

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Mai 2020 (14.05.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/093078 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B28B 7/34 (2006.01) *B28B 7/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2019/060373

(22) Internationales Anmeldedatum:
05. November 2019 (05.11.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A50950/2018 06. November 2018 (06.11.2018) AT

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder: **FILZMOSER, Franz** [AT/AT]; Welsersweg
21, 4600 Wels-Thalheim (AT).

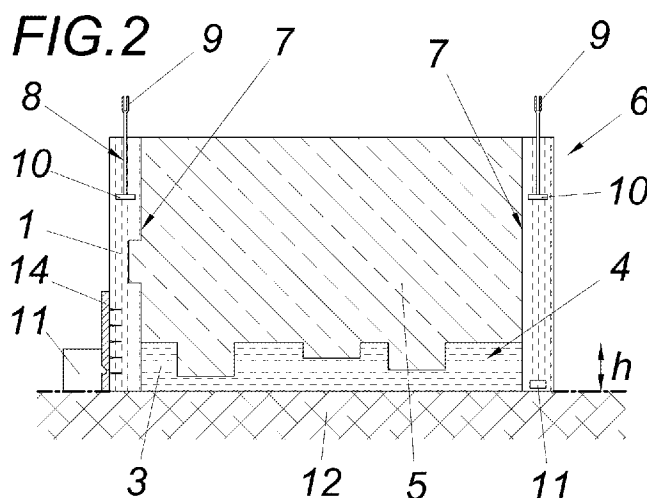
(72) Erfinder: **WIMMER, Gerold**; Großkrottendorf 2a, 4625
Offenhausen (AT).

(74) Anwalt: **HÜBSCHER & PARTNER PATENTANWÄLTE GMBH**; Spittelwiese 4, 4020 Linz (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING PRECAST CONCRETE COMPONENTS WITH THE AID OF A CASTING MOULD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON BETONFERTIGTEILEN MIT HILFE EINER GUSSFORM



(57) Abstract: A method for producing precast concrete components with the aid of casting moulds (6) is described. In order to improve a method to the extent that precast concrete components can be produced more time-efficiently in spite of changing, complex geometries, and at the same time the amount of industrial waste occurring is reduced, it is proposed that a basic mould (2) defined by delimiting elements (1) is filled with a liquefied moulding compound (3) up to a mould cavity height (h), which is less than the height of the precast concrete component, after which the mould cavity (4) is modelled from the cured moulding compound (3) before the basic mould (2) with the mould cavity (4) arranged therein is filled with concrete (5) and, after hardening of the concrete (5), the mould cavity (4) is brought to the melting temperature of the moulding compound (3) and is melted away.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Herstellung von Betonfertigteilen mit Hilfe von Gussformen (6) beschrieben. Um ein Verfahren dahingehend zu verbessern, dass Betonfertigteile trotz wechselnder, komplexer Geometrien zeiteffizient produziert werden können und dabei der anfallende Industrieabfall verringert wird, wird vorgeschlagen, dass eine durch Begrenzungselemente (1) definierte Grundform (2) bis zu einer Formnesthöhe (h), die kleiner als die Höhe des Betonfertigteils ist, mit einer verflüssigten Formmasse (3) verfüllt wird, wonach das Formnest (4) aus der ausgehärteten Formmasse (3) modelliert wird, bevor die Grundform (2)

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- in Schwarz-Weiss; die internationale Anmeldung enthielt in ihrer eingereichten Fassung Farbe oder Graustufen und kann von PATENTSCOPE heruntergeladen werden.

mit dem darin angeordneten Formnest (4) mit Beton (5) ausgefüllt und nach Härtung des Betons (5) das Formnest (4) auf Schmelztemperatur der Formmasse (3) gebracht und abgeschmolzen wird.

Verfahren zur Herstellung von Betonfertigteilen mit Hilfe einer Gussform

Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von Betonfertigteilen mit Hilfe von Gussformen.

5 Stand der Technik

In der US20100117248A1 wird ein Verfahren zum Gießen von Beton oder betonähnlichen Elementen mit Hilfe einer Gussform offenbart, wobei die Gussform aus einem einfach verformbaren beziehungsweise bearbeitbaren Material besteht. Durch entsprechende Bearbeitungsschritte können auch amorphe Gussformen
10 ausgestaltet werden, deren Flexibilität hinsichtlich der Geometrie konventionelle Schalungskonzepte aus Holz oder dergleichen überragen. Aus dem Stand der Technik sind zur Bearbeitung solch amorpher Gussformen Sägen, Fräsen oder ähnliche spanende Verfahren manueller oder automatisierter Natur bekannt. Bei großen zu entfernenden Volumen ist der Bearbeitungsaufwand allerdings recht
15 hoch, weswegen bisher bekannte Verfahren zum Gießen amorpher Strukturen in großindustriellen Prozessen kaum zum Einsatz kommen. Da bei komplexen Gussteilen eine Trennung der Gussform von dem Gussteil meist nur unter Zerstörung der Gussform erfolgen kann, entsteht vor allem bei der Erzeugung von Massengütern eine beträchtliche Menge an Industrieabfall. Darüber hinaus kann
20 nur eine begrenzte Anzahl von unterschiedlichen Gussformen für einen großindustriellen Einsatz auf Lager gehalten werden.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs geschilderten Art so zu verbessern, dass Betonfertigteile trotz wechselnder,

komplexer Geometrien zeiteffizient produziert werden können und dabei der anfallende Industrieabfall verringert wird.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass eine durch Begrenzungselemente definierte Grundform bis zu einer Formnesthöhe, die

5 kleiner als die Höhe des Betonfertigteils ist, mit einer verflüssigten Formmasse verfüllt wird, wonach das Formnest aus der ausgehärteten Formmasse modelliert wird, bevor die Grundform mit dem darin angeordneten Formnest mit Beton ausgefüllt und nach Härtung des Betons das Formnest auf Schmelztemperatur der

10 Betonfertigteils zeitoptimiert auszugestalten, findet die Formgebung der Gussform in wenigstens drei Schritten statt. Zuerst wird auf einem Formgrund, wie zum Beispiel einem Fertigungstisch, durch Begrenzungselemente eine dem Betongussteil entsprechende Grundform eingefasst, wobei das so umfasste Volumen proportional größer als das Volumen des Betongussteils sein muss.

15 Anschließend wird die Grundform mit der verflüssigten Formmasse verfüllt und zwar nur soweit, bis eine definierten Formnesthöhe erreicht ist. Das Verfüllen kann in besonders einfacher Weise durch Gießen von verflüssigter Formmasse erfolgen, es sind aber auch andere materialauftragende Verfahren möglich. Als Formnesthöhe wird im Sinne der Erfindung die Höhe jenes Volumens verstanden,

20 in das ausgehend von einem sich bis zu den Begrenzungselementen erstreckenden Sockel ein oder mehrere Vorsprünge des zu gießenden Betonfertigteils ragen. In einem weiteren Schritt kann der die Grundform bis zur Formnesthöhe ausfüllende, ausgehärtete Formkörper modelliert werden, wobei entweder ein Materialabtrag, beispielsweise durch automatisiertes Fräsen, als

25 auch Materialauftrag, beispielsweise durch additives Auftragen von Formmasse erfolgen kann. Damit ergibt sich der wesentliche Vorteil, dass die zeitintensiven Modellierungsprozesse auf ein möglichst geringes Bearbeitungsvolumen reduziert werden können, was die gesamte Bearbeitungsdauer deutlich verringert. Nach Abschluss dieses Schrittes wird die Grundform mit dem darin angeordneten

30 Formnest mit einer Betonmasse ausgegossen, wonach diese aushärtet. Um schließlich das Betonfertigteil aus der Grundform zu lösen, wird das Formnest auf Schmelztemperatur gebracht, also auf eine Temperatur, die höher als der

Schmelzpunkt der eingesetzten Formmasse liegt. Die auf diese Weise verflüssigte Formmasse kann dann abfließen und für ein neues Formnest wiederverwendet werden, indem dieses beispielsweise in eine neue Grundform gegossen wird. Als Formmasse können verschiedene niedrig schmelzende Materialien, wie zum

5 Beispiel Wachs, Polymere, vor allem Thermoplaste oder andere für den Fachmann in naheliegender Weise einsetzbare Materialien eingesetzt werden, wobei die jeweilige Schmelztemperatur der Formmasse höher als die beim Härtingsprozess entstehende Maximaltemperatur sein muss.

Um nicht nur das Formnest, sondern die gesamte Gussform rückstandslos

10 abtrennen und wiederverwerten zu können, wird vorgeschlagen, dass die Begrenzungselemente aus einer Formmasse gebildet sind und nach Härtung des Betons ebenfalls abgeschmolzen werden. Die für die Begrenzungselemente verwendete Formmasse kann der für das Formnest verwendeten Formmasse ident sein, oder sich hinsichtlich chemischer oder physikalischer Eigenschaften

15 vom Formnest unterscheiden. Um ein Anschmelzen der Begrenzungselemente beim Gießverfahren des Formnestes zu verhindern, kann es beispielsweise gewünscht sein, dass die Schmelztemperatur der Begrenzungselemente über der Schmelztemperatur des Formnestes liegt. Hinzu kommt der Vorteil, dass durch die Verwendung der Formmasse als Begrenzungselemente eine höhere Flexibilität

20 bei der Ausgestaltung der gesamten Gussform erreicht werden kann. So können sowohl das Formnest als auch die Begrenzungselemente durch idente Trenn- oder Umformverfahren bzw. mittels identer additiver Verfahren modelliert werden.

Um den Härtingsprozess des Betons gezielt steuern und so die Eigenschaften des Betonfertigteils beeinflussen zu können, wird vorgeschlagen, dass die

25 Aushärtung in einer Härtekammer durchgeführt wird, wobei die Härtetemperatur unter der Schmelztemperatur der Formmasse liegt. Die Wärmeübertragung von der Härtekammer an den Beton kann dabei sowohl durch Wärmestrahlung und Konvektion externer Heizelemente erfolgen, als auch durch direkten Kontakt induktiver Heizelemente. Die dafür eingesetzten Temperatureinstellungen müssen

30 dabei so ausgewählt werden, dass ein vorzeitiges Abschmelzen der Gussform vermieden wird. Wird in der Härtekammer ein Temperaturniveau erzeugt, das nur

knapp unterhalb der Schmelztemperatur der Formmasse ist, muss nach ausreichender Aushärtezeit in Folge der exothermen Kristallisationsreaktion des Betons nur wenig zusätzliche Energie für ein vollständiges Abschmelzen der aus der Formmasse bestehenden Gussform aufgebracht werden, was ein
5 energieeffizientes Recyclen ermöglicht. Hierzu können in einer besonders praktischen Ausführung der Härtekammer Auffangbecken für die abschmelzende Formmasse angeordnet sein.

Sind Fertigbetonteile besonders groß dimensioniert, so ergeben sich große Massen für die eingesetzten Schalungsvorrichtungen. Um diese dennoch exakt
10 und ergonomisch ausrichten zu können, wird eine Schalungsvorrichtung zur Durchführung des oben beschriebenen Verfahrens vorgeschlagen, die ein Begrenzungselement aus einer ausgehärteten Formmasse aufweist, in das ein Anker mit einem nach außen ragenden Angriffspunkt eingegossen ist. So können die Schalungsvorrichtungen mit Hilfe von Lasthebevorrichtungen manövriert und
15 ausgerichtet werden. Um die Stabilität der Begrenzungselemente und damit der Schalungsvorrichtungen insgesamt zu erhöhen, können die Ankerflunken als Bewehrungen ausgebildet sein.

Aufwändige Schalungsvorrichtungen weisen in der Regel eine Vielzahl an Begrenzungselementen auf, die formschlüssig miteinander und mit dem
20 Formgrund, beispielsweise über Schraubsysteme verbunden werden müssen. Nachteilig ist daran allerdings, dass dabei die Begrenzungselemente und der Formgrund durch die Schraubverbindungselemente bereits vorgeschädigt werden, sodass ein Nachjustieren der Verbindung und somit der Grundformgeometrie nur begrenzt möglich ist.

25 Um daher ein problemloses Verbinden und Nachjustieren der Grundformgeometrie zu ermöglichen, empfiehlt es sich, in einer vorteilhaften Ausführungsform einen an das Begrenzungselement angeschlossenen Träger, der mit einem Magneten zur Positionierung der Schalungsvorrichtung auf einem Formgrund lösbar verbunden ist, einzusetzen. Dadurch wird bei beispielsweise
30 zumindest teilweise ferromagnetischem Formgrund auf einfache Weise eine vom

Formenbauer vorgegebene Anordnung der Schalungsvorrichtung auf dem Formgrund, sowie ein einfaches Nachjustieren der dabei gebildeten Grundformgeometrie ermöglicht. Besonders günstige Bedingungen ergeben sich beispielsweise, wenn der Magnet als Elektromagnet ausgeführt ist. Wird ein

5 Begrenzungselement irrtümlich an einer falschen Position angeordnet, so kann durch Abschalten des Elektromagneten der Kraftschluss aufgehoben werden, was zu einem leichten Lösen des besagten Elements führt und ein einfaches Nachjustieren der dabei gebildeten Grundformgeometrie ermöglicht.

Der Anschluss des Magneten an den Träger kann durch für den Fachmann

10 naheliegende Befestigungsmechanismen erfolgen. Beispielsweise können Magnete über eine Nut-Feder-Verbindung an dem auf dem Begrenzungselement befestigten Träger fixiert werden. Um ein unbeabsichtigtes Trennen der lösbaren Verbindung zwischen dem Träger und dem Magneten zu verhindern, erweist es sich als besonders günstig, wenn die Nut schräg nach unten in Richtung

15 Formgrund ausgebildet ist, sodass ein Lösen der Nut-Feder-Verbindung nur durch Anheben des Magneten möglich ist. Die Befestigung des Trägers selbst am Begrenzungselement kann dabei durch von dem Träger ausgebildete Dornenfortsätze, die in das Begrenzungselement ragen, oder über einen Bügel, der das Begrenzungselement zumindest teilweise umgreift, erfolgen, wobei

20 grundsätzlich auch andere für den Fachmann bekannte Umsetzungen denkbar sind.

Um den Assemblierungsaufwand bei der Anbringung des Magneten möglichst gering zu halten, kann der Magnet in das Begrenzungselement eingegossen sein. Dies hat den Vorteil, dass weniger Bauteile für die Schalungsvorrichtung benötigt

25 werden, die nach dem Abschmelzen der Begrenzungselemente eingesammelt und gereinigt werden müssen. Zudem kann bei geeigneter Ausrichtung der Magnetpole ein falsches Anordnen der Begrenzungselemente in Folge des Auftretens einer abstoßenden Kraft verhindert werden, während bei korrekter Zuordnung ein geführter Zusammenschluss induziert wird.

30 Kurze Beschreibung der Erfindung

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 einen schematischen Schnitt einer dem erfindungsgemäßen Verfahren zugrundeliegenden Gussform,

5 Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung mit modelliertem Formnest im gefüllten Zustand und

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine durch erfindungsgemäße Begrenzungselemente gebildete Grundform.

Weg zur Ausführung der Erfindung

10 Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren wird eine durch Begrenzungselementen 1 definierte Grundform 2 bis zu einer Formnesthöhe h mit einer verflüssigten Formmasse 3 verfüllt, wie dies in Fig. 1 zu erkennen ist.

Durch den nur begrenzten Auftrag der Formmasse 3 wird das zu modellierende Bearbeitungsvolumen kleingehalten und daher können die zur Ausgestaltung des

15 in Fig. 2 gezeigten Formnests 4 eingesetzten Modellierungsverfahren zeitschonend durchgeführt werden. Die Modellierung kann dabei in einem Trenn- oder Umformverfahren oder gemäß einigen Ausführungsvarianten auch mittels eines additiven Verfahrens geschehen. Nach Beendigung dieses Prozessschrittes wird die Grundform 2 mit dem darin angeordneten Formnest 4 mit einer

20 Betonmasse 5 ausgegossen, wonach die Betonmasse 5 aushärtet. Dabei bildet die Grundform 2 gemeinsam mit dem Formnest 4 die Gussform 6. Das Formnest 4 kann aufgrund der niedrigen Schmelztemperatur der eingesetzten Formmasse 3 energieschonend abgeschmolzen werden, was ein einfaches Lösen des Betonfertigteils von der Gussform 6 und ein Wiederverwerten der Formmasse 3

25 für ein neues Formnest 4 ermöglicht. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens können Wachse, Polymere, vor allem Thermoplaste, oder andere für den Fachmann in naheliegender Weise einsetzbare Materialien als Formmasse 3 dienen.

Wie in den Fig. 1 und Fig. 2 zu sehen ist, können auch die die Grundform 2 bildenden Begrenzungselemente 1 aus einer Formmasse 3 gebildet sein, wodurch eine Wiederverwertung der kompletten Gussform 6 gewährleistet wird. So können nach Aushärtung des Betonfertigteils sowohl die Begrenzungselemente 1 als auch
5 das auf Schmelztemperatur gebrachte Formnest 4 abfließen und die geschmolzene Formmasse 3 gesammelt werden. Neben einer vollständigen Wiederverwertung der Gussform 6 ergibt sich zusätzlich der Vorteil einer besonders flexiblen Gestaltbarkeit der Randbereiche 7 der Gussform 6. So können die Randbereiche 7 ident zum Formnest 4 modelliert werden, wenn eine
10 etwaige Modellierungsvorrichtung oder zumindest deren Werkzeugkopf beweglich ausgeführt ist.

Für ein Justieren besonders schwerer Begrenzungselemente 1 mit Hilfe von Lasthebevorrichtungen können Anker 8 mit einem aus den Begrenzungselementen 1 herausragenden Angriffspunkt 9 in selbige eingegossen
15 werden. In einer besonders vorteilhaften Ausführung können dabei die Ankerflanken 10 im Sinne einer Bewehrung ausgeführt werden, wodurch den Begrenzungselementen 1 eine höhere Stabilität gegeben wird.

In einer praktischen Ausgestaltung der Gussform 6 können, wie den Fig. 1 und 2 zu entnehmen ist, an die Begrenzungselemente 1 mit einem Magneten 11
20 verbundene Träger 14 zur Fixierung der Begrenzungselemente 1 mit dem Formgrund 12 angeordnet sein. Der zumindest teilweise ferromagnetische Formgrund 12 kann beispielsweise durch einen Fertigungstisch gebildet sein. Die Befestigung zwischen dem Magneten 11 und dem Träger 14 kann dabei über eine lösbare Nut-Feder-Verbindung erfolgen, wobei es besonders vorteilhaft ist, wenn
25 die Nut schräg nach unten in Richtung Formgrund 12 ausgebildet ist, sodass ein Lösen der Nut-Feder-Verbindung nur durch Anheben des Magneten 11 möglich ist. Wie in den Fig. 1 und 2 dargestellt, kann der Träger 14 Dornenfortsätze ausbilden, die in das Begrenzungselement 11 ragen, wobei natürlich auch andere für den Fachmann bekannte Umsetzungen zur Befestigung des Trägers 14 an das
30 Begrenzungselemente 1 möglich sind.

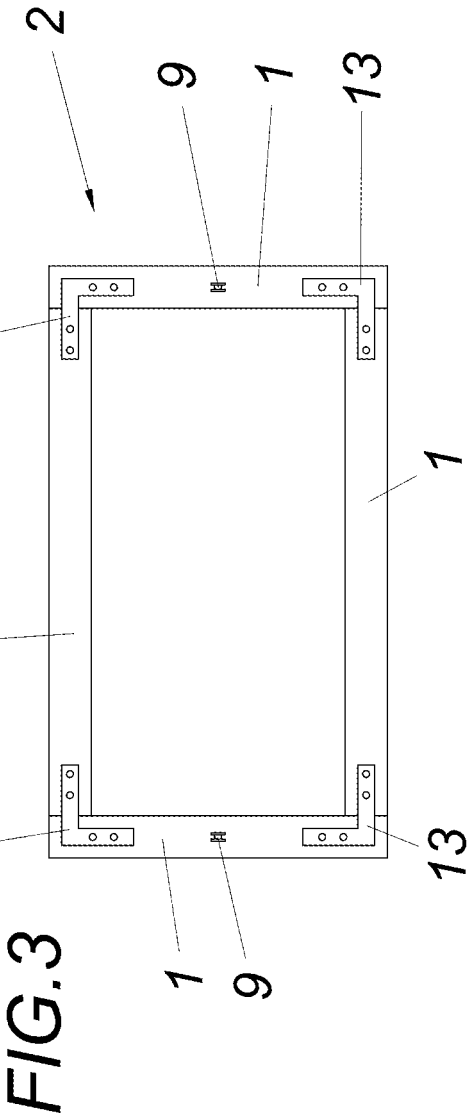
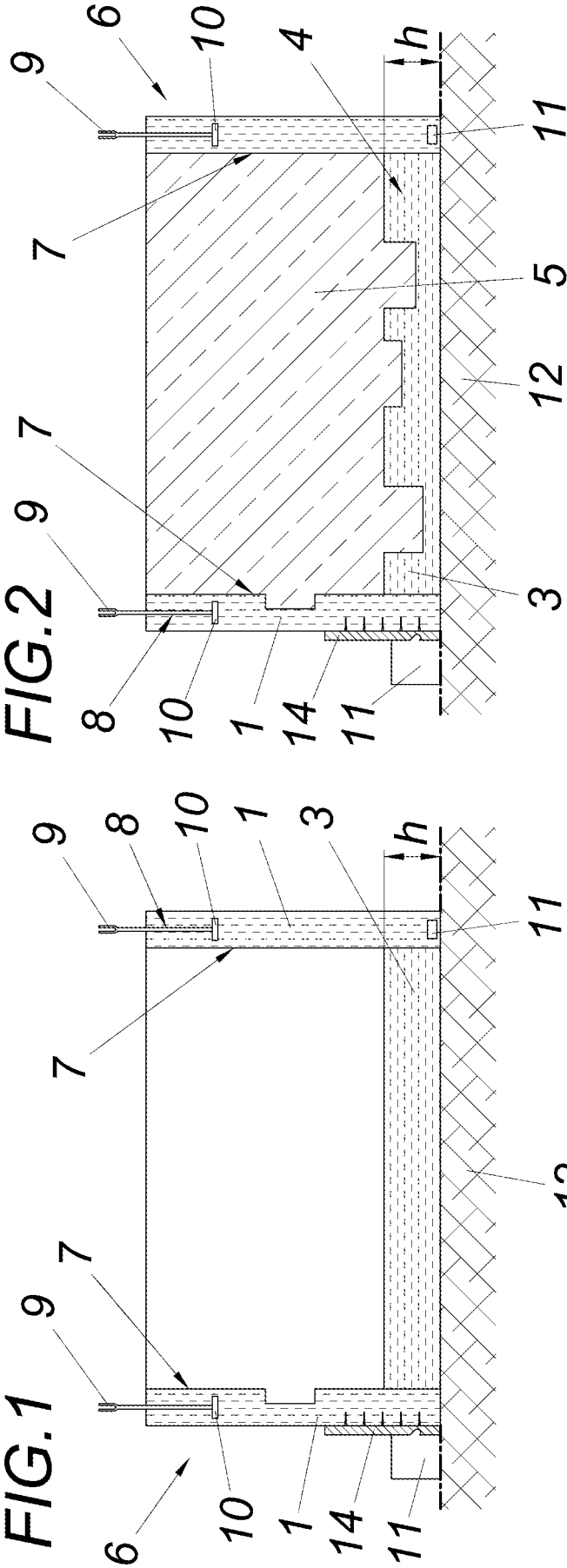
In einer alternativen Ausgestaltungsform können Magnete 11 in die Begrenzungselemente 1 eingegossen sein, wodurch sowohl ein Kraftschluss der Begrenzungselemente 1 untereinander, als auch mit dem zumindest teilweise ferromagnetischen Formgrund 12 erreicht werden kann. Zudem kommt der Vorteil, dass bei richtiger Polung der Magnete 11 ein falsches Zusammenfügen der Begrenzungselemente 1 verhindert wird.

Sind die Magnete 11 als Elektromagnete ausgeführt, kann zudem bei falscher Ausrichtung auf dem Formgrund 12 durch Abschalten der Elektromagnete 11 ein Kraftschluss zwischen dem Formgrund 12 und den Begrenzungselementen 1 aufgehoben werden, wodurch ein problemloses Nachjustieren begünstigt wird.

In Fig. 3 ist eine Draufsicht auf eine durch erfindungsgemäße Begrenzungselemente 1 gebildete Grundform 2 dargestellt. Alternativ oder zusätzlich zu den Magneten 11 können zur Verbindung der Begrenzungselemente 1 Winkelbeschläge 13 vorgesehen sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Betonfertigteilen mit Hilfe einer Gussform (6),
dadurch gekennzeichnet, dass eine durch Begrenzungselemente (1) definierte
Grundform (2) bis zu einer Formnesthöhe (h), die kleiner als die Höhe des
5 Betonfertigteils ist, mit einer verflüssigten Formmasse (3) verfüllt wird, wonach das
Formnest (4) aus der ausgehärteten Formmasse (3) modelliert wird, bevor die
Grundform (2) mit dem darin angeordneten Formnest (4) mit Beton (5) ausgefüllt
und nach Härtung des Betons (5) das Formnest (4) auf Schmelztemperatur der
Formmasse (3) gebracht und abgeschmolzen wird.
- 10 2. Verfahren zur Herstellung von Betonfertigteilen nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, dass die Begrenzungselemente (1) aus einer Formmasse (3)
gebildet sind und nach Härtung des Betons (5) ebenfalls abgeschmolzen werden.
3. Verfahren zur Herstellung von Betonfertigteilen nach einem der
vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aushärtung in
15 einer Härtekammer durchgeführt wird, wobei die Härtetemperatur unter der
Schmelztemperatur der Formmasse (3) liegt.
4. Schalungsvorrichtung zur Durchführung eines Verfahren nach einem der
vorangegangenen Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Begrenzungselement (1)
aus einer ausgehärteten Formmasse (3), in das ein Anker (8) mit einem nach
20 außen ragenden Angriffspunkt (9) eingegossen ist.
5. Schalungsvorrichtung nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch einen an
das Begrenzungselement (1) angeschlossenen Träger, der mit einem Magneten
(11) zur Positionierung der Schalungsvorrichtung auf einem Formgrund (12) lösbar
verbunden ist.
- 25 6. Schalungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der
Magnet (11) in das Begrenzungselement (1) eingegossen ist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/AT2019/060373

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B28B 7/34**(2006.01)i; **B28B 7/00**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B28B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	DE 3603527 A1 (MNK RAKENNUS OY [FI]) 14 August 1986 (1986-08-14) page 6 - page 7; claims 1-4,7; figures	1-3 4-6
X A	EP 0313048 A2 (DITTMANN KLAUS) 26 April 1989 (1989-04-26) column 3, line 47 - column 5, line 6; claims; figures	1-3 4-6
X A	WO 2016023060 A1 (LAING O ROURKE AUSTRALIA PTY LTD [AU]) 18 February 2016 (2016-02-18) page 8, paragraph 2 - page 9, paragraph 2; claims 1,21-26; figure 4	1,2 4
A	DE 102007063561 A1 (HTW DRESDEN [DE]) 09 July 2009 (2009-07-09) paragraph [0041] - paragraph [0060]; figures 1,2 paragraph [0063] - paragraph [0065]; figure 3	4
A	JP H0663956 A (HIRAOKA KATSUYA) 08 March 1994 (1994-03-08) abstract; figures	5,6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 February 2020

Date of mailing of the international search report

24 February 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Orij, Jack

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/AT2019/060373

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
DE	3603527	A1	14 August 1986	BR	8600557 A	21 October 1986
				CA	1286469 C	23 July 1991
				CN	86100851 A	10 September 1986
				DD	246944 A5	24 June 1987
				DE	3603527 A1	14 August 1986
				ES	8700134 A1	16 November 1986
				FI	850605 A	14 August 1986
				FR	2577162 A1	14 August 1986
				GB	2170752 A	13 August 1986
				IT	1191441 B	23 March 1988
				JP	H0554405 B2	12 August 1993
				JP	S61246010 A	01 November 1986
				SE	460587 B	30 October 1989
				SG	42592 G	24 July 1992
				US	4865783 A	12 September 1989
EP	0313048	A2	26 April 1989	DE	3735806 C1	02 February 1989
				EP	0313048 A2	26 April 1989
WO	2016023060	A1	18 February 2016	CA	2993095 A1	18 February 2016
				EP	3180173 A1	21 June 2017
				SG	11201804497Y A	28 June 2018
				US	2017274556 A1	28 September 2017
				WO	2016023060 A1	18 February 2016
DE	102007063561	A1	09 July 2009	NONE		
JP	H0663956	A	08 March 1994	JP	2516191 B2	10 July 1996
				JP	H0663956 A	08 March 1994

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B28B7/34 B28B7/00
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B28B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 36 03 527 A1 (MNK RAKENNUS OY [FI]) 14. August 1986 (1986-08-14)	1-3
A	Seite 6 - Seite 7; Ansprüche 1-4,7; Abbildungen	4-6
X	EP 0 313 048 A2 (DITTMANN KLAUS) 26. April 1989 (1989-04-26)	1-3
A	Spalte 3, Zeile 47 - Spalte 5, Zeile 6; Ansprüche; Abbildungen	4-6
X	WO 2016/023060 A1 (LAING O ROURKE AUSTRALIA PTY LTD [AU]) 18. Februar 2016 (2016-02-18) Seite 8, Absatz 2 - Seite 9, Absatz 2; Ansprüche 1,21-26; Abbildung 4	1,2
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Februar 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/02/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Orij, Jack

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2007 063561 A1 (HTW DRESDEN [DE]) 9. Juli 2009 (2009-07-09) Absatz [0041] - Absatz [0060]; Abbildungen 1,2 Absatz [0063] - Absatz [0065]; Abbildung 3 -----	4
A	JP H06 63956 A (HIRAOKA KATSUYA) 8. März 1994 (1994-03-08) Zusammenfassung; Abbildungen -----	5,6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2019/060373

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3603527	A1	14-08-1986	BR 8600557 A 21-10-1986
		CA 1286469 C 23-07-1991	
		CN 86100851 A 10-09-1986	
		DD 246944 A5 24-06-1987	
		DE 3603527 A1 14-08-1986	
		ES 8700134 A1 16-11-1986	
		FI 850605 A 14-08-1986	
		FR 2577162 A1 14-08-1986	
		GB 2170752 A 13-08-1986	
		IT 1191441 B 23-03-1988	
		JP H0554405 B2 12-08-1993	
		JP S61246010 A 01-11-1986	
		SE 460587 B 30-10-1989	
		SG 42592 G 24-07-1992	
		US 4865783 A 12-09-1989	
EP 0313048	A2	26-04-1989	DE 3735806 C1 02-02-1989
			EP 0313048 A2 26-04-1989
WO 2016023060	A1	18-02-2016	CA 2993095 A1 18-02-2016
			EP 3180173 A1 21-06-2017
			SG 11201804497Y A 28-06-2018
			US 2017274556 A1 28-09-2017
			WO 2016023060 A1 18-02-2016
DE 102007063561	A1	09-07-2009	KEINE
JP H0663956	A	08-03-1994	JP 2516191 B2 10-07-1996
			JP H0663956 A 08-03-1994