



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 106 905.4**

(22) Anmeldetag: **30.03.2017**

(43) Offenlegungstag: **04.10.2018**

(51) Int Cl.: **B28B 1/00 (2006.01)**

**B28B 1/14 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Johann Bartlechner KG, 84558 Kirchweidach, DE**

(72) Erfinder:  
**Bartlechner, Franz, 84558 Kirchweidach, DE**

(74) Vertreter:  
**Manitz Finsterwald Patentanwälte PartmbB, 80336 München, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

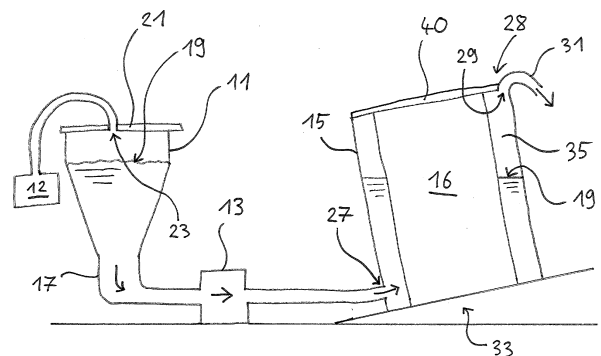
DE	00002349081	A1
DE	00002455634	A1
US	1 768 546	A

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **System und Verfahren zum Herstellen eines Betonformteils**

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zum Herstellen eines Betonformteils wird ein pumpfähiger Beton in einen Behälter gefüllt und der Behälter wird hermetisch verschlossen. Es wird Luft aus dem Behälter abgesaugt, um einen Unterdruck zu erzeugen. Nach dem Erzeugen des Unterdrucks wird der Behälter geöffnet und der Beton wird aus dem Behälter abgezogen. Der abgezogene Beton wird in eine Form gepumpt. Es erfolgt ein Abbinden lassen des Betons in der Form, ein Öffnen der Form und ein Entnehmen des Formteils.



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Betonformteils.

**[0002]** Beim Herstellen von Betonformteilen wie z. B. Rohren, Rinnen, Schachtbauteilen oder Speicherbehältern wird der Beton üblicherweise in fließfähigem Zustand in eine Form eingebracht und dort belassen, bis ein Abbinden stattgefunden hat.

**[0003]** Ein allgemeines Problem beim Formen von fließfähigem Beton ist die stets im Beton vorhandene Luft, die sich insbesondere an den Oberflächen des Bauteils ansammeln und zur Bildung von Lunkern führen kann, welche die Qualität des Formteils beeinträchtigen. Des Weiteren findet immer eine gewisse Sedimentation im Beton statt, wobei es zu einem Entmischen der Anteile unterschiedlicher Gesteinskörnung kommt. Speziell sammeln sich die feinen Bestandteile des Betons im Allgemeinen im Bereich der Oberseite des Bauteils an, typischerweise bis zu einer Tiefe von 10 cm bis 15 cm. Durch das Fehlen der groben Gesteinskörnungen in diesem oberen Bereich kommt es zu einer erheblichen Qualitätsminderung des Betonformteils.

**[0004]** Es ist eine Aufgabe der Erfindung, mit einfachen Mitteln die Qualität von Betonformteilen zu verbessern.

**[0005]** Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

**[0006]** Ein erfindungsgemäßes Verfahren umfasst folgende Merkmale:

- Füllen eines pumpfähigen Betons in einen Behälter,
- hermetisches Verschließen des Behälters,
- Absaugen von Luft aus dem Behälter, um einen Unterdruck zu erzeugen,
- Öffnen des Behälters,
- Abziehen des Betons aus dem Behälter, insbesondere von unten her,
- Pumpen des abgezogenen Betons in eine Form, insbesondere von unten her,
- Abbinden lassen des Betons in der Form,
- Öffnen der Form und
- Entnehmen des Formteils.

**[0007]** Durch das hermetische Verschließen des Behälters und das Absaugen von Luft aus dem Behälter wird eine Zwangsentlüftung des in dem Behälter vorhandenen Betons durchgeführt. Es hat sich herausgestellt, dass durch eine solche Zwangsentlüftung eine weitgehende oder sogar praktisch vollständige

Luftfreiheit des Betons mit einem dementsprechenden Qualitätszuwachs des herzustellenden Formteils erzielt lässt.

**[0008]** Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung wird beim Absaugen der Luft aus dem Behälter der Luftdruck in dem Behälter auf einen Druck von 800 mbar oder weniger, bevorzugt auf einen Druck von 500 mbar oder weniger und besonders bevorzugt auf einen Druck von 10 bis 500 mbar, verringert. Dies kann mit einer Vakuumpumpe relativ leicht bewerkstelligt werden und sorgt in ausreichendem Maße für eine Zwangsentlüftung.

**[0009]** Zwischen dem Erzeugen des Unterdrucks und dem Öffnen des Behälters kann eine Zeitspanne von 1 Minute bis 8 Minuten liegen. Es hat sich gezeigt, dass eine solche Zeitspanne zu besonders günstigen Ergebnissen führt.

**[0010]** Vorzugsweise wird der abgezogene Beton in eine Form gepumpt, die bis auf zumindest eine Entlüftungsöffnung geschlossen ist, wobei während eines Befüllens der Form zumindest eine Entlüftungsöffnung an einer obersten Stelle der Form angeordnet ist.

**[0011]** In der geschlossenen Form steigen auftretende Luftblasen bis zur obersten Stelle auf und sammeln sich dort. Aufgrund der an dieser Stelle vorhandenen Entlüftungsöffnung werden im weiteren Verlauf des Befüllens der Form die Luftansammlungen ins Freie abgeführt, sodass die vollständig befüllte Form zumindest im Wesentlichen frei von Luft einschließen ist. Die Festigkeit des hergestellten Betonformteils ist auf diese Weise signifikant erhöht.

**[0012]** Die Form kann vor dem Befüllen derart gekippt werden, dass sich mindestens eine Entlüftungsöffnung im höchsten Punkt der Form befindet. Die aufsteigenden Luftansammlungen können auf diese Weise noch stärker konzentriert und nachfolgend abgeführt werden. Insbesondere bei Formen, die zum Bilden von Rohren ausgelegt sind und einen horizontalen oberen Rand oder Abschluss aufweisen, kann das Ansammeln der in der Form vorhandenen Luft durch Kippen der Form verbessert werden.

**[0013]** Vorzugsweise wird der abgezogene Beton über eine der an oberster Stelle der Form befindlichen zumindest einen Entlüftungsöffnung diametral entgegengesetzte untere Befüllöffnung in die Form gepumpt. Dies unterstützt das Ansammeln der vorhandenen Luft an der obersten Stelle. Grundsätzlich könnte das Befüllen der Form auch durch Schütten erfolgen.

**[0014]** Es kann ein Weiterbefüllen der Form mit Beton vorgesehen sein, bis Beton aus zumindest einer Entlüftungsöffnung austritt, insbesondere bis Beton

aus der an oberster Stelle der Form befindlichen Entlüftungsöffnung austritt. Die Entlüftungsöffnung kann zu diesem Zweck als Überlauf oder Ausguss gestaltet sein und z. B. ein Rohr oder eine Rinne umfassen. Wenn Beton aus der Entlüftungsöffnung austritt, kann im Allgemeinen davon ausgegangen werden, dass sich keine Luftansammlungen mehr in der Form befinden.

**[0015]** Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht ein Weiterbefüllen der Form mit Beton vor, bis eine in dem Beton enthaltene vorgegebene Gesteinsmischung aus zumindest einer Entlüftungsöffnung austritt, insbesondere aus der an oberster Stelle der Form befindlichen Entlüftungsöffnung. Dies trägt dem Umstand Rechnung, dass pumpfähiger Beton und insbesondere selbstverdichtender Beton zum Entmischen neigt, wobei sich die größeren Steine aufgrund ihrer hohen Dichte nach unten absetzen und sich die feineren Bestandteile des Betons eher oben sammeln. In der Praxis hat sich gezeigt, dass sich insbesondere in einem oberen Endabschnitt der Form, welcher beispielsweise eine Höhe von 5 bis 15 cm aufweist, eine besonders starke Konzentration von Feinanteilen auftritt. Durch ein „Überpumpen“, also ein Weiterbefüllen der Form selbst nach einem beginnenden Austritt von Beton aus der Entlüftungsöffnung, können die Feinanteile entfernt werden, bis im verbleibenden Beton genügend gröbere Steine vorhanden sind. Dadurch wird letztendlich eine gleichmäßig hohe Qualität des Betonformteils sichergestellt.

**[0016]** Es kann vorgesehen sein, dass die Form einen Deckel aufweist und dass das fertige Formteil nach Entfernen des Deckels von oben entnommen wird. Dies ermöglicht eine besonders einfache Handhabung der Form und des Formteils.

**[0017]** Die Erfindung betrifft auch ein System für die Herstellung von Betonformteilen.

**[0018]** Ein erfindungsgemäßes System umfasst:

- einen hermetisch verschließbaren Behälter,
- eine Pumpe zum Absaugen von Luft aus dem Behälter,
- eine Betonpumpe und
- eine Form für das Formteil.

**[0019]** Ein solches System ermöglicht eine besonders effektive Verringerung des Luftanteils in zu formendem Beton, da es zum einen eine Entlüftung des in die Form einzufüllenden Betons vor dem Einfüllvorgang und zum anderen ein Abführen von Luftansammlungen aus dem in die Form eingefüllten Beton bewirkt.

**[0020]** Die Form kann bis auf zumindest eine Entlüftungsöffnung geschlossen sein.

**[0021]** Der Behälter kann einen abnehmbaren Deckel aufweisen, um das Einfüllen des Betons zu erleichtern.

**[0022]** In dem Deckel kann eine Öffnung zum Absaugen von Luft aus dem Behälter vorgesehen sein. Über die Öffnung kann eine Vakuumpumpe an den Behälter angeschlossen werden.

**[0023]** Der Deckel kann eine gummierte Dichtfläche aufweisen, um das hermetische Verschließen zu unterstützen.

**[0024]** Die Form kann in einem unteren Bereich eine Befüllöffnung aufweisen, durch welche die Form mit Beton befüllt werden kann. Die Befüllöffnung kann für einen direkten oder indirekten Anschluss an die Betonpumpe ausgebildet sein.

**[0025]** Ferner kann die Befüllöffnung an einer zumindest einer Entlüftungsöffnung diametral entgegengesetzten Stelle vorgesehen sein, um das Aufsteigen von Luftansammlungen im Beton durch das Befüllen nicht zu behindern.

**[0026]** Bevorzugt ist die Form derart gekippt, dass sich die zumindest eine Entlüftungsöffnung im höchsten Punkt der Form befindet.

**[0027]** Weiterbildungen der Erfindung sind auch den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung sowie den beigefügten Zeichnungen zu entnehmen.

**[0028]** Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft anhand der beigefügten Zeichnungen beschrieben.

**Fig. 1** ist eine vereinfachte Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Systems für die Herstellung von Betonformteilen.

**Fig. 2** ist eine vergrößerte perspektivische Teilansicht eines erfindungsgemäßen Systems für die Herstellung von Betonformteilen, die einen alternativ gestalteten Überlauf zeigt.

**[0029]** Das in **Fig. 1** dargestellte System für die Herstellung von Betonformteilen umfasst einen Behälter **11**, eine Vakuumpumpe **12**, eine Betonpumpe **13** und eine Form **15**. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Form **15** zum Bilden rohrförmiger Teile ausgelegt und weist dementsprechend einen geschlossenen Kern **16** auf.

**[0030]** Der Behälter **11** ist über einen unteren Auslass **17** an die Betonpumpe **13** angeschlossen. Nach oben ist der Behälter **11** geöffnet, so dass er in einfacher Weise mit pumpfähigem, selbstabbindendem Beton **19** befüllt werden kann. Mittels eines abnehm-

baren Deckels **21** ist der Behälter **11** hermetisch verschließbar. Für eine optimale Abdichtung ist der Deckel **21** mit einer gummierten Dichtfläche versehen, die in **Fig. 1** jedoch nicht dargestellt ist. Weiterhin ist in dem Deckel **21** eine Öffnung **23** vorgesehen, die an die Vakuumpumpe **12** angeschlossen ist. Die Betonpumpe **13** steht ausgangsseitig mit einer Befüllöffnung **27** der Form **15** in Verbindung. Die Befüllöffnung **27** ist wie dargestellt im unteren Bereich der Form **15** angeordnet.

**[0031]** An einem der Befüllöffnung **27** entgegengesetzten oberen Endbereich **28** der Form **15** ist eine Entlüftungsöffnung **29** vorgesehen, der wie dargestellt ein abwärts gebogenes Überlaufrohr **31** zugeordnet ist. Bei Bedarf könnten auch mehrere Entlüftungsöffnungen **29** vorgesehen sein. Abgesehen von der Befüllöffnung **27** und der Entlüftungsöffnung **29** ist die Form **15** geschlossen. Mittels einer Unterlage oder Hebeeinrichtung **33** ist die Form **15** derart gekippt, dass sich die Entlüftungsöffnung **29** im höchsten Punkt der Form **15** befindet.

**[0032]** Zum Herstellen eines Betonformteils wird zunächst pumpfähiger Beton **19** in den Behälter **11** eingefüllt. Anschließend wird der Behälter **11** mittels des Deckels **21** hermetisch verschlossen. Mittels der Vakuumpumpe **12** wird Luft aus dem Behälter **11** abgesaugt, vorzugsweise solange, bis der Luftdruck in dem Behälter **11** weniger als 800 mbar beträgt. Auf diese Weise wird in dem Beton **19** befindliche Luft entfernt. Der Behälter **11** wird nach dem Entlüftungsvorgang geöffnet. Mittels der Betonpumpe **13** wird der Beton **19** anschließend aus dem Behälter **11** in die Form **15** gefördert. Die Form **15** füllt sich demzufolge von unten her mit Beton **19**. In dem Beton **19** etwaig vorhandene Luft steigt auf und sammelt sich in einem oberen Hohlraum **35** der Form **15**, von wo aus sie unter dem Druck des sich ausbreitenden Betons **19** über die Entlüftungsöffnung **29** und das Überlaufrohr **31** ins Freie abgeführt wird.

**[0033]** Das Befüllen der Form **15** wird solange weitergeführt, bis Beton **19** aus dem Überlaufrohr **31** austritt. Bei einer speziellen Ausführungsform der Erfindung wird das Befüllen sogar solange weitergeführt, bis ein vorgegebener Anteil an groben Steinen im austretenden Beton festgestellt wird. Es ist dann nämlich sichergestellt, dass der sich üblicherweise im oberen Bereich der Form **15** sammelnde Feinanteil entfernt ist und im gesamten Formteil ein ausreichender Anteil an groben Steinen vorhanden ist.

**[0034]** Es wird dann gewartet, bis ein vollständiges Abbinden des Betons **19** erfolgt ist. Danach wird die Form **15** geöffnet, beispielsweise durch Entfernen eines Formdeckels **40**, und das fertige Betonformteil wird entnommen, vorzugsweise nach oben.

**[0035]** Wie in **Fig. 2** gezeigt kann der Entlüftungsöffnung **29** anstelle eines Überlaufrohrs auch eine Überlaufrinne **45** zugeordnet sein, die in einen nicht dargestellten Ausschussbehälter mündet.

**[0036]** Die Erfindung ermöglicht eine verbesserte Entlüftung des Betons bei der Herstellung von Betonformteilen und somit eine Qualitätserhöhung von Betonformteilen unterschiedlichster Art.

#### Bezugszeichenliste

<b>11</b>	Behälter
<b>12</b>	Vakuumpumpe
<b>13</b>	Betonpumpe
<b>15</b>	Form
<b>16</b>	Kern
<b>17</b>	Auslass
<b>19</b>	Beton
<b>21</b>	Deckel
<b>23</b>	Öffnung
<b>27</b>	Befüllöffnung
<b>28</b>	Endbereich
<b>29</b>	Entlüftungsöffnung
<b>31</b>	Überlaufrohr
<b>33</b>	Hebeeinrichtung
<b>35</b>	Hohlraum
<b>40</b>	Formdeckel
<b>45</b>	Überlaufrinne

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Betonformteils mit den Merkmalen:

- Füllen eines pumpfähigen Betons (19) in einen Behälter (11),
- hermetisches Verschließen des Behälters (11),
- Absaugen von Luft aus dem Behälter (11), um einen Unterdruck zu erzeugen,
- Öffnen des Behälters (11),
- Abziehen des Betons (19) aus dem Behälter (11), insbesondere von unten her,
- Pumpen des abgezogenen Betons (19) in eine Form (15), insbesondere von unten her,
- Abbinden lassen des Betons (19) in der Form (15),
- Öffnen der Form (15) und
- Entnehmen des Formteils.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** das weitere Merkmal, dass beim Absaugen der Luft aus dem Behälter der Luftdruck in dem Behälter auf einen Druck von 800 mbar oder weniger,

bevorzugt auf einen Druck von 500 mbar oder weniger und besonders bevorzugt auf einen Druck von 10 bis 500 mbar, verringert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** das weitere Merkmal, dass zwischen dem Erzeugen des Unterdrucks und dem Öffnen des Behälters eine Zeitspanne von 1 Minute bis 8 Minuten liegt.

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** das weitere Merkmal, dass der abgezogene Beton in eine Form (15) gepumpt wird, die bis auf zumindest eine Entlüftungsöffnung (29) geschlossen ist, wobei während eines Befüllens der Form (15) zumindest eine Entlüftungsöffnung (29) an einer obersten Stelle der Form (15) angeordnet ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **gekennzeichnet durch** das weitere Merkmal, dass die Form (15) vor dem Befüllen derart gekippt wird, dass sich mindestens eine Entlüftungsöffnung (29) im höchsten Punkt der Form (15) befindet.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **gekennzeichnet durch** das weitere Merkmal, dass der abgezogene Beton (19) über eine der an oberster Stelle der Form (15) befindlichen zumindest einen Entlüftungsöffnung (29) diametral entgegengesetzte untere Befüllöffnung (27) in die Form (15) gepumpt wird.

7. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 4 bis 6, **gekennzeichnet durch** das weitere Merkmal - Weiterbefüllen der Form (15) mit Beton (19), bis Beton aus zumindest einer Entlüftungsöffnung (29) austritt, insbesondere bis Beton aus der an oberster Stelle der Form (15) befindlichen Entlüftungsöffnung (29) austritt.

8. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche 4 bis 6, **gekennzeichnet durch** das weitere Merkmal

- Weiterbefüllen der Form (15) mit Beton (19), bis eine in dem Beton enthaltene vorgegebene Gesteinsmischung aus zumindest einer Entlüftungsöffnung (29) austritt, insbesondere aus der an oberster Stelle der Form (15) befindlichen Entlüftungsöffnung (29).

9. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** das weitere Merkmal, dass die Form (15) einen Deckel (40) aufweist und dass das fertige Formteil nach Entfernen des Deckels (40) von oben entnommen wird.

10. System für die Herstellung von Betonformteilen, umfassend einen hermetisch verschließbaren Behälter (11), eine Pumpe (12) zum Absaugen von Luft aus dem Behälter (11), eine Betonpumpe (13) und eine Form (15) für das Formteil.

11. System nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Form (15) bis auf zumindest eine Entlüftungsöffnung (29) geschlossen ist.

12. System nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Form (15) derart gekippt ist, dass sich die zumindest eine Entlüftungsöffnung (29) im höchsten Punkt der Form (15) befindet.

13. System nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Behälter (11) einen abnehmbaren Deckel (21) aufweist.

14. System nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Deckel (21) eine Öffnung (23) zum Absaugen von Luft aus dem Behälter (11) vorgesehen ist.

15. System nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Deckel (21) eine gummierte Dichtfläche aufweist.

16. System nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Form (15) in einem unteren Bereich eine Befüllöffnung (27) aufweist, durch welche die Form (15) mit Beton (19) befüllt werden kann.

17. System nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Befüllöffnung (27) an einer zumindest einer Entlüftungsöffnung (29) diametral entgegengesetzten Stelle vorgesehen ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

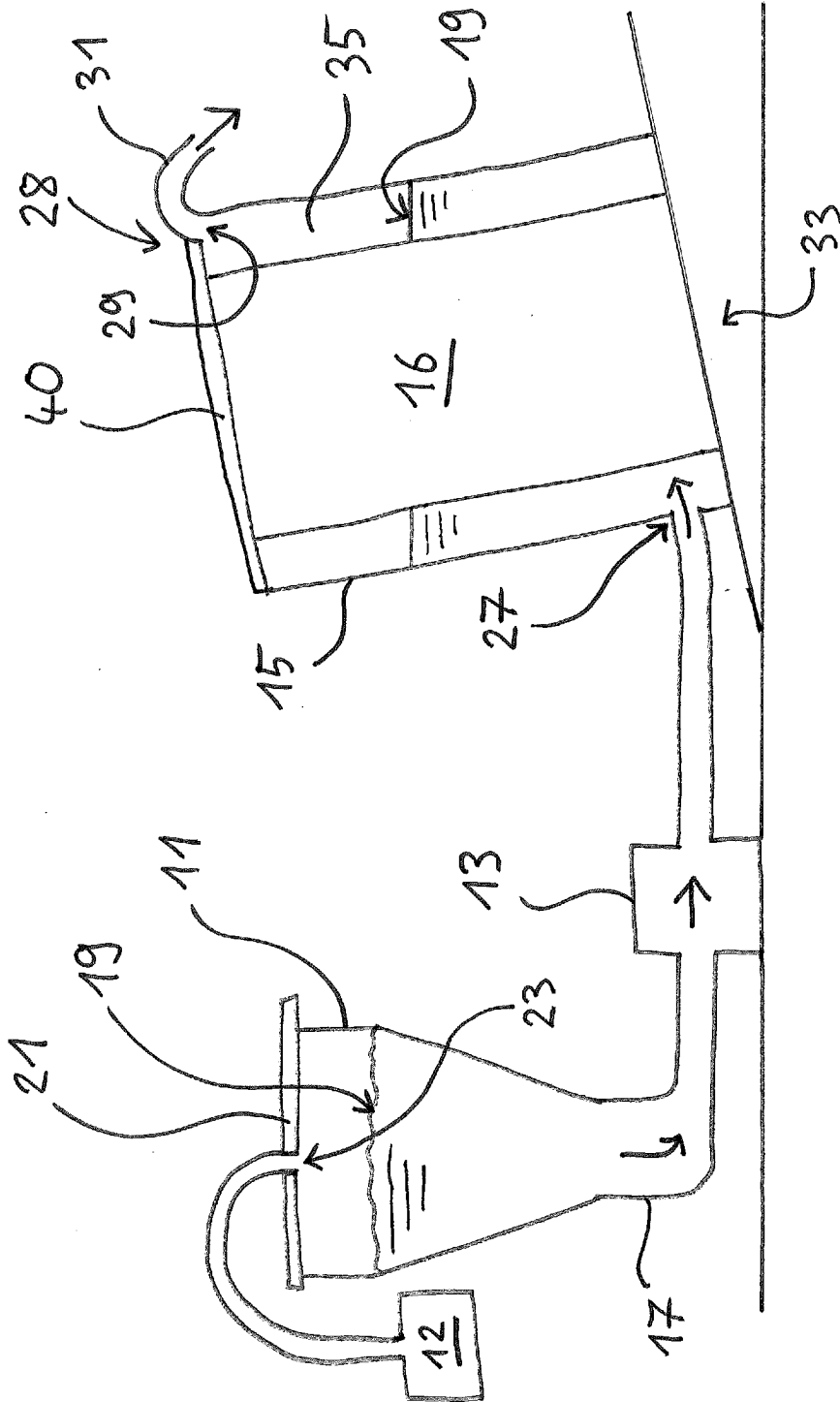


Fig. 1

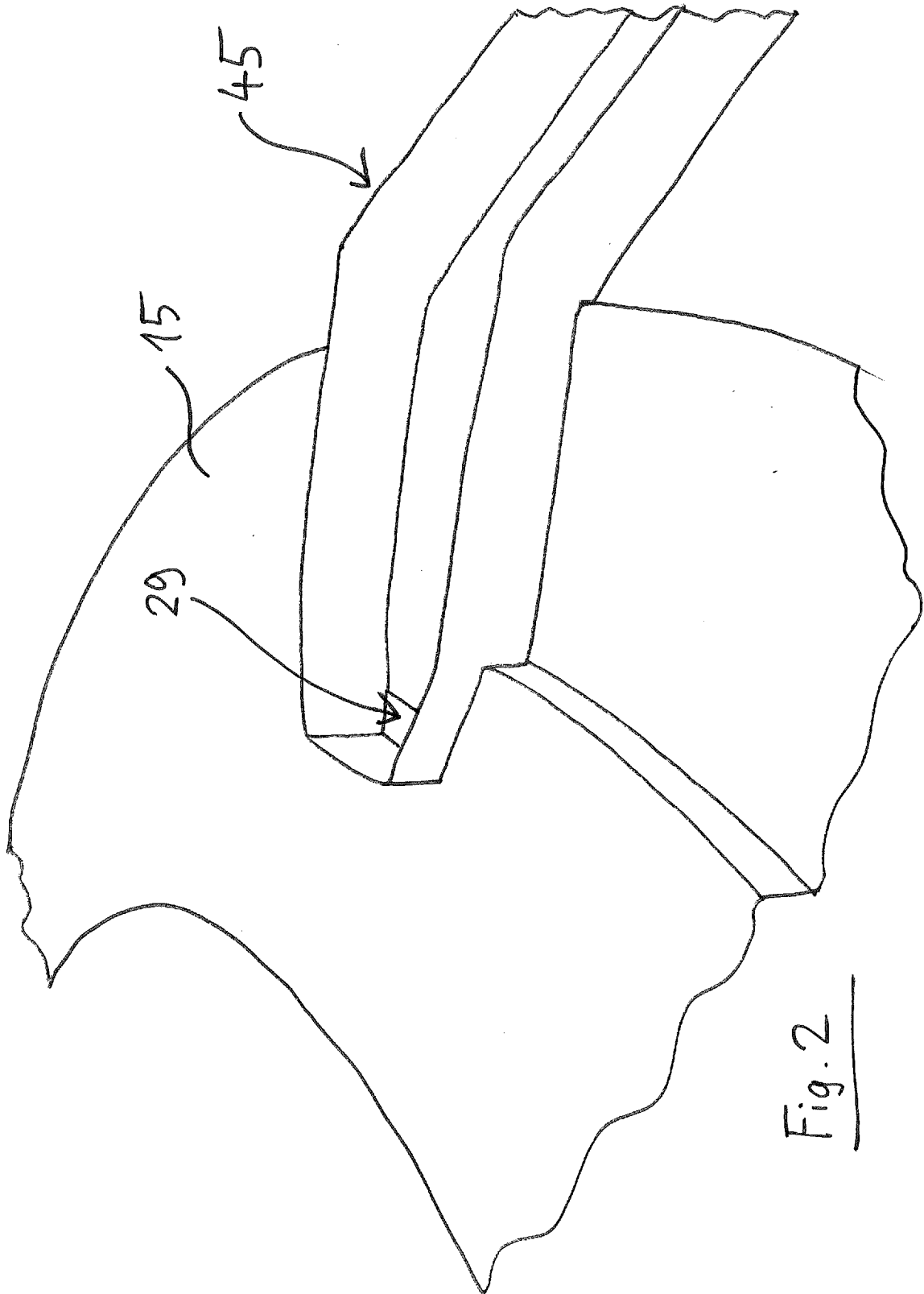


Fig. 2