

(19)



(11)

**EP 2 803 429 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
19.11.2014 Patentblatt 2014/47

(51) Int Cl.:  
*B22D 29/00 (2006.01) B22D 33/02 (2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **13168022.5**

(22) Anmeldetag: **16.05.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(72) Erfinder:  
• Iburg, Frank  
31084 Freden (DE)  
• Montero, Gelson Günther  
31061 Alfeld (DE)

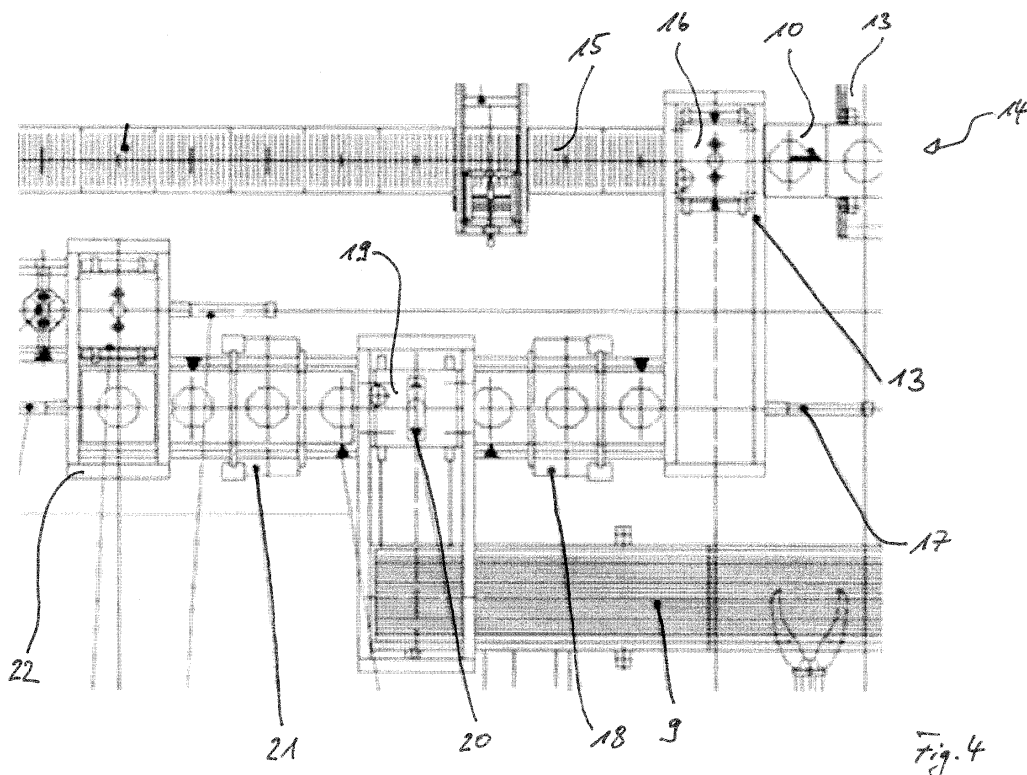
(71) Anmelder: **Kuenkel-Wagner Prozesstechnologie  
GmbH**  
**31061 Alfeld (DE)**

(74) Vertreter: **Leonhard, Frank Reimund et al  
Leonhard & Partner  
Patentanwälte  
Postfach 10 09 62  
80083 München (DE)**

(54) **Verfahren zum Entformen eines napf- oder wannenfoermigen Gusstuecks aus einer Sandform**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entformen eines napf- oder wannenförmigen Gussstücks in einer automatischen Gießanlage, wobei ein Formkasten aufweisend einen Unterkasten und einen Oberkasten nach einem Gießvorgang mit der darin befindlichen

Sandform und einem darin abgegossenen Gussstück aus einer Abgussstellung, in der sich der Oberkasten über dem Unterkasten befindet, in eine Entformstellung, in der sich der Unterkasten über dem Oberkasten befindet, gewendet wird.

**EP 2 803 429 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entformen eines napf- oder wannenförmigen Gussstücks aus einer Sandform.

**[0002]** Unter einem napf- oder wannenförmigen Gussstück im Sinne der vorliegenden Anmeldung ist im weitesten Sinne ein dreidimensionaler Hohlkörper zu verstehen, der eine zumindest teilweise offene Seite aufweist. Das Gussstück kann beispielsweise die Form einer Hohlpyramide, eines Hohlkubus, einer hohlen Teilkugel, eines Hohlzylinders oder eines Hohlkegels sowie geometrische Abwandlungen von diesen Grundformen aufweisen, wobei wenigstens dieser Körper an wenigstens einer Seite zumindest teilweise geöffnet ist oder eine Öffnung besitzt. Ein Beispiel für ein solches Gussstück ist insbesondere eine Bremsstrommel oder ein ähnlich geformtes Bauteil, das eine im Wesentlichen napfförmige Gestalt mit einem Napfboden und einem sich daran anschließenden Wandabschnitt besitzt, der aus der Napfbodenebene herausragt.

**[0003]** Beim Gießen von derart geformten Gussstücken ist die Orientierung, in der das napfförmige Gussstück abgegossen wird, relativ zum Schwerfeld der Erde durch die Form des Gussstücks sowie den Gießprozess bestimmt und mehr oder weniger festgelegt. Es hat sich als vorteilhaft und teilweise als erforderlich herausgestellt, insbesondere bei Bremsstrommeln, in einer Orientierung abzugießen, in der der Napfboden in einer horizontalen Ebene angeordnet ist und sich unterhalb der sich aus der Napfbodenebene erstreckenden Napfwand befindet. Verallgemeinert ausgedrückt befindet sich die geöffnete Seite des Gussstücks oben. In dieser Orientierung ist der höchste Druck der Metallschmelze unten im Schmelzbad, das heißt im Bereich des Napfbodens, während die offene Seite des Gussstücks, also der Napfwandrand, oben im Schmelzbad angeordnet ist. Dort ist er einem geringeren statischen Flüssigkeitsdruck ausgesetzt, sodass es beim Abgießen in diesem Bereich zu möglichst geringen Formänderungen der Sandform kommt und das Gussstück, insbesondere eine Bremsstrommel, in diesem Bereich maßgenau gegossen werden kann. Die Verwendung von Begriffen wie "unten" oder "oben" erfolgt im Sinne der vorliegenden Anmeldung mit Bezug auf das Schwerfeld der Erde.

**[0004]** Die napfförmige Gestalt des Gussstücks bereitet bei einer prozessoptimierten Entformung von Gussstück und Formsand Probleme. Insbesondere der Formkern und Bestandteile der Sandform, die innerhalb des abgegossenen, teilloffenen Hohlkörpers befindlich sind, neigen dazu, zumindest teilweise in dem Hohlraum des Gussstücks zu verbleiben. Diese Reste der Sandform müssen unter entsprechendem verfahrenstechnischen Aufwand entfernt werden, was zu höheren Kosten des Gießprozesses und größeren Sandverlusten führt. Eine umfassende Entfernung von Formsand ist sowohl zur Optimierung eines nachfolgenden Putzvorgangs sowie ebenfalls für einen unter Kostenaspekten optimierten

Gießbetrieb notwendig, um einen möglichst hohen Rücklaufanteil von wiederverwendbarem Formsand zu ermöglichen.

**[0005]** Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Entformen von napf- oder wannenförmigen Gussstücken aus einer Sandform zu schaffen, bei dem die Trennung von Formsand und insbesondere Kernsand einerseits und des Gussstücks andererseits erleichtert, zeitlich verkürzt und unter prozesstechnischen und wirtschaftlichen Aspekten optimiert wird.

**[0006]** Diese Aufgabe wird nach der Erfindung gelöst durch ein Verfahren zum Entformen eines napf- oder wannenförmigen Gussstücks aus einer Sandform, wobei ein Formkasten aufweisend einen Unterkasten und einen Oberkasten nach einem Gießvorgang mit der darin befindlichen Sandform und dem darin abgegossenen Gussstück aus einer Abgussstellung, in der sich der Oberkasten über dem Unterkasten befindet, in eine Entformstellung, in der sich der Unterkasten über dem Oberkasten befindet, gewendet wird, das Gussstück und die Sandform in der Entformstellung mittels eines Ausstoßstempels aus dem Formkasten ausgetrieben und in dieser Orientierung auf einer Vibrationsvorrichtung platziert und dort mittels Vibration entformt werden.

**[0007]** Das Verfahren wird vorzugsweise in einer automatischen Gießanlage durchgeführt. Die eingangs bereits dargelegt wurde, ist das Gussstück in der Abgussstellung aus gusstechnologisch bedingten Gründen derart orientiert, dass sich sein Napfboden unten befindet und sich seine Napfwand aus der Ebene des Napfbodens heraus nach oben erstreckt. Anders ausgedrückt befindet sich die geöffnete Seite des Gussstücks oben. In der Entformstellung ist das Gussstück im Rahmen der Erfindung derart orientiert, dass sich der Napfboden oben befindet und sich die aus der Ebene des Napfbodens heraus erstreckende Napfwand unterhalb des Napfbodens befindet. In der Entformstellung befindet sich die geöffnete Seite des Gussstücks unten und im Inneren des Gussstücks befindlicher Form- oder Kernsand kann einfach herausfallen.

**[0008]** Ein besonderer Vorteil der Erfindung ist, dass die Umorientierung aus der Abgussstellung in die Entformstellung erfolgt, wenn sich das Gussstück und die Sandform im Formkasten befinden. Nach der Erfindung wird der gesamte Formkasten zusammen mit der darin befindlichen Sandform und dem darin befindlichen Gussstück aus der Abgussstellung in die Entformstellung gebracht. Der Formkasten ist eine Einheit der automatischen Gießanlage, deren Geometrie, Lage und Position während des gesamten Prozesses in sämtlichen Abschnitten einer Gießanlage bekannt sind. Eine automatisierte Handhabung des Gussstücks zur entformungsgerechten Positionierung von Gussstück und Sandform oder des Wendevorgangs ist durch die Erfindung an definierter Stelle, unabhängig von Eigenschaften des jeweiligen Gussstücks, wie Größe oder Form, und mit festen, reproduzierbaren Zeitabläufen gesichert. Es ist von besonderem Vorteil, dass die entformungsgerechte Positi-

onierung unabhängig vom jeweiligen Gussstück erfolgt, so dass bei einem Gussstückwechsel auf der Gießanlage keine aufwendigen Umrüstungen erforderlich sind.

**[0009]** Nach der Positionierung des Formkastens mit der darin befindlichen Sandform und dem darin befindlichen Gussstück in der Entformstellung erfolgt das Austreiben von Gussstück und Sandform, vorzugsweise automatisiert mittels eines Ausstoßstempels. Das Ausstoßen kann erfolgen, indem der Formkasten über der Vibrationsvorrichtung angeordnet wird und der Ausstoßstempel von oben in den Formkasten hereinfährt. Die Vibrationsvorrichtung ist nach einer Ausführungsform als Vibrationsförderer ausgebildet, bei dem Gussstück und Formsand durch Vibration getrennt und gleichzeitig aus dem Ausstoßbereich heraus gefördert werden. Beim Ausstoßen wird das Gussstück zusammen mit dem Formsand der Sandform aus der Form heraus gedrückt, vorzugsweise nach unten, und auf der unterhalb des Ausstoßstempels angeordneten Vibrationsvorrichtung platziert. Dort erfolgt dann die weitere Trennung von Gussstück und Formsand mittels Vibration. In einer alternativen Ausführungsform erfolgt das Austreiben von Gussstück und Formsand aus dem Formkasten, indem der Ausstoßstempel von unten in den Formkasten hereinfährt und das Gussstück zusammen mit dem Formsand nach oben aus dem Formkasten herausbefördert. Nachfolgend werden Gussstück und Formsand auf der Vibrationsvorrichtung platziert und dort mittels Vibration entformt. In beiden genannten Fällen erfolgt das Austreiben aus dem Formkasten durch eine Relativbewegung von Formkasten und Ausstoßstempel. Das bedeutet, dass der Ausstoßstempel relativ zum Formkasten oder der Formkasten relativ zum Ausstoßstempel bewegt wird. Eine Kombination in Form einer Bewegung von Formkasten und Ausstoßstempel ist möglich und liegt im Bereich der Erfindung.

**[0010]** Für den Ablauf des gesamten Prozesses kann es von Vorteil sein, wenn gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung der nach dem Austreiben von Gussstück und Sandform der geleerte Formkasten aus der Entformstellung zurück in die Abgussstellung gewendet wird. Erst nachfolgend erfolgt dann eine Trennung von Ober- und Unterkasten sowie deren Reinigung und Weiterverarbeitung im Rahmen des weiteren Prozesszyklus oder eines nachfolgenden Prozesszyklus. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass Ober- und Unterkasten während des gesamten weiteren Ablaufs in der entsprechend richtigen Orientierung gehandhabt werden können.

**[0011]** Das Wenden des Formkastens aus der Abgussstellung in die Entformstellung und umgekehrt, aus der Entformstellung in die Abgussstellung, erfolgt nach einer Ausführungsform mittels einer automatischen Wendevorrichtung, vorzugsweise mittels eines Trommelwenders. Das Wenden kann dann vorteilhafterweise losgelöst von anderen Prozessabläufen getaktet und abgestimmt auf den gesamten Prozesstakt durchgeführt werden. Es erfolgt nach einer besonderen Ausführungs-

form des Verfahrens um einen Winkel von 180° um eine horizontale Achse.

**[0012]** Nach weiteren Ausführungsformen des Verfahrens ist der Formkasten für einen Gießvorgang auf einer Palette angeordnet und wird nach Durchlaufen einer Kühlstrecke mittels einer Greifvorrichtung am Unterkasten ergriffen und mit Gussstück und Sandform von der Palette abgehoben wird. Der Formkasten kann mittels einer Greifvorrichtung einer automatischen Wendevorrichtung zugeführt werden. Er kann nach dem Wenden aus der Abgussstellung in die Entformstellung einer automatischen Ausstoßvorrichtung zugeführt werden, in der das Gussstück und die Sandform aus dem Formkasten ausgetrieben werden. Er kann nach einer weiteren Form des Verfahrens nach dem Wenden aus der Abgussstellung in die Entformstellung mit einer Greifvorrichtung am Oberkasten ergriffen, über einem Vibrationsförderer positioniert und relativ zu dem Ausstoßstempel gehalten werden. Der leere Formkasten kann nach dem Ausstoßen mittels einer Greifvorrichtung einer Wendevorrichtung, vorzugsweise einem Trommelwender, zugeführt werden, wo er aus der Entformstellung zurück in die Abgussstellung gewendet wird.

**[0013]** Weitere Vorteile und Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung von nicht einschränkenden Ausführungsbeispielen anhand der Figuren. Dabei zeigt:

**Figur 1** die Gussposition eines napfförmigen Gussstücks in Form einer Bremsstrommel in einer schematischen seitlichen Schnittdarstellung,

**Figur 2** das Gussstück aus Figur 1 während eines Entformvorganges nach dem Stand der Technik,

**Figur 3** das Gussstück aus Figur 1 in der Entformstellung gemäß der vorliegenden Erfindung und

**Figur 4** einen Ausschnitt aus einer automatischen Gießanlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in einer schematischen Darstellung als Aufsicht.

**[0014]** Figur 1 zeigt beispielhaft eine Bremsstrommel 1 für ein napfförmiges Gussstück in der Abgussstellung. Die Bremsstrommel besitzt einen Trommelboden 2 (als Napfboden) sowie eine Trommelwand 3 (als Napfwand). Figur 1 zeigt die Bremsstrommel in der Abgussstellung gemäß ihrer Ausrichtung im Schwerfeld der Erde, zur Veranschaulichung der Orientierung ist die Richtung der Erdbeschleunigung  $g$  mit dem Pfeil  $g$  gekennzeichnet. Es ist ersichtlich, dass sich die geöffnete Seite 4 der Bremsstrommel 1 oben befindet. Figur 1 zeigt des Weiteren schematisch angedeutet einen Angussstrichter 5 sowie die Sandform in Teilbereichen, im Wesentlichen bestehend aus dem Formsand der Unterform 6, dem Form-

sand der Oberform 7 sowie dem Formsand des Kerns 8, der den Hohlraum im Inneren der Bremstrommel 1 füllt.

**[0015]** Figur 2 zeigt die Positionierung der Bremstrommel 1 in einem Entformungsverfahren nach dem Stand der Technik. Dabei ist die Bremstrommel 1 weiterhin in ihrer Abgussstellung orientiert und wird in dieser der automatischen Entformung zugeführt. Schematisch dargestellt in Figur 2 ist der Angussstrichter 5 sowie ein in nachteiliger Weise nach dem Entformen im Inneren der Bremstrommel 1 verbleibender Restanteil des Kernsand 8. Aufgrund der napfförmigen Gestalt der Bremstrommel 1 kann dieser Restanteil des Kernsand 8 nicht oder nur mit Mehraufwand z.B. durch gesonderte Handhabung der bereits teilentformten Bremstrommel 1 von dieser getrennt werden.

**[0016]** Figur 3 zeigt die Bremstrommel 1 der Figur 1 nun in der Entformstellung, in welche sie gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Zwecke des Entformens gebracht wird. Zur Verdeutlichung der Orientierung der Bremstrommel 1 ist in Figur 3 wiederum die Richtung der Erdbeschleunigung  $g$  gekennzeichnet. Gegenüber der in Figur 1 dargestellten Abgussstellung ist die Bremstrommel 1 nunmehr um  $180^\circ$  um eine horizontale Achse gewendet, sodass sich die geöffnete Seite 4 der Bremstrommel 1 unten befindet. In dieser in Figur 3 dargestellten Entformstellung erfolgt das Ausstoßen der Bremstrommel 1 zusammen mit dem Formsand von Unterform 6, Oberform 7 und Kern 8 aus dem Formkasten. Die Bremstrommel 1 wird mit dem Formsand der Sandform im Rahmen des Ausstoßens auf dem in Figur 3 schematisch dargestellten Vibrationsförderer 9 platziert und verbleibt dabei in der dargestellten Entformstellung. Der Vibrationsförderer 9 weist in der Figur 3 nicht dargestellte Zwischenräume auf, durch die mittels Vibration von der Bremstrommel 1 entfernter und zerfallender Formsand nach unten fallen kann. In der in Figur 3 dargestellten Entformstellung kann der im Inneren der Bremstrommel 1 befindliche Formsand des Kerns 8 leicht durch diese Lücken im Vibrationsförderer 9 entfernt werden.

**[0017]** Figur 4 zeigt nun einen Ausschnitt aus einer automatischen Gießanlage, die zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens eingerichtet ist. Von einer in Figur 4 nicht gezeigten Kühlstrecke, wo Gussstücke und Sandformen in Formkästen 10 abkühlen, werden die Formkästen 10, jeweils bestehend aus einem Oberkasten 11 und einem Unterkasten 12, mittels eines Verschiebewagens 13 einem Schubtransportsystem 14 zugeführt. Die Formkästen 10 ruhen dabei auf Paletten 15.

**[0018]** Zum Abheben der Formkästen 10 von der Palette 15 ist eine Hubvorrichtung 16 vorgesehen. Diese ergreift den Formkasten 10 am Unterkasten 12 und hebt ihn zusammen mit dem darauf befindlichen Oberkasten sowie dem in dem Formkasten 10 enthaltenen Gussstück mit Sandform von der Palette 15 ab und verfährt zu einem weiteren Schubtransportsystem 17, auf welches der Formkasten 10 abgesenkt wird. Der Formkasten 10 wird nach dem Absenken mittels des Schubtransportsystems 17 einer ersten Wendevorrichtung in Form

eines Trommelwenders 18 zugeführt. In diesem erfolgt das automatische Wenden des Formkastens zusammen mit der darin befindlichen Sandform und der darin befindlichen Bremstrommel 1 aus der Abgussstellung (Figur 1) in die in Figur 3 dargestellte Entformstellung.

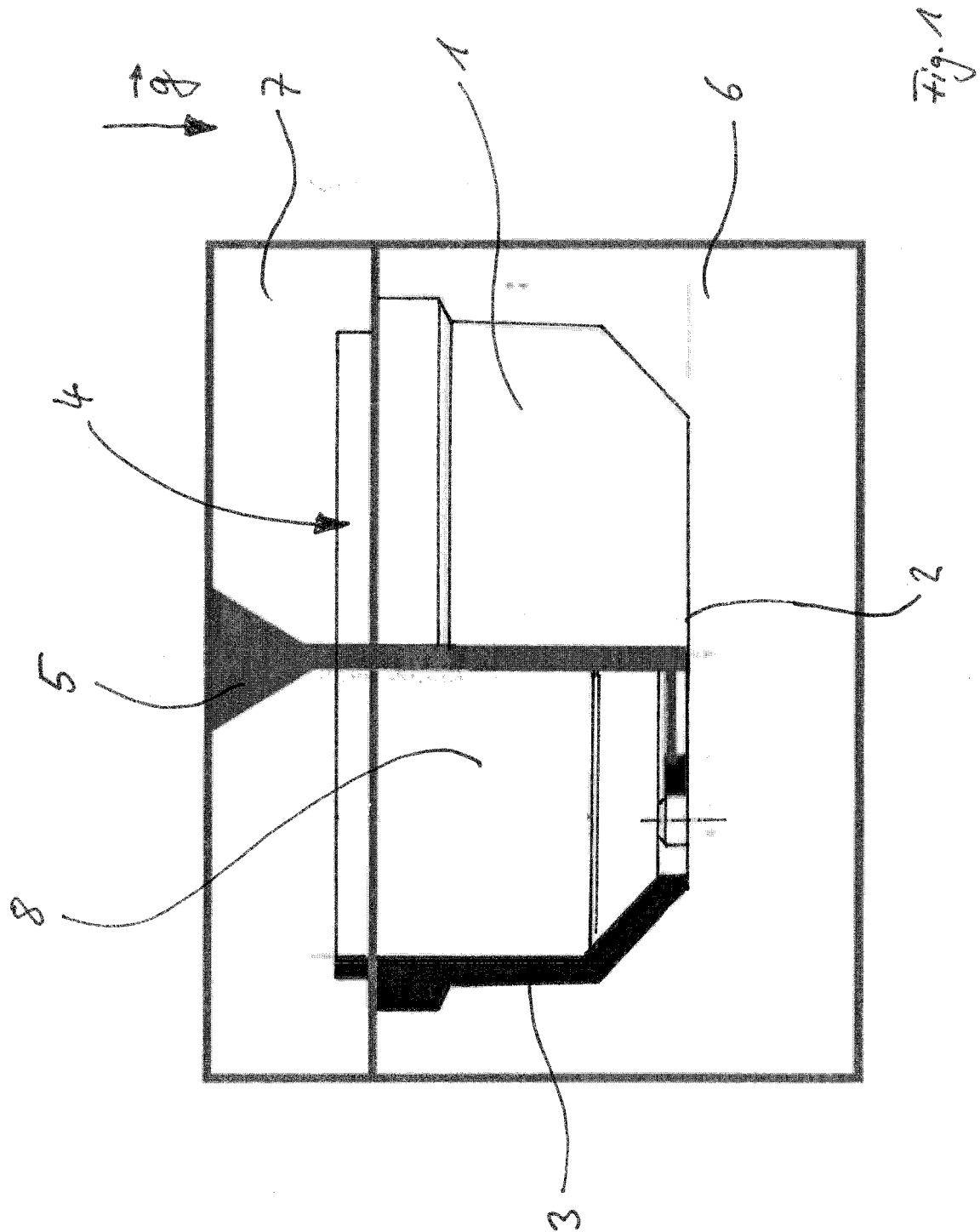
**[0019]** Nach dem Wenden wird der Formkasten 10 mit der immer noch darin befindlichen Sandform mit der Bremstrommel 1 mittels des Schubtransportsystems 17 zu einer weiteren Hubvorrichtung 19 gefördert. Letztere weist eine Ausstoßvorrichtung 20 auf, in der die im Formkasten 10 enthaltene Bremstrommel 1 zusammen mit dem Formsand der Sandform mittels eines in den Figuren nicht dargestellten Ausstoßstempels ausgetrieben wird und auf dem Vibrationsförderer 9 platziert wird. Da das Ausstoßen der Bremstrommel 1 aus dem Formkasten 10 in der Entformstellung (siehe Figur 3) erfolgt, wird die Bremstrommel 1 auch in dieser Entformstellung auf dem Vibrationsförderer 9 platziert, wo der im Innenraum der Bremstrommel 1 enthaltene Formsand des Kerns 8 leicht durch die Zwischenräume des Vibrationsförderers 9 entweichen kann.

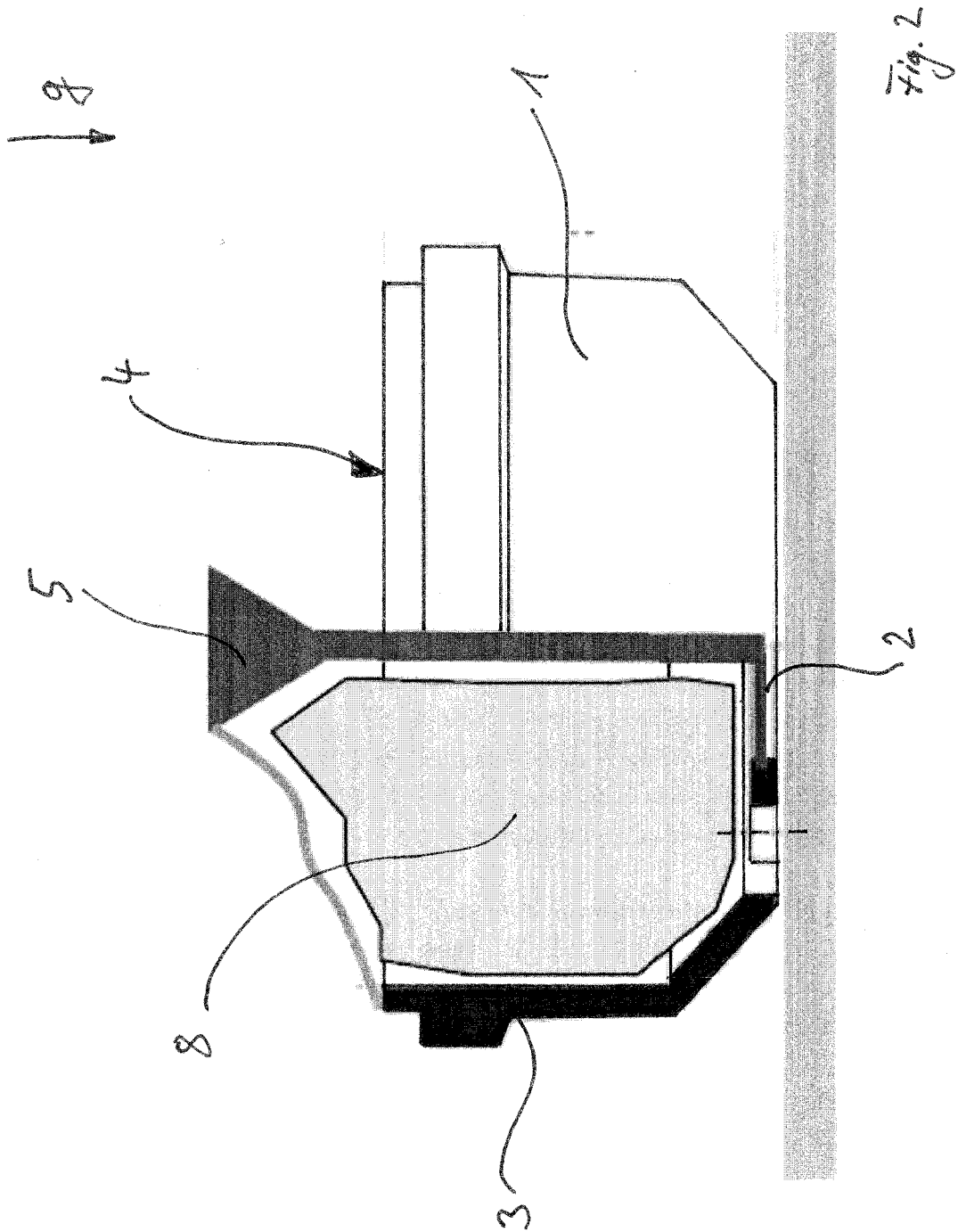
**[0020]** Nach dem Ausstoßen von Gussstück und Formsand wird der Formkasten mittels der Hubvorrichtung 19 zurück zum Schubtransportsystem 17 befördert, auf diesem abgesetzt und zu einer weiteren Wendevorrichtung in Form eines Trommelwenders 21 befördert. Mittels des Trommelwenders 21 wird der leere Formkasten 10 bestehend aus Oberkasten 11 und Unterkasten 12 aus der Entformstellung wieder zurück in die Abgussstellung gewendet. Nach dem Wenden in die Abgussstellung wird er mittels des Schubtransportsystems 17 zu einer Zerlegevorrichtung 22 gefördert, in der der Oberkasten 10 vom Unterkasten 12 abgehoben wird und die einzelnen Teile des Formkastens 10 (Oberkasten 11 und Unterkasten 12) auf in der Figur nicht dargestellte Rollenbahnen zur anschließenden Weiterführung durch die Anlage gesetzt werden.

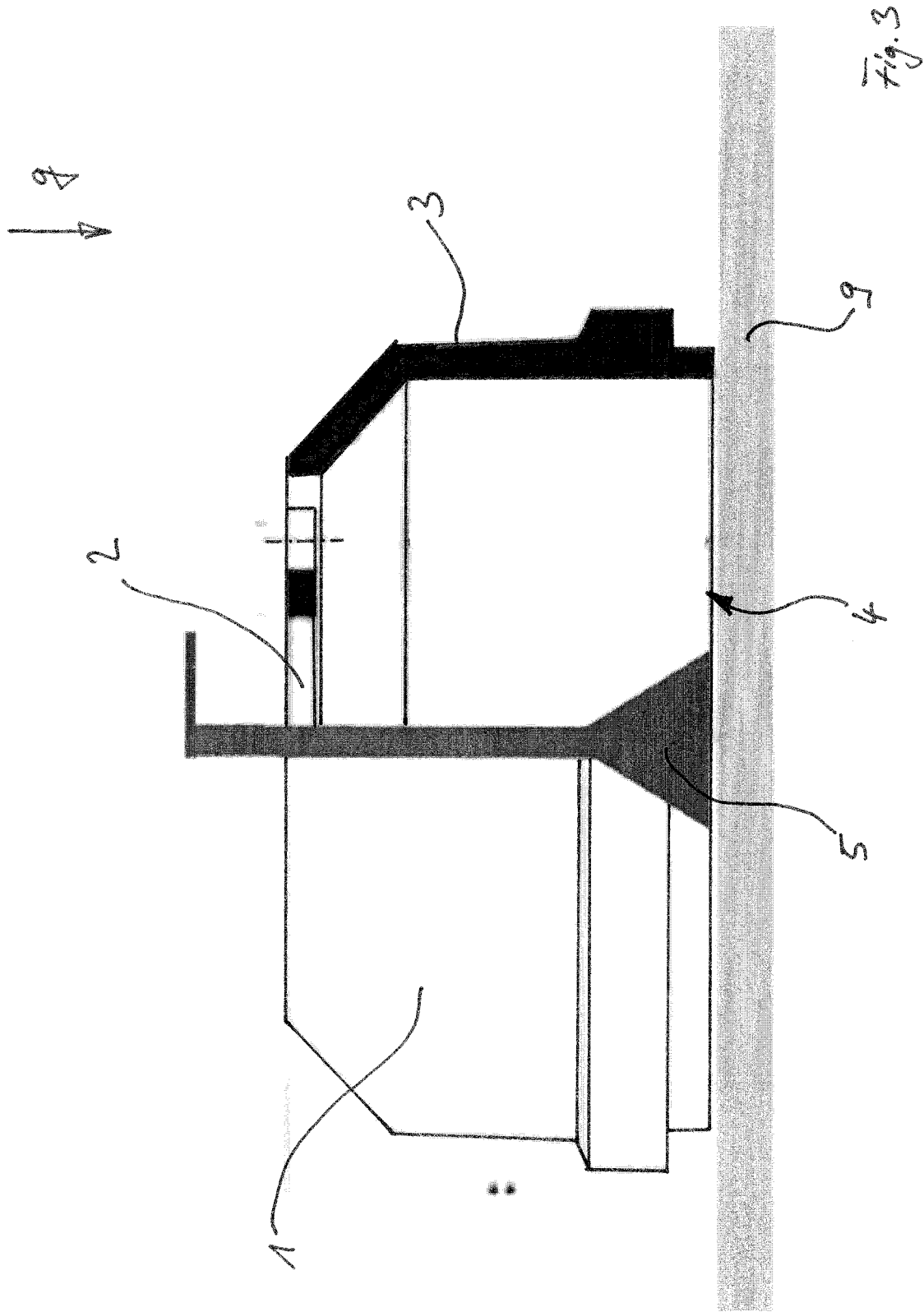
## Patentansprüche

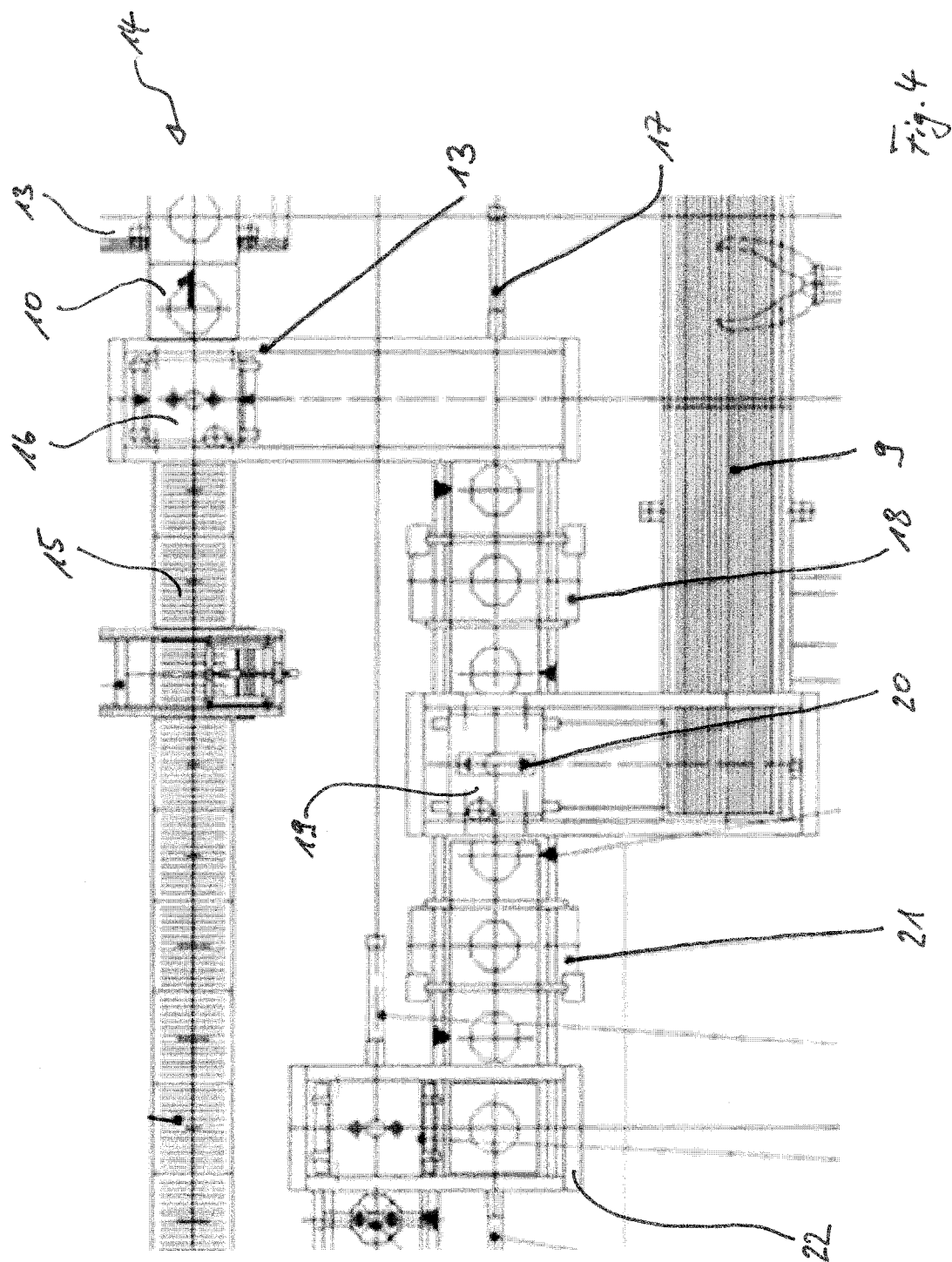
- Verfahren** zum Entformen eines napf- oder wannenförmigen Gussstücks (1) aus einer Sandform (7,7,8), wobei ein Formkasten (10,11,12) aufweisend einen Unterkasten (12) und einen Oberkasten (11) nach einem Gießvorgang mit der darin befindlichen Sandform (6,7,8) und dem darin abgegossenen Gussstück (1) aus einer Abgussstellung, in der sich der Oberkasten (11) über dem Unterkasten (12) befindet, in eine Entformstellung, in der sich der Unterkasten (12) über dem Oberkasten (11) befindet, gewendet wird, das Gussstück (1) und die Sandform (6,7,8) in der Entformstellung mittels eines Ausstoßstempels (20) aus dem Formkasten (10,11,12) ausgetrieben und in dieser Orientierung auf einer Vibrationsvorrichtung (9) platziert und dort mittels Vibration entformt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der nach dem Austreiben von Gussstück (1) und Sandform (6,7,8) geleerte Formkasten (10,11,12) aus der Entformstellung zurück in die Abgussstellung gewendet wird. 5
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Wenden des Formkastens (10,11,12) aus der Abgussstellung in die Entformstellung und/oder aus der Entformstellung in die Abgussstellung mittels einer automatischen Wendevorrichtung, vorzugsweise mittels eines Trommelwenders (18,21), erfolgt. 10
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Formkasten (10,11,12) für einen Gießvorgang auf einer Palette (15) angeordnet ist und nach Durchlaufen einer Kühlstrecke mittels einer Greifvorrichtung (16) am Unterkasten (12) ergriffen und mit Gussstück (1) und Sandform (6,7,8) von der Palette (15) abgehoben wird. 15 20
5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei der Formkasten (10,11,12) mittels der Greifvorrichtung (16) einer automatischen Wendevorrichtung (18) zugeführt wird. 25
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Formkasten (10,11,12) nach dem Wenden aus der Abgussstellung in die Entformstellung einer automatischen Ausstoßvorrichtung (19,20) zugeführt wird, in der das Gussstück (1) und die Sandform (6,7,8) aus dem Formkasten (10,11,12) ausgetrieben werden. 30
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei der Formkasten (10,11,12) nach dem Wenden aus der Abgussstellung in die Entformstellung mit einer Greifvorrichtung (19) am Oberkasten (11) ergriffen, über einem Vibrationsförderer (9) positioniert und relativ zu dem Ausstoßstempel (20) gehalten wird. 35 40
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der leere Formkasten (10,11,12) nach dem Ausstoßen mittels einer Greifvorrichtung (19) einer Wendevorrichtung, vorzugsweise einem Trommelwender (21), zugeführt wird, wo der Formkasten (10,11,12) aus der Entformstellung zurück in die Abgussstellung gewendet wird. 45
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das napf- oder wannenförmige Gussstück (1) in der Abgussstellung in der Sandform (6,7,8) und dem Formkasten (10,11,12) so orientiert ist, dass seine offene Seite (4) nach oben weist. 50
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das napf- oder wannenförmige Gussstück (1) in der Entformstellung in der Sandform (6,7,8) und dem Formkasten (10,11,12) so orientiert ist, dass seine offene Seite (4) nach unten weist. 55











## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
 EP 13 16 8022

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                          | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 3 273 210 A (TACCONE RUSSELL W)<br>20. September 1966 (1966-09-20)<br>* das ganze Dokument *                                              | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | INV.<br>B22D29/00<br>B22D33/02     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EP 0 878 258 A1 (WAGNER HEINRICH SINTO<br>MASCH [DE] HEINRICH WAGNER SINTO [DE])<br>18. November 1998 (1998-11-18)<br>* das ganze Dokument * | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | B22D<br>B22C                       |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |
| Recherchenort<br>Den Haag                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                              | Abschlußdatum der Recherche<br>8. November 2013                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prüfer<br>Hodiamont, Susanna       |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                              | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

 1  
 EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 16 8022

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-11-2013

10

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 3273210 A                                       | 20-09-1966                    | NL 6412875 A                      | 10-05-1965                    |
|                                                    |                               | US 3273210 A                      | 20-09-1966                    |
| EP 0878258 A1                                      | 18-11-1998                    | AT 191666 T                       | 15-04-2000                    |
|                                                    |                               | DE 19720055 A1                    | 19-11-1998                    |
|                                                    |                               | EP 0878258 A1                     | 18-11-1998                    |
|                                                    |                               | ES 2145633 T3                     | 01-07-2000                    |
|                                                    |                               | PL 326239 A1                      | 23-11-1998                    |

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82