenträger auch über- den Modellen vorgesehen und steht mit Luftdurchtrittsöffnungen in diesen in Wirkverbindung. Diese zentrale Luftkammer ist von einer zweiten Luftkammer umgeben, die mit Luftdurchtrittsöffnungen außerhalb des Modellplattenrandes in Wirkverbindung steht. Über eine Ventilschaltung können beide Luftkammern parallel geschaltet werden oder unabhängig voneinander mit Luft verschiedenen Druckes gefüllt, bzw. evakuiert werden. Zum Füllen des Formkastens mit Formsand werden beispielsweise beide Kammern schlagartig unter Vakuum gesetzt. Zum Aussenken oder Abheben der Modelleinrichtung kann dagegen die äußere Luftkammer mit normalem Außendruck verbunden und die zentrale Luftkammer mit Luft erhöhten Druckes beaufschlagt werden. Die innere Luftkammer steht dabei zweckmäßig über eine Luftleitung mit eingebautem Differenzdruck-Rückschlagventil mit einer Luftkammer unter oder in der Elastomerdichtung in Verbindung. Dadurch wird erreicht, daß mit dem Ansteigen des Luftdruckes in der zentralen Luftkammer die Elastomerdichtung gleichzeitig aufgeblasen und abdichtend gegen den Rand des Formkastens gedrückt wird. Sie folgt ihm eine ausreichend lange Strecke, und zwar so weit, bis sich Modell und Gießform so weit voneinander entfernt haben, daß zwischen ihnen ein spaltförmiger druckluftgefüllter Raum entstanden ist. Wenn dann die Druckluftzufuhr zur zentralen Kammer abgeschaltet wird und der Druck in dem erwähnten spaltförmigen Raum absinkt, weil ein Teil der Druckluft durch die poröse Gießform entweicht und ein anderer Teil in die äußere Luftkammer im

- 5 -

Modellplattenträger abfließt, geht die Elastomerdichtung nicht sofort in ihre Ruhelage zurück, sondern erst nach einer gewissen Verzögerung, weil das Rückschlagventil erst bei einer Druckdifferenz von etwas mehr als 1 bar den Fließweg zur zentralen Kammer öffnet. Auf diese Art wird der eingangs geschilderte unerwünschte Effekt ausgeschaltet.

Die Erfindung ist anhand von Prinzipskizzen beispielhaft erläutert. Dabei zeigen:

- 10 Figur 1 den eigentlichen Formteil einer für das gleichzeitige Formen von Ober- und Unterkasten eingerichteten Vakuum-Formmaschine,
- Figur 2 eine Detailansicht eines Modellplattenträgers mit aufstehendem Formkasten, und
- 15 Figur 3 eine Detailansicht nach Figur 2 kurz nach Beginn des Abhebevorganges.

Der Formteil der nach dem Unterdruckschießprinzip mit mechanischer Nachverdichtung arbeitenden Vakuum-Formmaschine besteht aus einem hohlen Modellplattenträger 1, der durch vertikale Trennwände 2 in eine zentrale Luftkammer 3 und eine diese umlaufend umgebende äußere Luftkammer 4 unterteilt ist. Die obere und untere Wandung der zentralen Luftkammer 3 bilden eine obere und untere Modellplatte 5, 5', die mit den jeweiligen Modellhälften 6, 6' belegt sind. Die Luftkammern 3, 4 können über ihnen jeweils zugeordnete Luftleitungen 7, 8 über eine nicht dargestellte Ventil^{Slite}schaltung sowohl gemeinsam als auch unabhängig voneinander mit Vakuum oder Luft beaufschlagt werden, wobei auch in den Kammern unterschiedlicher Druck erzeugt werden kann. Jede Luftkam-

- mer steht über Luftdurchtrittsöffnungen 9, die mittels eingesetzter Filterdüsen oder aufgeklebter Siebfolien sanddicht verschlossen sind, mit dem Innenraum eines oberen und unteren Formkastens 10, 10' in Verbindung,
- 5 der mittels nicht dargestellter Strippzylinder vertikal verstellbar ist. Die Formkästen sind so bemessen, daß ihre Innenwände eine beschränkte Wegstrecke an den lotrechten Außenwänden des Modellplattenträgers 1 und eines ebenfalls vertikal verstellbaren oberen und unteren
- 10 Schießkopfes 11, 11' gleiten können und dabei eine ausreichend luftdichte Verbindung bilden. Die Schießköpfe 11, 11' haben Schießroste, die nach erfolgtem Schuß geschlossen werden können und zur mechanischen Nachverdichtung als Preßrost wirken.
- 15 Während bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 der äußere Rand des Modellplattenträgers 1 mit dem inneren Rand des Formkastens 10, 10' die druckluftdichte Verbindung bildet, ist bei dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 2 und 3 eine aufblasbare elastische Dichtung 14
- 20 zwischen dem Formkasten 10 und dem Modellplattenträger 1 vorgesehen. Die Dichtung 14 ist dabei in Ausnehmungen des Modellplattenträgers 1, der in diesem Fall gleichzeitig als Formkastenträger fungiert, eingesetzt und mittels Spannleisten 15 gehalten. Sie hat einen Ω -förmigen
- 25 Querschnitt, und ihr Innenraum steht über Luftkanäle 16, 17 und ein darin eingesetztes Differenzdruck-Rückschlagventil 18 mit der zentralen Luftkammer in Verbindung.
- Zum Abheben der verdichteten Gießform 19, 19' von der Modelleinrichtung und Aussenken der Modelle wird,
- 30 ert über eine Ventilschaltung, gleichzeitig mit der Betätigung der die Formkästen 10, 10' verstellenden Strippzylinder durch die Luftleitungen 7, 8 Druckluft in die zen-

trale Luftkammer 3 und die äußere Luftkammer 4 eingeleitet. Der Druck der Luft in der äußeren Luftkammer 4 kann dabei niedriger eingestellt sein als der Druck in der zentralen Luftkammer 3. Die eingeleitete Luft drückt
5 durch die Luftdurchtrittsöffnungen 9 gegen die Gießformoberfläche und unterstützt deren Ablösen besonders im Betrieb tiefer Formballen entscheidend.

Sobald sich bei Abhebevorgang ein spaltförmiger Raum S zwischen Gießform- und Modelloberfläche gebildet hat,
10 wird mit Hilfe eines Fühlschalters die Druckluftzufuhr abgesperrt und die im System vorhandene Druckluft durch die äußere Luftkammer 4 und Luftleitung 8 durch ein nicht dargestelltes Drosselventil gebremst entspannt.

Bis zu diesem Zeitpunkt kann die Luft nicht schlagartig
15 zwischen Modellplattenträger und Formkastenrand entweichen, denn die Spaltbreite des Raumes S ist im Ausführungsbeispiel nach Figur 1 kleiner als die Überlappungslänge zwischen Modellplattenträger und Formkasten. Die Gießformhälften werden bei dieser Ausführungsform dann
20 im weiteren Verlauf des Abhebevorganges bis auf die Höhe des Formkastenrandes an der Formteilung nachgestrippt. Bei der Ausführungsform nach den Figuren 2 und 3 wird der Spalt S durch die aufgeblasene Dichtung 14 überbrückt,
25 der Luftdruck in der zentralen Luftkammer 3 um mindestens 1 bar niedriger liegt als im Innenraum der Dichtung 14.

A n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Trennen eines Modells von einer Form aus verdichtetem, vorzugsweise bindetonhaltigem Formstoff durch gegenseitige Relativbewegung, wobei zur Unterstützung des Ablösens des Modells von der Form Druckluft gegen die modellseitige Formstoffoberfläche geleitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ausgangszustand mit gasdichter gegenseitiger Abdichtung von Form und Modell hergestellt wird und daß diese Abdichtung bei Druckluftbeaufschlagung der modell-
5 seitigen Formstoffoberfläche zumindest so lange aufrechterhalten wird, bis sich das Modell vollständig von der Formstoffoberfläche abgelöst hat und zwischen diesen ein spaltförmiger, nach außen abgedichteter Zwischenraum entstanden ist, dessen Beaufschlagung mit Druckluft eingestellt wird, bevor die gegenseitige Abdichtung aufgehoben wird.
10
15
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckluft aus dem spaltförmigen Zwischenraum nach Beendigung der Druckluftzufuhr abgeleitet und
20 entspannt wird, bevor die gegenseitige Abdichtung zwischen Modell und Form aufgehoben wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Form nach Entlastung

des spaltförmigen Zwischenraums bis auf die Ebene des Rands eines zugeordneten Formkastens nachgestrippt wird.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach
5 wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche mit
einer Modelleinrichtung und einer relativ hierzu
bewegbaren Formeinrichtung, wobei die Modellein-
richtung mindestens eine ein Modell (6) aufnehmende,
10 auf einem Modellplattenträger (1) montierte Modell-
platte (5, 5') und die Formeinrichtung mindestens
einen mit Formstoff befüllbaren, auf einem Formka-
stenträger aufgenommenen Formkasten (10, 10') auf-
weist, dadurch gekennzeichnet, daß die Modelleinrich-
15 tung und die Formeinrichtung im Bereich ihres einan-
der jeweils zugewandten Rands zumindest im Bereich
eines Teils ihres gegenseitigen Hubs gasdicht mit-
einander zusammenwirken und daß die Modellplatte
(5, 5') und/oder das Modell (6, 6') Luftdurchtritts-
öffnungen (9) aufweist.
- 20 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
daß der vor dem Wegfall der gasdichten Verbindung
zwischen Modelleinrichtung und Formeinrichtung zur
Entlastung des spaltförmigen Zwischenraums aufsteuer-
bare Strömungsweg einen so engen Querschnitt aufweist,
25 daß sich ein langsamer Druckabfall im spaltförmigen
Zwischenraum ergibt.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
4 bis 5, gekennzeichnet durch einen hohlen, beidsei-
tig eine Modellplatte (5, 5') tragenden Modellplatten-
30 träger (1), der mit den zugeordneten Formkästen (10, 10')
eine gasdichte Gleitverbindung bildet und durch den

- 3 -

die Druckluft aus dem spaltförmigen Zwischenraum abführbar ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der hohle Mo-
5 dellplattenträger (1) durch vertikale Trennwände
(2) in mindestens zwei mit unterschiedlichen Drük-
ken beaufschlagbare Luftkammern (3, 4) unterteilt
ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
10 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkasten
(10, 10') an einer Strippeinrichtung bewegbar ange-
ordnet ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
15 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Modell-
plattenträger (1) eine zentrale Luftkammer (3) auf-
weist, die durch Luftdurchtrittsöffnungen (9) in
der Modellplatte (5, 5') und den Modellen (6, 6')
mit dem Formhohlraum im Formkasten (10, 10') in
20 Wirkverbindung steht und die von einer Luftkammer
(4) umgeben ist, welche mit Luftdurchtrittsöffnun-
gen (9) außerhalb des Modells (6, 6'), vorzugsweise
außerhalb der Modellplatte (5, 5') in Wirkverbindung
steht.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche
25 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Formkasten
(10, 10') den äußeren Rand der Modellplatte (5, 5')
oder des Modellplattenträgers (1) umfaßt und mit
diesem eine gasdichte Gleitverbindung bildet.

- 4 -

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Modelleinrichtung und der Formeinrichtung eine elastische Dichtung (14) vorgesehen ist.
- 5 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die elastische Dichtung einseitig mit Druckluft beaufschlagbar und aufblasbar ist.

Fig. 2

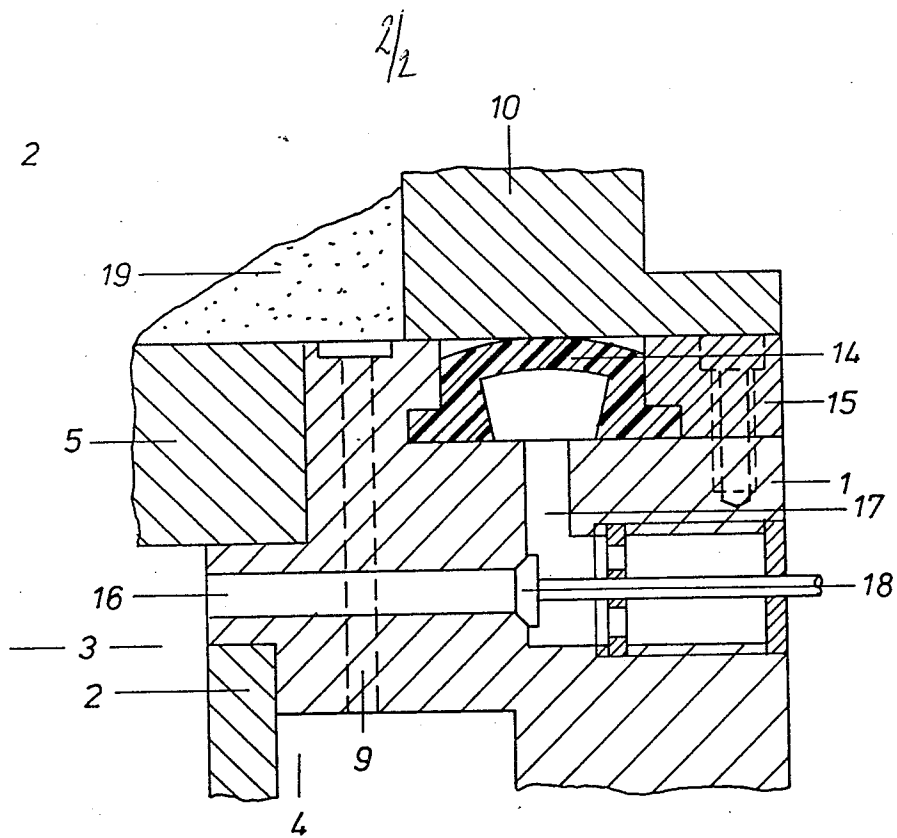


Fig. 3

