

(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
8. September 2017 (08.09.2017)



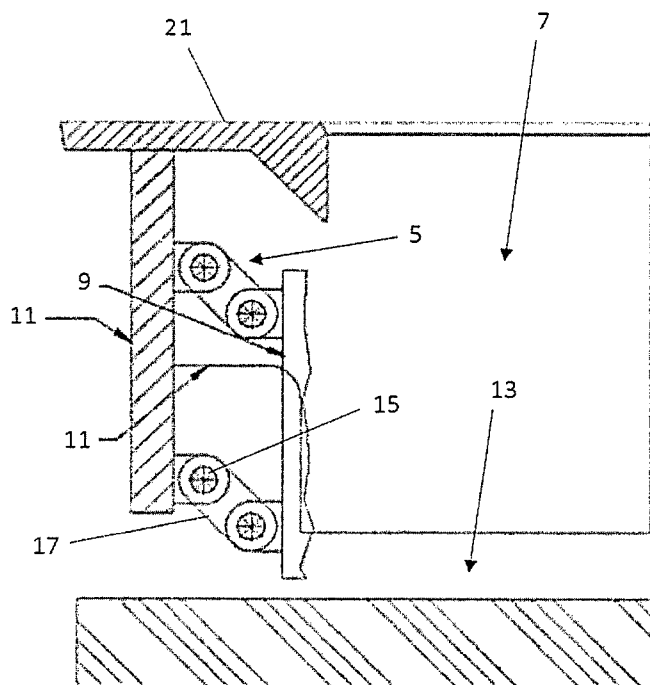
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/148585 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B28B 7/00 (2006.01) *B28B 7/24* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/000278
- (22) Internationales Anmeldedatum:
1. März 2017 (01.03.2017)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2016 002 435.6 1. März 2016 (01.03.2016) DE
- (71) Anmelder: **RAMPF FORMEN GMBH** [DE/DE];
Alzheimer Str. 1, 89604 Allmendingen (DE).
- (72) Erfinder: **OTT, Josef**; 17913 Garden Spot Drive, Hagerstown, MD 21740 (US). **GRIFFITH, Tom**; 2049 Soyers Lake Road, Minden, ON K0M 2K0 (CA). **WÖRZ, Andreas**; Buchbronnenweg 26, 89134 Blaustein (DE).
- (74) Anwälte: **ROCKE, Carsten** et al.; Müller-Boré & Partner Patentanwälte PartG mbB, Friedenheimer Brücke 21, 80639 München (DE).
- (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, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MOLD FRAME HAVING A DISPLACEABLE MOLD WALL, USE OF THE MOLD FRAME, AND MOLD WALL SYSTEM HAVING A DISPLACEABLE MOLD WALL

(54) Bezeichnung : FORMRAHMEN MIT VERLAGERBARER FORMWAND, VERWENDUNG DES FORMRAHMENS SOWIE EIN FORMWANDSYSTEM MIT VERLAGERBARER FORMWAND



(57) Abstract: The invention relates to a mold frame (1) for producing molded pieces (19), comprising: at least one mold cavity (7), the at least one mold cavity (7) being delimited by a plurality of mold walls, wherein at least one mold wall of the mold cavity (7) is a mold wall (9) which is displaceably mounted on the mold frame (1).

(57) Zusammenfassung: Zusammengefasst betrifft die Erfindung einen Formrahmen (1) zur Herstellung Formstücken (19) umfassend: zumindest ein Formnest (7), wobei das zumindest eine Formnest (7) durch eine Mehrzahl von Formwänden begrenzt ist, wobei zumindest eine Formwand des Formnests (7) eine Formwand (9) ist, welche verlagerbar am Formrahmen (1) angebracht ist.

Fig. 2

WO 2017/148585 A1



SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

(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,

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

"Formrahmen mit verlagerbarer Formwand, Verwendung des Formrahmens sowie ein Formwandsystem mit verlagerbarer Formwand"

5

Beschreibung

Der Gegenstand der Anmeldung betrifft einen Formrahmen zur Herstellung von Formstücken,
10 insbesondere aus Beton, welche zumindest eine Seitenwand aufweisen, welche strukturiert
und/oder zumindest bereichsweise zur Vertikalen geneigt ist.

An Orten wie Gärten, Wohnzimmer, Büros, etc., ist oft eine gestalterische Bebauung mit
künstlichen Steinen erwünscht. Es ist erwünscht, dass die künstlichen Bausteine ein
15 natürliches Aussehen aufweisen und gleichzeitig einfach und schnell zu verbauen sind.
Strukturierungen an sichtbaren Seitenwänden der Betonsteine können ein natürliches
Aussehen imitieren. Weiter kann es erwünscht sein, dass Betonsteine horizontal oder schräg
verlaufende Vertiefungen und/oder Erhebungen an den Seitenwänden aufweisen, so dass
eine Mauer beispielsweise durch Nut-Feder-Verbindung der einzelnen Betonsteinen an
20 Stabilität gewinnen kann. Für Rundbögen ist es erwünscht, dass die Betonsteine zumindest
eine abgeschrägte Seitenwand aufweisen. Mit anderen Worten soll zumindest eine
Seitenwand nicht vollständig vertikal zu einer Bodenseite des Betonsteins sein. Mit der
vorliegenden Erfindung wird es ermöglicht, Betonsteine zu formen, welche zumindest eine
Seitenwand aufweisen, welche strukturiert bzw. uneben ist, um eine natürliche Formgebung
25 zu imitieren bzw. nachzuahmen. Alternativ bzw. zusätzlich kann die Seitenwand zumindest
bereichsweise zur Vertikalen geneigt bzw. gekippt sein und somit insbesondere für
kurvenförmig bzw. nicht geradlinig verlaufende Mauern und/oder Rundbögen geeignet sein.

Es kann auch vorgesehen sein, dass anstelle einer Mehrfachgelenkaufhängung ein System
30 bestehend aus einer Formwand derart an der Tragwand befestigt ist, so dass die Formwand
entlang einer schiefen Ebene und mit Hilfe einer Gleitrolle entlang der Tragwand gleiten kann.
Ein derartiges System umfasst eine schiefe Ebene als Gleitebene und zumindest eine
Führungsrolle.

35 Als eine weitere Alternative zu den oben beschriebenen Hebeln bzw. Schwenkarmen kann
auch eine Aufhängung vorgesehen sein, welche schräg verlaufende Langlöcher mit

Führungselementen aufweist.

Herkömmliche Formrahmen für die Herstellung von künstlichen Formstücken bzw. Betonsteinen umfassen einen gitterartigen Formrahmen mit einem Formhohlraum bzw. Formnest oder einer Mehrzahl von Formhöhlräumen bzw. Formnestern. Während der Befüllung der Formnester mit einem Formmaterial, wie beispielsweise Beton, liegen die Formrahmen für gewöhnlich auf einem Bodenelement bzw. Bodenbrett auf und werden über die obere offene Seite der Formnester befüllt. Nach einem Verdichtungsprozess der Formstücke durch beispielsweise Vibration und/oder Pressen, wird der Formrahmen bzw. Schalungsrahmen vertikal aufwärts verlagert, so dass die Formstücke auf dem Bodenelement verbleiben und zur Weiterverarbeitung entnommen bzw. verlagert werden können. Alternativ kann auch die Produktionsunterlage bzw. das Bodenelement verlagert bzw. abgesenkt werden, so dass die Formstücke auf dem Bodenelement verbleiben und zur Weiterverarbeitung entnommen bzw. verlagert werden können.

Ein Hochfahren des Formrahmens zum Entleeren der Formhöhlräume ist nicht möglich, wenn zumindest eine Seitenwand der Betonsteine eine unebene bzw. strukturierte Oberfläche und/oder in Bezug auf das Bodenelement nicht vertikale Seitenwand aufweist, insbesondere, wenn sich die Form des Betonsteins konisch nach unten hin zum Bodenelement verjüngt. Eine strukturierte Oberfläche einer Formwand und eine entsprechende geformte Seitenwand des Formstücks greifen derart ineinander, dass sich bei einer Aufwärtsbewegung des Formrahmens der Formkörper im Formrahmen verklemmt und nicht aufgrund der Schwerkraft aus dem Formrahmen gleiten kann. Dies gilt dementsprechend auch für ebene Seitenwände, welche strukturiert sein können, jedoch nicht senkrecht zum Bodenelement sind. Derartige Betonsteine können beispielsweise Seitenwände umfassen, die zwar unstrukturiert sein können, aber einen spitzen Winkel ungleich 90 Grad zueinander aufweisen, wie es beispielsweise bei Kurvensteinen zwingend notwendig ist. Mit anderen Worten haben diese Betonsteine in einer Seitenansicht eine im Wesentlichen trapezförmige Projektion, wie beispielsweise auf dem Kopf stehende Pyramidenstümpfe oder auf dem Kopf stehende Kegelstümpfe.

Oft werden Druckstücke, welche durch Pressen des Formmaterials in den Formnestern die noch nicht ausgehärteten Betonsteine verdichten, auch zum Ausstoßen der Formstücke verwendet. Bei Hinterschneidungen und Verklemmungen der Formstücke in den Formnestern würden die Formstücke während des Ausstoßens durch die Druckstücke zerstört. Um den

Formkörper mit einer strukturierten Seite aus dem Formhohlraum entfernen zu können, muss der Formrahmen entweder umständlich demontiert werden oder Formwände der Formnester müssen verfahren bzw. versetzt werden, so dass sich die Formnester öffnen und die Formstücke freigelegt werden. Daher ist ein Entformen von Formstücken mit unebenen
5 bzw. strukturierten bzw. nicht vertikalen bzw. zur Vertikalen geneigten Seitenwänden aus einem starren Rahmen mittels Demontage des Rahmens sehr zeitaufwendig und nicht rentabel.

Das horizontale Verfahren bzw. Verschwenken bzw. Verlagern von Formwänden ist bereits
10 bekannt, hat jedoch in vielerlei Hinsicht große Nachteile, da die Formrahmen komplizierte Antriebseinheiten, wie Motoren, Hydraulikzylinder und/oder Pneumatikzylinder benötigen.

EP0667220 A1 offenbart eine Form für Betonsteine, welche ein oder mehrere Formnester aufweist, die durch zwei vertikale Seitenwände und zwei in Längsrichtung der Form parallel
15 zueinander angeordnete, vertikale Zwischenwände gebildet werden. Zum Entformen von Formteilen, die Hinterschneidungen aufweisen, sind die Zwischenwände in Längsrichtung der Form horizontal ausfahrbar. Bei Formen mit mehreren Formnestern sind jeweils die in der gleichen Richtung ausfahrbaren Zwischenwände durch mindestens zwei in den Seitenteilen der Form längsverschiebbar gelagerte Führungsholme fest miteinander verbunden. Dadurch
20 können alle Formteile in kürzester Zeit gleichzeitig entformt werden.

Bei Formrahmen, welche über eine Hydraulik/Pneumatik und/oder Elektroantriebe verlagerbare Formwände umfassen, können bei einem Druckabfall in der Hydraulik/Pneumatik oder einer Störung im Elektroantrieb die Formwände keinen
25 ausreichenden Gegendruck zur Befüllung und/oder Verpressung aufbauen. Dadurch können die beweglichen Formwände auseinander gedrückt werden. Das innere Volumen der Formnester kann somit größer sein als gewünscht. Eine Mauer aus ungleichmäßig geformten Steinen zu mauern ist statisch kompliziert und nimmt sehr viel Zeit in Anspruch, da es nötig ist, Unregelmäßigkeiten durch verschieden große Steine auszugleichen. Bereits bei
30 geringsten Abweichungen von wenigen Millimetern in der Höhe, Breite bzw. Länge der Formstücke, müssen diese Formstücke daher entsorgt werden. Daher ist es während der Produktion von Formstücken mit Formrahmen, welche hydraulische/pneumatische Formwände umfassen, notwendig, die Formstücke kontinuierlich zu vermessen und auf Unregelmäßigkeiten zu überprüfen. Auch sind derartige Hydraulische/Pneumatische
35 Systeme bzw. Elektroantriebe nicht nur teuer in der Anschaffung und Wartung, sondern

nehmen auch sehr viel Platz im Formrahmen in Anspruch, so dass der effektiv verwendbare Raum für Formnester stark reduziert ist.

5 Ein weiterer Nachteil von horizontal verfahrbaren Formwänden ist, dass während der Entformung die Formwände entlang des Bodenelements schleifen können und somit sowohl das Bodenelement als auch die horizontal verfahrbaren Formwände beschädigt werden können oder zumindest die Kontaktstellen zwischen den verfahrbaren Formwänden und dem Bodenelement verschleifen. Durch bereits ausgehärtete Rückstände von Formmaterial wie Beton, kann die horizontal verfahrbare Formwand sogar mit dem Bodenelement verklemmen.
10 Eine verklemmte Formwand kann dazu führen, dass der betreffende Betonstein nicht vollständig entformt werden kann und somit die gesamte Anlage angehalten werden muss. Wird die verklemmte Formwand nicht sofort bemerkt und die Betonsteinformmaschine angehalten, besteht sogar die Gefahr eines schwerwiegenden Schadens an dem Formrahmen und anderen Bauteilen der Betonstein-Formmaschine. Ersatzteile und eine Reparatur, welche
15 auch einen langen Ausfall der Betonstein-Formmaschine bedeuten kann, sind kostspielig und benötigen zudem oftmals teureres geschultes Personal.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen verbesserten Formrahmen bereitzustellen, welcher es ermöglicht, Formstücke mit zumindest einer strukturierten
20 Formstückseite schnell und einfach zu entformen.

Die Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ein Aspekt der Erfindung betrifft einen Formrahmen zur Herstellung von Formstücken bzw. Betonsteinen umfassend:

zumindest ein Formnest, wobei das zumindest eine Formnest durch eine Mehrzahl von im Wesentlichen vertikalen Formwänden begrenzt ist, wobei zumindest eine Formwand des Formnests eine Formwand ist, welche verlagerbar, insbesondere verschwenkbar am Formrahmen bzw. an einer Tragwand des Formrahmens angebracht ist.

Vorzugsweise kann die zumindest eine Formwand mittels einer Mehrfachgelenkführung verschwenkbar am Formrahmen angebracht sein.

Vorzugsweise ist die Formwand am Formrahmen verschiebbar angeordnet.

Vorzugsweise kann die verschwenkbare bzw. verlagerbare Formwand strukturiert und/oder bossiert sein. Weiter bevorzugt kann die verschwenkbare bzw. verlagerbare Formwand in einer Betriebsposition zumindest bereichsweise zur Vertikalen gekippt bzw. geneigt sein, so dass das Formnest sich vom oberen Ende des Formrahmens hin zum unteren Ende des Formrahmens bzw. hin zum Bodenelement in der Betriebsposition verjüngt.

Vorzugsweise kann die verschwenkbare Formwand in einer Betriebsposition zwischen 0,5 Grad bis 45 Grad bezüglich der Vertikalen verkippt sein, weiter bevorzugt zwischen 1 Grad und 30 Grad, noch weiter bevorzugt zwischen 2 Grad und 15 Grad und auch bevorzugt zwischen 3 und 10 Grad. Hierbei wird der Winkel zwischen einer Vertikalen und verschwenkbarer bzw. verlagerbarer Formwand in Betriebsposition betrachtet, wobei die Vertikale durch die Kante zwischen verschwenkbarer bzw. verlagerbarer Formwand und Bodenelement und durch das innere Volumen des Formnests verläuft.

In dieser Anmeldung entspricht die Vertikale der Richtung einer auf den Erdmittelpunkt gerichteten Gravitationskraft eines Körpers.

Mit Betriebsposition wird die Position des Formrahmens bezeichnet, bei welcher der Formrahmen bzw. die Formwände auf einem Bodenelement aufliegen und die Formnester befüllt werden können.

Ein Formrahmen mit den Merkmalen der vorliegenden Erfindung ist unter anderem robust und unanfällig gegenüber mechanischen und/oder hydraulischen/pneumatischen Störungen, weist eine effektive Raumnutzung auf, ist einfach zu reinigen und ermöglicht eine einfache Montage und Demontage. Weiter ist ein Formrahmen mit den Merkmalen des Gegenstands

5 der vorliegenden Erfindung unempfindlich gegenüber Verschmutzung und alle Teile sind mit großzügiger Toleranz ausführbar, ohne dass die benötigte Betonsteingenaugkeit darunter leidet. Diese Vorteile werden anhand der Beschreibung folgender bevorzugter Ausführungsformen deutlich.

10 Ein Vorteil des Formrahmens mit den Merkmalen der vorliegenden Erfindung ist, dass der Formrahmen keine komplizierten und raumfüllenden Systeme, beispielsweise hydraulische/pneumatische Zylinder und/oder Elektroantriebe umfasst. Somit kann eine

größere Anzahl an Formnester für Formteile bereitgestellt werden, da durch die Einsparung von beispielsweise Elektromotoren und/oder hydraulisch/pneumatisch verlagerbaren Formwandsystemen sehr viel Platz im Formrahmen eingespart wird. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Montage und Demontage des Formrahmens sehr einfach und schnell und daher auch kostengünstig ist und zur Montage oder Demontage keine speziell geschulten Fachkräfte benötigt werden. Bei einer Störungen oder Schäden am Formrahmen, können diese schnell und einfach behoben werden, so dass die Betonstein-Formmaschine nur für kurze Zeit angehalten werden muss. Da der Formrahmen ohne Hydraulik/Pneumatik zum Öffnen der Formnester arbeitet, entfallen Störungen durch Druckabfälle oder Lecks in den Hydraulik-/Pneumatikleitungen bzw. -zylinder. Zudem besteht keine Gefahr, dass die Formstücke durch austretende Hydraulikflüssigkeit verunreinigt werden können. Wartungs- und Reinigungsarbeiten sind aufgrund der geringen Anzahl von Einzelteilen und der einfachen Zugänglichkeit einfach und schnell. Zudem wird ein zusätzlicher Energieverbrauch für ein Hydraulik-/Pneumatiksystem und/oder Elektroantriebe eingespart.

Ein weiterer Vorteil des Formrahmens mit den Merkmalen der vorliegenden Erfindung ist, dass durch die einfache mechanische Bauweise des Formrahmens und insbesondere der Anordnung der verschwenkbaren bzw. verlagerbaren Formwand keine Eingriffe in die Maschinensteuerung und/oder aufwendige Anpassungen notwendig sind. Auch wird die Prozesszeit der Herstellung von Formstücken bzw. Betonsteinen nicht verlängert.

Im Gegensatz zu den oben beschriebenen bekannten Formrahmen mit hydraulisch/pneumatisch und/oder über elektrisch angetrieben verfahrbaren Formwänden, wird bei dem Formrahmen mit den Merkmalen der vorliegenden Erfindung, vorteilhafterweise die Produktionsfläche bzw. das Produktionsvolumen besser genutzt. Mit anderen Worten wird der zur Verfügung stehende Platz bzw. Raum des Formrahmens effektiver und effizienter genutzt, da die verschwenkbare bzw. verlagerbaren Formwand erheblich weniger Volumen benötigt als beispielsweise Hydraulik-/Pneumatikzylinder und/oder Elektromotoren in bekannten Formrahmen einnehmen.

Der Formrahmen gemäß der Erfindung ermöglicht insbesondere das Formen von Formkörpern bzw. Betonsteinen mit zumindest einer unebenen bzw. strukturierten und/oder bossierten Seitenwand und/oder zumindest einer Seitenwand, welche in Bezug auf ein Bodenelement nicht vertikal bzw. senkrecht ist. Als Formwände werden die vorzugsweise vier Seiten eines vorzugsweise quaderförmigen Formnests bzw. Formhohlraums bezeichnet. Die

Form eines Formstücks wird im Wesentlichen durch das Formnest, das Bodenelement und das Druckstück bzw. den Kolben vorgegeben.

5 Der Formrahmen hat vorzugsweise eine Gitterstruktur. Somit kann jeder Gitterzwischenraum ein Formnest sein bzw. umfassen, so dass ein Formrahmen eine Mehrzahl von Formnestern aufweisen kann. Dies ermöglicht die gleichzeitige Formung einer Vielzahl von Formstücken bzw. Betonsteinen.

10 Der Formrahmen kann in einer vertikalen Richtung verlagerbar sein, so dass der Formrahmen auf ein Bodenelement herabgelassen werden kann. Der Formrahmen und somit das zumindest eine Formnest bzw. die Mehrzahl von Formnester sind oben und unten offen. Durch Herablassen bzw. Verlagern des Formrahmens auf das Bodenelement wird die untere Seite des Formnests verschlossen und das Formnest kann mit Formmaterial befüllt werden.

15 Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass der Formrahmen nicht verlagerbar ist und statt dessen das Bodenelement vertikal verlagerbar ist, so dass das Bodenelement das Formnest bzw. die Formnester von unten verschließen bzw. begrenzen kann. Somit wird die Unterseite des Formnests bzw. der Formnester jeweils durch einen Abschnitt des Bodenelements gebildet.

20 Die Oberseite des Formhohlraums wird vorzugsweise durch einen von oben absenkbaren Kolben bzw. Druckstück eines Formoberteils begrenzt. Somit wird die Form der oberen Formseite eines Formstücks durch die Oberflächenform des Kolbens bestimmt. Herkömmlicherweise kann mit dem Kolben ein bestimmter Druck auf das Formmaterial des Formstücks ausgeübt werden, so dass eine gewünschte Verdichtung erfolgt. Dies wird bevorzugt durch hydraulische/pneumatische Kraftübertragung über den Kolben bzw. das Druckstück erreicht und/oder vorzugsweise durch Vibration, welche beispielsweise durch Unwuchtmotoren erzeugt werden kann.

30 Vorzugsweise sind die Formstücke auf Beton bzw. Zementmischung basierende Steine. Dies schließt jedoch nicht aus, dass die Formstücke auch aus anderen Materialien hergestellt werden können.

35 Bevorzugt können die künstlichen Steine mineralisch gebunden hergestellt werden, wobei vorzugsweise Zement und Baukalk zum Binden verwendet werden. Die Formstücke können

aber auch aus harzgebundene Werkstoffen, welche zudem mit Zuschlägen von beispielsweise Sanden und/oder gebrochenen Gesteinen, hergestellt werden.

5 Verwendung finden derart künstlich hergestellte Steine unter anderem für Fensterbänke, Treppen, Bodenbeläge, Wandfliesen sowie Mauern. Insbesondere an Orten wie Ziergärten, Wohnzimmern, Büros, Feuerstellen, Fischteichen, Friedhöfen, Kletterhallen oder Schwimmbädern ist oft eine natürliche Ästhetik und Haptik der Bebauung mit beispielsweise Betonsteinen erwünscht. Daher ist es bevorzugt, dass Formstücke insbesondere natürlich erscheinende Formen haben. Gleichzeitig sollen die Formstücke jedoch passgenau und
10 schnell zu verbauen bzw. mauern sein. Mit der vorliegenden Erfindung können beispielsweise Betonsteine geformt werden, welche zumindest eine strukturierte bzw. unebene Seitenwand aufweisen, welche eine natürliche Form eines Natursteins imitieren, und/oder zumindest eine Seitenwand, welche in Bezug auf ein Bodenelement nicht vertikal bzw. senkrecht ist, beispielsweise für Betonsteine für kurvenförmige Mauerabschnitte.

15 Bei dem vorliegenden Formrahmen handelt es sich um einen Formrahmen, welcher insbesondere in selbsttätig arbeitenden Betonstein-Formmaschinen eingesetzt wird. Bevorzugt ist der Formrahmen aus einem harten Material wie Stahl gefertigt. Der Formrahmen kann jedoch auch aus anderen Metallen bzw. Metallegierungen gefertigt sein.

20 Durch die Härte und Steifigkeit des Materials wird sichergestellt, dass sich der Formrahmen im Betrieb nicht verziehen bzw. verformen kann. Somit wird vermieden, dass durch verzogene Formrahmen einerseits fehlerhafte Betonsteine geformt werden, und andererseits, dass die Betonstein-Formmaschine selbst Schaden nimmt. Der Formrahmen kann jedoch
25 teilweise oder vollständig auch aus anderen Materialien wie Holz oder Kunststoff oder Verbundwerkstoffen mit einer hinreichenden Steifigkeit und Belastbarkeit gefertigt sein.

Ein Formnest wird vorzugsweise durch vier Formwände gebildet, wobei zumindest eine Formwand strukturiert und/oder zur vertikalen geneigt ist und durch die
30 Mehrfachgelenkführung mit einer Tragwand des Formrahmens verbunden ist, so dass die verschwenkbare Formwand mit vorzugsweise paralleler Ausrichtung zur Tragwand des Formrahmens auf einer kreisbogenförmigen Bahn verschwenkbar bzw. verlagerbar ist. Mit anderen Worten kann während des Entschalungsvorgangs die Formwand auf Grund der Schwerkraft relativ zum Formrahmen nach unten, im Sinne einer auf den Erdmittelpunkt gerichteten Gravitationskraft der Formwand ausgerichtet, verlagern.
35

Die vorteilhafte Mehrfachgelenkführung wird durch vorzugsweise zwei Hebel gebildet, welche sich im Wesentlichen vertikal zueinander versetzt bzw. sich untereinander angeordnet befinden.

5

Hierbei können beide Hebel gleich lang sein, so dass die verschwenkbare Formwand bei einer Verschwenkung parallel zur Tragwand des Formrahmens verschwenkbar ist.

10

Die Hebel können jedoch auch unterschiedlich lang sein. Bei unterschiedlich langen Hebeln verschwenkt die Formwand mit einer Kippbewegung bzw. eine Klappbewegung. Mit anderen Worten kippt bzw. klappt die Formwand bei einem Anheben des Formrahmens aus einer Betriebsposition und bei einem Absenken des Formrahmens auf das Bodenelement in eine Betriebsposition.

15

Bevorzugt kann der obere Hebel auch länger als der untere Hebel ausgebildet sein. Dies ist insbesondere vorteilhaft, da bei einer Vertikalbewegung des Formrahmens die an der Tragwand des Formrahmens angebrachte verschwenkbare Formwand während der horizontalen und vertikalen Verschwenkung zusätzlich auch verkippt.

20

Derartig ausgebildete Hebel sind insbesondere geeignet für die Herstellung von Formstücken mit Gegenkonizität. Dass heißt dass zumindest eine Seitenwand des Formstückes zumindest bereichsweise zur vertikalen geneigt ist. Dabei können die Seitenwände glatt oder zumindest teilweise oder über die gesamte Fläche beispielsweise bossiert oder strukturiert sein.

25

Vorzugsweise bleibt während des Befüllens des Formnests die verschwenkbare Formwand mit der Unterkante auf der Oberseite der Produktionsunterlage bzw. dem Bodenelement - wie auch der Betonstein bzw. das Formstück - und schwenkt während des Entschalens bzw. Entformens in einer Richtung mit einer horizontalen Komponente weg. Das maximale Bewegungsmaß ist hierbei von der Länge der Gelenkstücke bzw. Hebel bzw. Hebelarme und

30

deren maximalen Drehwinkel abhängig.

Bevorzugt ist die Verschwenkung deutlich größer als aufgrund der Struktur nötig. Der Vorteil hierbei ist, dass durch eine größere Verschwenkung die Beschleunigungsgeschwindigkeiten der Verschwenkung des Formrahmens größer sind und dadurch eine bessere

35

Reinigungswirkung erzeugt werden kann. Durch den längeren Weg den die Formwand

während der Verschwenkung zurücklegt, wird die Formwand stärker beschleunigt. Durch ein abruptes Anhalten der Formwand aufgrund des Erreichens der maximalen Auslenkung der Hebel oder eines Stopelements, welches ein Verschwenkbewegung begrenzen kann, wird möglicherweise anhaftendes Formmaterial, beispielsweise feuchter Beton, von der Formwand
5 abgeklopft bzw. abgeschlagen bzw. abgeschüttelt bzw. kann sich anhaftendes Formmaterial leichter lösen. Somit wird ein verbessertes Reinigungsergebnis erzielt.

Vorzugsweise wird vermieden, dass sich die Gelenkstange nicht komplett senkrecht verschwenkt, d.h. immer einen Winkel kleiner 90 Grad einnimmt, da ansonsten eine
10 Rückstellung in den Arbeitsbereich beim Absenken der Form auf die Produktionsunterlage nicht sichergestellt wäre.

Weiter bevorzugt wird der Schwenkwinkel relativ klein gehalten, so dass sich ein maximaler horizontaler Weg der Formwand geringfügig größer als die Bossierungstiefe oder
15 Gegenkonizität ergibt. Durch einen längeren Gelenkarm bzw. Hebel bzw. durch zwei ungleich lange Hebel kann sich auch ein weiches Ablösen während dem Wegschwenken der Formwand von der Steinoberfläche ergeben. Zudem reduzieren sich die Kräfte auf die Lagerstellen und bei etwas schwergängigen Lagerungen erhöht sich das Drehmoment, welches durch die Hebellängen und das Formwandgewicht bestimmt wird.

20 Es ist diesbezüglich auch von Vorteil, dass die Formwand nicht zu schwergängig läuft und, dass keine zu große Kraft von dem Stein über dessen weiche Seitenstruktur auf die Formwand eingeleitet wird. Weiter ist auch ein abgestimmtes Lagerspiel von Nöten, das sowohl der Betonverschmutzung standhält und trotzdem nicht zu viel Gelenkspiel aufweist,
25 da dieses Spiel Ungleichmäßigkeiten am Stein verursacht. Im geschlossenen Zustand sollte die Formwand nur ein geringes Spiel, idealerweise kein Spiel nach oben haben, da ansonsten eine rückwärtige horizontale Bewegung einsetzen kann, sobald der Winkel der Gelenkstange aus der Horizontalen abweicht.

30 Vorteilhaft kann sich im verschlossenen Zustand bzw. wenn der Formrahmen in einer untersten Befüllposition bzw. Betriebsposition ist, die Lage der Hebel parallel zum Bodenelement, d.h. horizontal befinden bzw. senkrecht zur verschwenkbaren Formwand. Aus dieser Position kann die verschwenkbare Formwand leicht verschwenken, sobald der Formrahmen angehoben wird.

Weiter vorteilhaft kann jedoch sein, dass in einem verschlossenen Zustand, die Hebel mit einem kleinen Winkel nach oben zur Horizontalen geneigt sein können. In diesem Fall wird dann eine höhere vertikale Kraft benötigt um die Formwand zu öffnen. Der Winkel darf hierbei jedoch nicht zu stark von der Horizontalen abweichen, da ansonsten die benötigten Entschalkkräfte bzw. Entformungskräfte zu groß werden und der Stein beschädigt werden kann. Ein kleiner Winkel darf gegeben sein, da die Form in der Regel sehr schnell angehoben wird und die Formwand auch eine gewisse Masseträgheit aufweist. Diese ist natürlich nur gegeben, wenn die Form und nicht die Produktionsunterlage bewegt wird. Hierbei kann der Winkel der Hebel vorzugsweise 1 Grad bezüglich der Horizontalen nach oben betragen. Weiter bevorzugt kann der Winkel 3 Grad, noch mehr bevorzugt 5 Grad, noch weiter bevorzugt 10 Grad und auch bevorzugt 15 Grad betragen. Weiter bevorzugt kann der Hebel einen Winkel zwischen 0 und 30 Grad einnehmen, weiter bevorzugt einen Winkel zwischen 25 und 1 Grad, noch weiter bevorzugt einen Winkel zwischen 15 und 2 Grad und auch bevorzugt einen Winkel zwischen 10 und 3 Grad. Insbesondere bevorzugt ist ein Winkel von 90 Grad im Bezug zur Formwand (Rückseite) mit einem Spiel von mehr oder weniger als 5 Grad.

Auch von Vorteil kann sein, dass die Hebel unter einem Winkel nach unten geneigt sein können. In diesem Fall kann die Formwand bei einem großen horizontalen Weg leicht öffnen. Dies kann jedoch kritisch sein, wenn sich aufgrund von Vibrationen die Form von der Produktionsunterlage etwas anhebt, da sich dadurch zumindest eine Formkammer bzw. ein Formnest öffnet und der darin geformte Betonstein immer größer wird, was dazu führen kann, dass die anderen Formwände dann nicht mehr vollständig im Kontakt zu der Produktionsunterlage sind. Aus diesem Grund sollte bei der Verdichtung möglichst die horizontale Position der Hebel angestrebt sein. Es kann jedoch auch die nach unten geneigte Stellung der Hebelarme in Betracht gezogen werden, wenn das Gewicht der Formwände einen ständigen Kontakt mit dem Bodenelement sicherstellt.

Weiter vorteilhaft kann sein, dass die Hebellager bzw. die Gelenklager zumindest einen Kniehebel umfassen. Durch den weiteren Hebel können sehr große Verschlusskräfte aufgebracht werden. Es kann vorgesehen sein, dass nur der zumindest eine obere Hebel oder der zumindest eine untere Hebel einen Kniehebel umfasst bzw. ist. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass der zumindest eine obere und der zumindest eine untere Hebel Kniehebel umfassen bzw. sind. Somit können noch größere Verschlusskräfte aufgebracht werden. Dies kann ein ungewolltes Öffnen der Formnester während des Verdichtvorgangs

vorbeugen.

Weiter bevorzugt können auch zwei, drei oder (alle) vier Formwände eines Formnests verschwenkbare Formwände sein. Dies kann für alle Formnester eines Formrahmens gelten
5 oder nur für zumindest ein Formnest oder für einen Teil der Formnester des Formrahmens. Ein Formrahmen kann auch Formnester mit unterschiedlich vielen verschwenkbaren Formwänden umfassen. Mit anderen Worten kann ein Formrahmen zumindest ein Formnest aufweisen, welches keine verschwenkbaren Formwände umfasst und weitere Formnester, welche zumindest eine oder mehrere verschwenkbare Formwände umfasst.

10

Wenn der Formrahmen in einer vertikalen Richtung nach unten gefahren bzw. verlegt wird, kommt eine untere Kante der verschwenkbaren Formwand mit dem Bodenelement in Kontakt. Da die strukturierte Formwand über die Mehrfachgelenkführung mit dem Formrahmen verbunden ist, wird bei fortschreitender Abwärtsbewegung des Formrahmens
15 die verschwenkbare Formwand auf der kreisbogenförmigen Bahn zum Formrahmen verlagert. Durch die kreisbogenförmige Verschwenkung mittels der Mehrfachgelenkführung wird die verschwenkbare Formwand bei Kontakt mit dem Bodenelement horizontal entlang dem Bodenelement verschoben. Sind alle Schwenkhebel gleich lang und parallel zueinander zwischen Formrahmen und Formwand angebracht, so verschwenkt die verschwenkbare
20 Formwand zu jeder Zeit in der Orientierung im Wesentlichen parallel zum Formrahmen bzw. verbleibt in der Vertikalen. Sind die Schwenkhebel alle gleich lang, jedoch nicht parallel zueinander angebracht, so verschwenkt die verschwenkbare Formwand auch in ihrer Neigung.

25

Durch eine derartige parallele Verlagerung aber auch wenn die Hebelarme unterschiedlich lang sind, kann ein Kantenschluß zwischen der zumindest einen verschwenkbaren Formwand eines Formnests und dem Bodenelement hergestellt werden, sowie zwischen der verschwenkbaren Formwand und den angrenzenden Formwänden. Die angrenzenden Formwände können wiederum weitere verschwenkbare Formwände sein. Die angrenzenden
30 Formwände können aber auch ebene Tragwände des Formrahmens sein.

35

Die Mehrfachgelenkführung kann vorzugsweise zwei Schwenkhebel umfassen. Dabei können die zwei Schwenkhebel bezüglich des Bodenelements vorzugsweise vertikal übereinander angeordnet sein. Die Schwenkhebel sind jeweils mit dem Formrahmen über einen Drehpunkt verbunden. Die beiden anderen Enden der Schwenkhebel sind jeweils über einen Drehpunkt

mit der Rückseite der verschwenkbaren Formwand verbunden.

Die Mehrfachgelenkführung kann jedoch auch drei, fünf, sechs, sieben, acht, neun, zehn, elf,
12 oder mehr Schwenkhebel aufweisen. Hierbei ist zumindest ein Schwenkhebel
5 vorzugsweise in einer Ebene unterhalb oder oberhalb in Vertikalrichtung des anderen bzw.
der anderen Schwenkhebel versetzt angeordnet, um insbesondere ein paralleles
Verschwenken der verschwenkbaren Formwand zu dem Formrahmen zu ermöglichen.

Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass nur ein Schwenkhebel die verschwenkbare
10 Formwand mit dem Formrahmen parallel verschwenkbar verbindet. So kann durch einen
Hebel mit beispielsweise einem Seilzugsystem und/oder einem Zahnradsystem und/oder
einer Welle die Formwandauskleidung parallel zum Schalungsrahmen vertikal verschwenkbar
sein. Dies hat zum Vorteil, dass lediglich eine Kontaktstelle zwischen Schwenkhebel und
verschwenkbarer Formwand oder Formrahmen zur Demontage bzw. Montage gelöst bzw.
15 befestigt werden muss. Dies spart Zeit und ist kostengünstig, da weniger Verbindungsmittel
wie Schrauben gelöst bzw. festgezogen werden müssen.

Weiter bevorzugt ist, dass sich die verschwenkbare Formwand im Wesentlichen über eine
Länge erstrecken kann, welche zumindest zwei oder mehr Seitenlängen eines
20 Formhohlraums darstellt, so dass eine verschwenkbare Formwand zumindest zwei oder mehr
Formnester begrenzt. Daher kann eine Mehrzahl von benachbarten Formnestern gleichzeitig
durch einen Abschnitt einer verschwenkbaren Formwand begrenzt werden.

Weiter können sich zwei über mehrere Formnester erstreckende, verschwenkbare
25 Formwände gegenüberliegen. Dies hat den Vorteil, dass die Anzahl der Einzelteile des
Schalungssystems bzw. Formrahmens minimiert wird und so eine schnelle und einfache
Montage und Demontage ermöglicht wird.

Bevorzugt kann die verschwenkbare Formwand auswechselbar mit dem Formrahmen
30 verbunden sein. Durch Lösen der Verbindung von Mehrfachgelenkführung und
verschwenkbarer Formwand, kann die Formwand entfernt und ausgetauscht werden. Somit
kann die verschwenkbare Formwand durch eine andere verschwenkbare Formwand mit einer
beispielsweise anderen Formoberfläche bzw. Strukturierung ausgewechselt werden. Dadurch
werden Kosten reduziert, da lediglich ein Formrahmen benötigt wird, um Betonsteine mit
35 verschiedenartig geformten Formseitenwänden herzustellen. Dies ermöglicht es, ein sehr

breites Sortiment an verschiedensten Formkörpern bzw. Formstücken herzustellen. Weiter bevorzugt kann die verschwenkbare Formwand samt der Mehrfachgelenkführung von dem Formrahmen wiederanbringbar getrennt werden.

- 5 Die Verbindung zwischen der Mehrfachgelenkführung und der verschwenkbaren Formwand sowie der Tragwand des Formrahmens ist vorzugsweise ein Drehgelenk, welches durch Verschrauben gesichert wird. Dadurch wird eine schnelle Montage und Demontage der verschwenkbaren Formwand ermöglicht. Die Drehgelenkverbindung kann jedoch auch durch ein Stecksystem und/oder ein Spannsystem bereitgestellt werden, wodurch eine schnell
10 lösbare und sichere Verbindung zwischen verschwenkbarer Formwand und dem bzw. den Schwenkhebel ermöglicht wird.

Die Möglichkeit des schnellen Austauschens der verschwenkbaren Formwand durch wenige Handgriffe ist auch dann von Vorteil, wenn eine verschwenkbare Formwand beispielsweise
15 beschädigt ist. Die verschwenkbare Formwand kann durch wenige Handgriffe demontiert werden und durch eine neue verschwenkbare Formwand ersetzt werden. Auch die Reparatur einer beschädigten verschwenkbaren Formwand wird durch die schnelle Demontage erleichtert, da es einfacher ist, die beschädigte verschwenkbare Formwand im ausgebauten Zustand zu reparieren.

20

Weiter bevorzugt ist, dass zumindest die Oberfläche der verschwenkbaren Formwand, welche bei der Herstellung von beispielsweise Betonsteinen mit feuchtem Beton in Kontakt kommt, derart beschichtet ist, so dass der Beton nicht oder nur geringfügig an der verschwenkbaren Formwand haften kann. Somit wird vermieden, dass der noch feuchte Beton an der
25 verschwenkbaren Formwand haften bleibt und der Betonstein beim Entformen beschädigt oder verformt wird. Mögliche Antihaftbeschichtungen können beispielsweise Polymere wie Teflon® bzw. Polytetrafluorethen oder elastisches Gummi umfassen, welche durch die bevorzugt hydrophoben Eigenschaften ein Anhaften des beispielsweise Betons verhindert.

30 Die Oberfläche der strukturierten Oberfläche kann auch vor der Befüllung mit Beton mit einem Antihaftmittel wie Wasser, Öl, Silikon, etc. besprüht oder bestrichen werden. Die Eigenschaften der Beschichtung, insbesondere der verschwenkbaren Formwand, können je nach verwendetem Material für die Formstücke angepasst werden.

Der Formrahmen und insbesondere die Formwände können mittels eines Heizelements beheizt bzw. erwärmt werden. Dies ist Vorteilhaft gegenüber unerwünschtem Anhaften des Formmaterials an den Formwänden.

5 Bevorzugt haben die Formnester ein im Wesentlichen quaderförmiges inneres Volumen, wobei zumindest eine Formwand strukturiert ist. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die beispielsweise quaderförmigen Formhohlräume bzw. Formnester drei oder vier verschwenkbare bzw. verlagerbare Formwände umfassen. Somit können im Wesentlichen quaderförmige Betonsteine geformt werden, die entsprechend zwei, drei, oder vier unebene
10 bzw. strukturierte Seiten aufweisen. Der Begriff quaderförmig umfasst alle Quaderformen, wobei die inneren Winkel zwischen aneinanderliegenden Formwänden eines Formnests entweder genau 90 Grad zueinander betragen können oder größer bzw. kleiner als 90 Grad sein können. So können Formstücke gefertigt werden, welche beispielsweise für freistehende Mauern verwendet werden können, so dass beide Seiten einer Mauer die strukturierten
15 Formseiten zeigen. Formstücke, welche drei strukturierte Formseiten umfassen, können als Endstücke beispielsweise einer freistehenden Mauer verwendet werden. Formstücke mit vier verschwenkbaren bzw. verlagerbaren Formwänden können für Säulen verwendet werden.

Weiter kann vorgesehen sein, dass die Formnester mit lediglich drei Formwänden begrenzt
20 werden, wobei zumindest eine Formwand eine verschwenkbare bzw. verlagerbare Formwand ist, so dass das Formnest im Wesentlichen ein Dreiecksprisma mit zumindest einer verschwenkbaren bzw. verlagerbaren Formwand darstellt. Weiter kann vorgesehen sein, dass das zumindest eine Formnest auch fünf, sechs, sieben, acht oder mehr Formwände aufweisen kann, wobei das zumindest eine Formnest zumindest eine verschwenkbare bzw.
25 verlagerbare Formwand umfasst. Es versteht sich, dass auch eine Mehrzahl oder alle Formwände verschwenkbare bzw. verlagerbare Formwände sein können.

Somit können auch Betonsteine bzw. Formstücke mit drei, fünf, sechs, sieben, acht oder mehr Seitenwände geformt werden, wobei zumindest eine vertikale Seite der Betonsteine
30 uneben bzw. strukturiert ausgebildet ist bzw. zumindest eine Hinterschneidung aufweist. Runde Formstücke sind vorteilhaft, beispielsweise zum Mauern von kurvigen Mauerwerken bzw. Mauern, welche einem kurvigen Verlauf aufweisen. Die Formstücke können je nach Kurvenradius der Mauer mehr oder weniger als vier Formseiten umfassen, wobei zumindest eine Seitenwand strukturiert ist, so dass die Mauer auch in einem Kurvenbereich eine
35 natürlich aussehende strukturierte Oberfläche aufweist.

Weiter vorteilhaft kann ein Spannelement wie eine Spiralfeder oder ein Gummizug zwischen der verschwenkbaren Formwand und dem Formrahmen, insbesondere an der Tragwand des Formrahmens an welcher die verschwenkbare Formwand angebracht ist, angebracht sein.

5 Das Spannelement kann somit die verschwenkbare Formwand vorspannen. Das Spannelement stellt neben der Schwerkraft eine zusätzliche Kraft bereit, welche die Formwandauskleidung während des Entformens parallel in Richtung des Schalungsrahmens zurückzieht und somit die zumindest eine verschwenkbare Formwand auf einer kreisbogenförmigen Bahn parallel zum Formrahmen hin verlagert. Dadurch wird vermieden,
10 dass der geformte Betonstein und die zumindest eine verschwenkbare Formwand in Formschluß verbleiben, sobald der Formrahmen vertikal nach oben verlagert wird und dadurch das Formstück verklemmt und mit nach oben gehoben wird.

Vorteilhafterweise kann der obere Bereich zwischen Formrahmen und verschwenkbarer bzw.
15 verlagerbarer Formwand gedeckelt sein. In einer Füllposition, d.h. wenn der Formrahmen in eine unterste Position gefahren ist und auf dem Bodenelement aufliegt, kann die obere Kante der zumindest einen verschwenkbaren bzw. verlagerbaren Formwand mit einem Abschnitt des Formrahmens oder einem Deckel, welcher am Formrahmen angebracht ist abschließen. Während des Befüllens des zumindest einen Formnests kann so kein Beton in den Raum
20 zwischen Formrahmen und verschwenkbare bzw. verlagerbare Formwand eindringen und beispielsweise die Mehrfachgelenkführung oder die Langloch-Führungselementführung verunreinigen. Dadurch wird auch vermieden, dass die Mehrfachgelenkführung oder die Langloch-Führungselementführung durch Verschmutzung verklemmt oder beschädigt wird.

25 Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft die Verwendung eines Formrahmens zum Formen von Formstücken mit zumindest einer strukturierten Seitenwand gemäß einer oder mehrerer der oben aufgeführten Ausbildungsformen.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Formwandsystem zum Nachrüsten eines
30 herkömmlichen Formrahmens zur Herstellung von vorzugsweise quaderförmigen Formstücken mit zumindest einer unebenen bzw. strukturierten Seitenwand, umfassend:

- eine verschwenkbare bzw. verlagerbare Formwand mit einer strukturierten bzw. unebenen Formoberfläche; und
- eine Verlagerungseinrichtung, , welche die verschwenkbare bzw. verlagerbare Formwand
35 mit dem Formrahmen derart verbindet, so dass die verlagerbare Formwand zum

Formrahmen verlagerbar ist.

Die Verlagerungseinrichtung kann eine Mehrfachgelenkführung oder eine Langloch-Führungselementführung umfassen bzw. sein.

5

Der Gegenstand der vorliegenden Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels beschrieben.

Hierbei zeigt:

10

Fig. 1: eine Draufsicht auf einen Formrahmen;

Fig. 2: einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Formrahmens in einer ersten Position;

15

Fig. 3: einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Formrahmens in einer zweiten Position;

Fig. 4: einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Formrahmens in einer dritten Position und ein Formstück;

Fig. 5: einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Formrahmens in einer vierten Position und ein Formstück;

20

Fig. 6: einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Formrahmens in einer ersten Position und ein Formstück;

Fig. 7: einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Formrahmens in einer ersten Position, wobei der Formrahmen über einen oberen langen Schwenkhebel und einem unteren kurzen Schwenkhebel an einer Tragwand des Formrahmens angebracht ist;

25

Fig. 8: einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Formrahmens aus Fig. 7 in einer zweiten Position;

Fig. 9: einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Formrahmens aus Fig. 7 in einer dritten Position;

30

Fig. 10: einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Formrahmens in einer Betriebsposition bzw. dritten Position, wobei die Schwenkhebel in einem Winkel (A) zur Tragwand stehen;

Fig. 11: einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Formrahmens aus Fig. 10 in einer zweiten Position, wobei die Schwenkhebel in einem Winkel (C) zur Tragwand stehen;

35

Fig. 12: einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt des Formrahmens in einer Betriebsposition, wobei die Seite der Tragwand, an welcher die Mehrfachgelenkführung

angebracht ist, in einem Winkel (B) konisch ausgebildet ist;

Fig. 13: einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt des Formrahmens aus Fig. 12 in einer angehobenen Position;

Fig. 14: einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt des Formrahmens einer weiteren Ausführungsform in einer Betriebsposition, wobei eine Formwand mittels zumindest einem Führungselement und zumindest einem Langloch in Bezug einer Tragwand verlagerbar ist;

Fig. 15: einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt des Formrahmens aus Fig. 14 in einer angehobenen Position;

Fig. 16: einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Formrahmens einer weiteren Ausführungsform in einer Betriebsposition, wobei eine Formwand mittels zumindest einem Führungselement und zumindest einem Langloch in Bezug einer Tragwand verlagerbar ist;

Fig. 17: einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Formrahmens aus Fig. 16 in einer angehobenen Position;

Fig. 18: einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Formrahmens einer weiteren Ausführungsform in einer Betriebsposition, wobei die Formwand mittels zumindest einem Führungselement und zumindest einem Langloch in Bezug einer Tragwand verlagerbar ist und wobei das zumindest eine Langloch eine senkrechte sowie schräge bzw. geneigte Komponente aufweist;

Fig. 19: einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Formrahmens aus Fig. 18 in einer angehobenen Position;

Fig. 20: einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Formrahmens aus Fig. 18 in einer weiteren angehobenen Position.

Figur 1 ist eine Draufsicht auf einen schematisch dargestellten Formrahmen 1. Der Formrahmen 1 hat eine gitterartige Struktur mit einer Vielzahl an Gitterzellen. Eine Gitterzelle wird dabei von vier Tragwänden 11 begrenzt. Jede Gitterzelle kann ein Formnest 7 mit zumindest einer strukturierten und/oder bossierten Formwand 9 und/oder eine Formwand 9, welche zumindest bereichsweise nicht vertikal zu einem Bodenelement bzw. zur Vertikalen geneigt ist, umfassen. Insgesamt umfasst ein Formrahmen 1 zumindest ein Formnest 7, wobei das zumindest eine Formnest 7 zumindest eine verschwenkbare Formwand 9 umfasst. In Figur 1 ist ein Formrahmen 1 mit einer Mehrzahl von Formnestern 7, wobei verschiedene beispielhafte Konfigurationen einzelner Formnester 7 dargestellt ist.

Das Formnest 7a ist unter anderem durch drei starre und ebene bzw. glatte Formwände begrenzt. Die drei Formwände entsprechen hierbei drei der vier Tragwände 11 des Formrahmens, welche eine Gitterzelle bilden. Die vierte Formwand des Formnests 7a ist eine verschwenkbare Formwand, welche über eine Mehrfachgelenkführung 5 an der vierten
5 Tragwand 11 des Formrahmens 1 angebracht ist. Gemeinsam bilden die Mehrfachgelenkführung 5 und die verschwenkbare Formwand 9 ein Formwandsystem 3. Ein Formstück 19 (in Figur 1 nicht dargestellt), welches in Formnest 7a geformt wird, hat somit eine strukturierte bzw. bossierte und/oder zumindest bereichsweise abgeschrägte Seitenwand und drei ebene senkrechte Seitenwände.

10

Weiter ist ein Formnest 7b dargestellt, welches zwei sich gegenüberliegende verschwenkbare Formwände 9 umfasst. Die zwei verschwenkbaren Formwände 9 sind jeweils über eine Mehrfachgelenkführung 5 an zwei sich gegenüberliegenden Tragwänden 11 angebracht. Die zwei weiteren Formwände des Formnests 7b entsprechen den zwei weiteren Tragwänden 11
15 des Formrahmens 1. Ein Formstück 19 (in Figur 1 nicht dargestellt), welches in einem Formnest 7 entsprechend dem Formnest 7b geformt wird, hat zwei sich gegenüberliegende strukturierte und/oder bossierte und/oder zumindest bereichsweise schräge bzw. nicht vertikale Seitenwände.

20 Formnest 7c zeigt ein Formnest 7 mit zwei verschwenkbaren Formwänden 9, welche im rechten Winkel zueinander angeordnet sind. Die zwei weiteren Formwände entsprechen den zwei weiteren Tragwänden 11 des Formrahmens 1. Ein in Formnest 7c geformtes Formstück 19 (in Figur 1 nicht dargestellt) hat zwei aneinander angrenzende strukturierte und/oder bossierte und/oder zumindest bereichsweise schräge bzw. nicht vertikale Seitenwände.

25

Formnest 7d zeigt ein Formnest 7 mit drei verschwenkbaren Formwänden 9. Die drei verschwenkbaren Formwände 9 sind jeweils über Mehrfachgelenkführungen 5 an drei der vier Tragwänden 11 angeordnet. Die vierte Formwand entspricht der vierten Tragwand 11. Ein in Formnest 7d geformtes Formstück 19 (in Figur 1 nicht dargestellt) hat drei strukturierte
30 und/oder bossierte und/oder zumindest bereichsweise schräge bzw. nicht vertikale Seitenwände und eine glatte bzw. ebene Seitenwand.

Formnest 7e umfasst vier verschwenkbare Formwände 9. Jede der vier verschwenkbaren Formwände 9 ist jeweils über eine Mehrfachgelenkführung 5 an jeweils einer der vier
35 Tragwände 11 angebracht. Ein in Formnest 7e geformtes Formstück 19 (in Figur 1 nicht

dargestellt) hat vier strukturierte und/oder bossierte und/oder zumindest bereichsweise schräge bzw. nicht vertikale Seitenwände.

Formnester 7f entsprechen einer Mehrzahl von nebeneinander angeordneten Formnestern 7, welche jeweils drei starre und ebene bzw. glatte Formwände umfassen, wobei die starren Formwände jeweils Tragwände 11 des Formrahmens 1 sind. Die vierte Formwand eines jeden Formnests 7f ist eine verschwenkbare Formwand 9, welche sich über die gesamte Länge der Mehrzahl der nebeneinander angeordneten Formnester 7f erstreckt. Die verschwenkbare Formwand 9 ist dabei über eine Mehrfachgelenkführung 5 mit zumindest einer Tragwand 11 verbunden, wobei die zumindest eine Tragwand 11 eine Tragwand 11 ist, welche eine vierte Tragwand einer der Gitterzellen ist, welche die Formnester 7f umfassen. In Figur 1 ist beispielhaft dargestellt, wie eine verschwenkbare Formwand 9 sich über vier nebeneinander angeordneten Gitterzellen und damit vier nebeneinander angeordneten Formnester 7 erstreckt. Eine verschwenkbare Formwand kann sich jedoch auch über zwei nebeneinander angeordnete Gitterzellen bzw. Formnester 7 erstrecken. Eine verschwenkbare Formwand 9 kann sich auch über eine Vielzahl an nebeneinander angeordneter Gitterzellen bzw. Formnester 7 erstrecken, wobei die Vielzahl der nebeneinander angeordneten Gitterzellen bzw. Formnester 7 kleiner ist, als die Anzahl der nebeneinander angeordneten Formnester 7 bzw. Gitterzellen einer Seitenlänge des Formrahmens 1.

Es versteht sich, dass an einer Tragwand 11 auch zwei Formwandssysteme 3 angebracht sein können, wenn die zwei Formwandssysteme 3 in benachbarten Gitterzellen des Formrahmens 1 sind und jeweils an einer Seite der Tragwand 11 angebracht sind.

Weiter versteht sich, dass ein Formrahmen 1 jede beliebige Kombination an oben genannten Konfigurationen aufweisen kann.

Figur 2 zeigt einen Querschnitt der Seitenansicht eines Abschnitts des Formrahmens 1. Dargestellt ist eine Tragwand 11 des Formrahmens 1, ein Bodenelement 13 und ein Formwandssystem, bestehend aus einer Mehrfachgelenkführung 5 und einer verschwenkbaren Formwand 9 in einer ersten oberen Position über dem Bodenelement 13 angeordnet. Die hier gezeigte Mehrfachgelenkführung 5 umfasst zwei Hebel bzw. Schwenkelemente bzw. Schwenkhebel 17, welche jeweils über Drehgelenke 15 die verschwenkbare Formwand 9 mit der Tragwand 11 des Formrahmens 1 verbindet.

In dieser beispielhaften Darstellung sind die Schwenkelemente 17 gleich lang. Daher kann die Mehrfachgelenkführung 5 auch als Parallelogrammführung bezeichnet werden. In diesem besonderen Fall erfolgt das Verschwenken der verschwenkbaren Formwand 9 derart, dass die verschwenkbare Formwand 9 stets parallel zur Tragwand 11 verschwenkt. Die verschwenkbare Formwand 9 ist hierbei in einer ersten unteren Position bezüglich der Tragwand 11 angeordnet. Die in Figur 1 gezeigte Position des Formrahmens 1 entspricht der Position, bei welcher nach einem Formprozess ein Formstück bereits entformt ist. Ebenso schematisch gezeigt ist eine weitere Tragwand 11, welche im Wesentlichen rechtwinklig zur Tragwand 11 angeordnet ist, an welcher die verschwenkbare Formwand 9 angebracht ist.

Figur 3 zeigt den Querschnitt von Figur 2, wobei das Formwandssystem 3 in eine zweite Position vertikal nach unten verlagert ist, so dass die Unterkante der verschwenkbaren Formwand 9 in Kontakt mit der Oberfläche des Bodenelements 13 ist. Aufgrund des weiter vertikal nach unten verlagerten Formrahmens 1, ist die verschwenkbare Formwand 9, verglichen mit Figur 1, teilweise parallel in Bezug auf die Tragwand 11 in Richtung des zu bildenden Formnests 7 verlagert. Mit anderen Worten ist, verglichen zu Figur 2, die verschwenkbare Formwand 9 durch ein weiteres Herabsenken der Formrahmens parallel und von der Tragwand 11 weg entlang dem Bodenelement 13 verlagert. Der Abstand zwischen der oberen Kante der verschwenkbaren Formwand 9 und einem Deckel 21 ist kleiner bzw. ist verkürzt verglichen mit dem in Figur 2.

Figur 4 zeigt den Querschnitt von Figur 2, wobei sich der Formrahmen in einer dritten Position befindet und wobei die Tragwand 11 in einer - in vertikaler Richtung - untersten Position ist. Dadurch hat die verschwenkbare Formwand 9 einen größtmöglichen Abstand zur Tragwand 11, wobei der Abstand im Wesentlichen der Länge der Schwenkhebel 17 der Mehrfachgelenkführung 5 entsprechen. Die obere Kante der verschwenkbaren Formwand 9 schließt bündig mit dem Deckel 21 ab. Die untere Kante der verschwenkbaren Formwand 9 schließt mit dem Bodenelement 13 ab. Der Formhohlraum bzw. das Formnest ist mit einem Formmaterial befüllt, welches ein Formstück 19 bildet.

Dabei kann die Tragwand 11 derart ausgebildet sein, dass bei bündigem Schluss einer verschwenkbaren Formwand 9 mit dem Bodenelement 13 die untere Kante der Tragwand 11, an welcher eine verschwenkbare Formwand 9 angebracht ist, entweder mit der gesamten unteren Kante bzw. über das gesamte untere Ende der Tragwand 11 auf dem Bodenelement

13 aufliegt oder nur ein Teil der Tragwand aufliegt. Es ist auch möglich, dass die Tragwand 11 das Bodenelement 13 nicht berührt.

Weiter ist in Figur 4 gezeigt, dass die Kontaktfläche zwischen dem Deckel 21 und der oberen Kante der verschwenkbaren Formwand 9 möglichst klein ist. Dies wird dadurch gelöst, dass
5 entweder der Kontaktbereich des Deckels 21 spitz ausgestaltet ist. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die obere Kante der verschwenkbaren Formwand 9 spitz ausgestaltet ist oder sowohl der Kontaktbereich des Deckels 21 als auch der die obere Kante der verschwenkbaren Formwand 9 spitz ausgestaltet sind. Jedoch darf der Kontakt zwischen dem
10 Deckel 21 und der oberen Kante der verschwenkbaren Formwand 9 nicht zu klein sein, um einen übermäßigen Verschleiß und Verformungen der Kontaktfläche aufgrund von Vibrationen und starken Lasten zu vermeiden.

Figur 5 zeigt den Querschnitt von Figur 2, wobei der Formrahmen 1 zum Entformen teilweise
15 aufwärts verlagert gezeigt wird. Durch die Aufwärtsbewegung des Formrahmens 1, wird ein ebener bzw. glatter Seitenabschnitt des Deckels 21 vertikal entlang des Formstücks 19 bewegt, wodurch bereits ein oberer Teil des Formstücks 19 freigelegt ist. Ebenso ist die Tragwand 11 durch die Aufwärtsbewegung des Formrahmens 1 nach oben verlagert, so dass ein unterer Bereich des Formstücks 19 teilweise freiliegt.

20 In Figur 6 gleicht die Position des Formrahmens der in Figur 2. Die Tragwand 1, die Mehrfachgelenkführung 5 und die verschwenkbare Formwand 9 sind in der ersten oberen Position angehoben. Somit ist die verschwenkbare Formwand 9 parallel zur Tragwand 11 über eine kreisbogenförmige Bahn nach unten verlagert. Dadurch wird ein größtmöglicher
25 Abstand zwischen der verschwenkbaren Formwand 9 und der entsprechenden zugewandten Seitenwand des Formstücks 19 hergestellt. Somit kann der Formrahmen 1 sicher weiter angehoben werden, so dass das Formstück 19 entnommen bzw. weiterbefördert werden kann. Vorzugsweise kann die Schwenkbewegung der verschwenkbaren Formwand 9 durch einen in Figur 6 nicht dargestellten Anschlag gestoppt werden. Ohne einen derartigen
30 Anschlag würde sich die verschwenkbare Formwand 9 auf der Produktionsunterlage bzw. auf dem Bodenelement 13 befinden bzw. aufliegen. Ein derartiger Anschlag ist auch bevorzugt, da damit ein Winkel C (wie in Figur 11 dargestellt) nicht kleiner als 0 Grad wird.

Figur 7 zeigt einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Formrahmens 1 in
35 einer ersten Position, wobei der Formrahmen 1 mittels eines oberen langen

Schwenkelements 17a und mittels eines unteren kurzen Schwenkelements 17b an einer Tragwand 11 des Formrahmens 1 angebracht ist. Die erste Position des Formrahmens 1 entspricht der Position, bei welcher die Formnester 7 eines Formrahmens 1 befüllt werden können. In der beispielhaften Darstellung in Figur 7 ist die verschwenkbare Formwand 9 im Wesentlichen parallel zur Tragwand 11 und schließt mit der unteren Kante an das Bodenelement 13 an.

Fig. 8 zeigt den Querschnitt von Figur 7, wobei der Formrahmen 1 in einer zweiten Position zum Entformen teilweise vertikal nach oben verlagert ist. Aufgrund der Schwerkraft verschwenkt die verschwenkbare Formwand 9 zum einen vertikal nach unten und zum anderen horizontal in Richtung der Tragwand 11, an welcher die verschwenkbare Formwand 9 angebracht ist. Zudem verkippt die verschwenkbare Formwand 9 relativ zur Tragwand 11 bzw. bezüglich des Bodenelements 13, da die unterschiedlich langen Schwenkelemente 17a, 17b jeweils unterschiedlich große kreisförmige Bahnen mit Radien entsprechend der Längen der Schwenkelemente 17a, 17b beschreiben.

Fig. 9 zeigt einen Querschnitt von Figur 7, wobei der Formrahmen 1 in eine dritte Position vertikal über das Bodenelement 13 verlagert ist, so dass die verschwenkbare Formwand 9 das Bodenelement 13 nicht mehr kontaktiert. Aufgrund des kürzeren unteren Schwenkelements 17b und des längeren oberen Schwenkelements 17a ist die verschwenkbare Formwand 9 in der Richtung hin zur Mehrfachgelenkführung 5 bzw. der Tragwand 11 und weg von dem Formnest 7 verschwenkbar.

Fig. 10 zeigt einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Formrahmens 1 in einer Betriebsposition bzw. dritten Position, wobei die Schwenkhebel 17 in einem Winkel A zur Tragwand 11 angeordnet sind. Mit anderen Worten sind die in Figur 10 gezeigten Schwenkhebel 17 in einem Winkel von etwa 90 Grad bezüglich der Seite der Tragwand 11 angeordnet, an welcher die Schwenkelemente 17 an der Tragwand 11 angebracht sind. Hierbei sind die Schwenkhebel 17 parallel zum Bodenelement 13 ausgerichtet.

Vorzugsweise können die Schwenkhebel 17 in einer Betriebsposition des Formrahmens 1 bezüglich der Tragwand 11, an welcher die Schwenkhebel 17 angebracht sind, einen Winkel A von 90 Grad oder mehr aufweisen, vorzugsweise jedoch mindestens einen Winkel von 80 bis 85 Grad. Der Winkel A kann hierbei von den Längen der Schwenkhebel 17 abhängig sein. So kann bei kurzen Schwenkhebeln 17 der Winkel A beispielsweise 80 Grad sein. Hingegen ist

es bei längeren Schwenkhebeln 17 bevorzugt, dass der Winkel A nicht kleiner als 85 Grad ist, da, sobald der Winkel A kleiner als 90 Grad ist, die Formwand 9 beim Entschalen gegen das Formstück 19 bewegt werden muss, was zu einer Erhöhung der Kraftübertragung zwischen Formstück 19 und Formwand 9 führen kann.

5

Fig. 11 zeigt einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt des Formrahmens 1 aus Fig. 10, wobei der Formrahmen 1 angehoben ist. Die Formwand 9 ist aufgrund der Schwerkraft in Bezug zum Formrahmen nach unten verschwenkt bzw. liegt die Formwand 9 am Bodenelement 13 an und ist zusätzlich mit einer horizontalen Komponente hin zur Tragwand 11, an welcher die Formwand 9 angebracht ist, verlagert. Diese Position des Formrahmens 1 bzw. der Formwand 9 entspricht der Position, bei welcher das Formstück 19 im Wesentlichen entformt ist. Der in Fig. 11 dargestellte Winkel C ist der Winkel zwischen der Ausrichtung der aufgrund der Schwerkraft nach unten geneigten Schwenkhebel 17 und der Vertikalen. Vorzugsweise ist der Winkel C immer größer als 0 Grad. Noch mehr bevorzugt ist der Winkel C größer als 10 Grad. Dies gilt für senkrecht stehende Formwände wie auch für geneigte Formwände.

15

Fig. 12 zeigt eine weitere beispielhafte Ausführungsform eines Formrahmens 1 zur Herstellung von Formstücken 19, welche zumindest eine Seitenwand aufweist. Die zumindest eine Seitenwand ist strukturiert und/oder zumindest bereichsweise zur Vertikalen geneigt. Fig. 12 zeigt einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt des Formrahmens in einer Betriebsposition. In der Betriebsposition ist die Seite der Tragwand, an welcher die Mehrfachgelenkführung 5 angebracht ist, in einem Winkel B konisch ausgebildet. Die Schwenkelemente 17 sind gleich lang, so dass das Formstück 19 zumindest die Seite des Formstücks 19, welche von der verschwenkbare Formwand 9 begrenzt wird, im Wesentlichen von oben nach unten zum Bodenelement 13 hin betrachtet schräg hin zur Mitte des Formstücks 19 verläuft. Mit anderen Worten verjüngt sich die Form des Formstücks 19 konisch nach unten hin zum Bodenelement 13.

20

25

Sinngemäß zum Winkel A aus Fig. 10, ist der Winkel der mit der inneren Seite der Tragwand 11 eingeschlossen wird, etwa 90 Grad. Der in Fig. 12 gezeigte Winkel B zur Horizontalen entspricht im wesentlichen der Neigung der inneren Seite der Tragwand 11, d.h. der Neigung des Schwenkelements 17 gegenüber der Vertikalen im Bezugssystem der Erde. In der in Fig. 12 gezeigten Position bewegt sich die Formwand 9 während dem Entschalen etwas horizontal in Richtung des Formsteins 19. Ist der Winkel B zu groß, kann sich im Extremfall der Stein 19

30

35

nicht mehr Entschalen lassen oder wird zerstört.

Fig. 13 zeigt einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt des Formrahmens aus Fig. 12 in einer angehobenen Position. In dieser Position des Formrahmens 1 ist das Formstück 19 entformt. Wie für das Ausführungsbeispiel gezeigt in Fig. 11, ist der Winkel C vorzugsweise immer größer als 0 Grad. Vorzugsweise ist der Winkel gleich oder größer 10 Grad.

Fig. 14 eine weitere beispielhafte Ausführungsform eines Formrahmens 1 zur Herstellung von Formstücken 19, welche zumindest eine Seitenwand aufweisen, welche strukturiert und/oder zumindest bereichsweise zur Vertikalen geneigt ist. Die hier gezeigte beispielhafte Ausführungsform in Fig. 14 zeigt einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt des Formrahmens 1 einer weiteren Ausführungsform in einer Betriebsposition, wobei eine Formwand 9 mittels zumindest einem Führungselement 25 und zumindest einem Langloch 23 bzw. zumindest einer Nut 23 in Bezug einer Tragwand 11 verlagerbar bzw. verschiebbar ist. Hierbei ist die Tragwand 11 derart ausgebildet, so dass die Formwand 9 über ein Langloch 23 bzw. eine Nut 23 mittels eines Führungselements 25 bzw. eines Bolzens 25 mit der Tragwand 11 verbunden ist. Die gezeigte Tragwand 11 ist bezüglich der Vertikalen nach oben hin in Richtung des Formnest 7 geneigt ausgebildet. Die mittels Bolzen 25 bzw. Führungselement 25 am Langloch 23 der Tragwand 11 angebrachte Formwand 9 ist derart ausgestaltet, so dass die dem Formstück 19 zugewandte Seite des Formwand 9 im Wesentlichen vertikal ist.

Fig. 15 zeigt einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt des Formrahmens aus Fig. 14 in einer angehobenen Position, wobei das Formstück 9 entformt ist. Aufgrund der Schwerkraft ist die Formwand mittels des zumindest einen Führungselemente 25 entlang des zumindest einen Langlochs 23 in der vertikalen Richtung nach unten verlagert und liegt somit weiterhin auf dem Bodenelement 13 auf, ist jedoch im Vergleich zur Position gezeigt in Fig. 14 um eine horizontale Komponente in einer Richtung weg vom Formstück 19 versetzt. Somit ist es möglich, den Formrahmen 1 weiter horizontal nach oben zu verfahren, ohne dass die Formwand 9 mit dem Formstück 19 in Kontakt kommen kann und das Formstück 19 dabei beschädigt bzw. zerstört werden kann.

Fig. 16 zeigt eine weitere Ausführungsform eines Formrahmens 1 zur Herstellung von Formstücken 19, welche zumindest eine Seitenwand aufweisen, wobei die Seitenwand strukturiert und/oder zumindest bereichsweise zur Vertikalen geneigt ist. In Fig. 16 ist ein

seitlicher Querschnitt durch einen Abschnitt eines Formrahmens 1 einer weiteren Ausführungsform in einer Betriebsposition gezeigt, wobei, ähnlich wie in der Ausführungsform in den Figuren 14 und 15, eine Formwand 9 mittels zumindest eines Führungselements 25 und zumindest eines Langlochs 23 in Bezug einer Tragwand 11 verlagerbar ist.

5

Fig. 17 zeigt ähnlich der Fig. 15 einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt des Formrahmens 1 aus Fig. 16 in einer angehobenen Position, wobei das Formstück 9 entformt ist.

10 Bei den oben beschriebenen Langloch- bzw. Nutvarianten muss die Führung nicht innerhalb einer Nut 23 erfolgen. Es ist auch denkbar, dass mehrere Nuten 23 angebracht sind, in die dann die Bolzen 25 bzw. Führungselemente 25 eingreifen.

Bei beiden beispielhaften Ausführungsformen der Figuren 14 bis 17 sind beliebige Winkel
15 möglich, wobei zwischen der zumindest einen Nut 23 und der Vertikalen ein Winkel von 45 Grad bevorzugt ist. Weiter bevorzugt ist ein Winkel von 30 Grad zwischen der zumindest einen Nut 23 und der Vertikalen.

Bei nicht schwenkbaren, sondern in Nuten bzw. Langloch 23 geführten Formwänden 9
20 (Figuren 14 bis 17) ist der Bewegungsablauf eine lineare Funktion. Das heißt, bei großen Neigungswinkeln der Langlöcher 23 kann die Formwand 9 während der Produktion durch Vibrationskräfte öffnen, da sich hierbei der gesamte Formrahmen 1 von dem Bodenelement 13 abheben kann. Hierbei besteht eine lineare Abhängigkeit vom Steigungswinkel bzw. Neigungswinkel der Langlöcher 23 bezüglich der Vertikalen. Öffnet sich die Formwand 9, so
25 schließt die Formwand 9 an der Oberseite zu der Unterkante vom Deckel 21 nicht mehr korrekt. Bei schwenkbaren Formwänden 9 ist das Öffnungsmaß keine lineare Funktion, sondern eine Sinusfunktion. Das heißt, in Abhängigkeit von der Gelenklänge, weist der Formrahmen 1 während des Betriebs der Betonsteinformmaschine einen besseren Verschluss gegenüber geneigten Langlöcher 23. Ist allerdings ist die Neigung der Langlöcher 23 sehr
30 steil hin zur Vertikalen ausgeführt, so kann sich die Formklappe auch nur unwesentlich öffnen. Das kann allerdings den Nachteil mit sich bringen, dass bei einer großen/tiefen Steinprofilierung ein hoher Weg in vertikaler Richtung und auch in horizontaler Richtung erforderlich sein kann. Das lässt sich daher bei geringen Formhöhen nicht umsetzen. Deshalb kann eine Kombination aus einer senkrechter bzw. vertikalen und einer schräger bzw.
35 geneigter Führungsbahn bzw. einem geneigten Langloch 23 vorteilhaft sein. Hierdurch

können sich alle oben beschriebenen Nachteile vermeiden. Sinngemäß könnte die Führungsbahn bzw. das Langloch bzw. die Langlöcher 23 auch eine Kreisbogenbahn bilden, was einer Gelenkführung gleichkommt.

5 Fig. 18 zeigt einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Formrahmens 1 in einer Betriebsposition bzw. dritten Position, wobei die Langlöcher 23 eine im Wesentlichen vertikale und eine geneigte Komponente aufweisen.

10 Fig. 19 zeigt einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Formrahmens 1 in einer angehobenen Position, wobei ähnlich der Fig. 18 die Langlöchern 23 eine im Wesentlichen vertikale und eine geneigte Komponente aufweisen. Die gezeigte Kombination aus einem vertikalen und einer geneigten Langloch 23 kann hierbei vorteilhaft sein, da bei starken Vibrationen während des Betriebs, der Formrahmen 1 zwar aufgrund der Vibrationen von dem Bodenelement 13 abheben kann, jedoch ohne dass die Formwand 9 weder in einer
15 horizontalen noch in einer vertikalen Richtung verlagert wird.

Fig. 20 zeigt einen seitlichen Querschnitt durch einen Abschnitt eines Formrahmens 1 in einer fortgeschrittenen angehobenen Position. Die Formwand 9 ist im Vergleich zur Formwand 9 der Fig. 18 und 19 um sowohl einer vertikalen wie auch horizontalen Strecke
20 verlagert, so dass das Formstück 19 entformt ist.

Bezugszeichenliste

25	1	Formrahmen
	3	Formwandsystem
	5	Mehrfachgelenkführung
	7	Formnest
	9	verschwenkbare Formwand
30	11	Tragwand
	13	Bodenelement
	15	Drehgelenk
	17	Schwenkelement bzw. Schwenkhebel
	17a	oberes Schwenkelement bzw. Schwenkhebel

17b	unteres Schwenkelement bzw. Schwenkhebel
19	Formstück
21	Deckel
23	Langloch
5 25	Führungselement

Ansprüche

1. Formrahmen (1) zur Herstellung von Formstücken (19) umfassend:
zumindest ein Formnest (7), wobei das zumindest eine Formnest (7) durch eine Mehrzahl von Formwänden begrenzt ist,
wobei zumindest eine Formwand des Formnests (7) eine Formwand (9) ist, welche verlagerbar am Formrahmen (1) angebracht ist.
2. Formrahmen (1) nach Anspruch 1, wobei die zumindest eine verlagerbare Formwand (9) mittels einer Mehrfachgelenkführung (5) verschwenkbar am Formrahmen (1) angebracht ist.
3. Formrahmen (1) nach Anspruch 1, wobei die zumindest Formwand (9) verschiebbar am Formrahmen (1) angebracht ist.
4. Formrahmen (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die verlagerbare Formwand (9) strukturiert ist.
5. Formrahmen (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die verlagerbare Formwand (9) in Betriebsposition zur Vertikalen zumindest bereichsweise geneigt ist.
6. Formrahmen (1) nach einem der Ansprüche 1, 2, 4 oder 5, wobei die Mehrfachgelenkführung die verlagerbare Formwand (9) mit einer Tragwand (11) des Formrahmens (1) derart verbindet, so dass die verlagerbare Formwand (9) im Wesentlichen parallel zur Tragwand (11) verschwenkbar ist.
7. Formrahmen (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Formrahmen (1) in einer vertikalen Richtung verlagerbar ist und das zumindest eine Formnest (7) oben und unten offen ist, wobei ein Formboden durch einen Abschnitt des Bodenelements (13) gebildet wird, wenn der Formrahmen (1) auf dem Bodenelement (13) aufliegt.

8. Formrahmen (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Formrahmen (1) vorzugsweise eine Gitterstruktur aufweist und die Gitterzwischenräume eine Vielzahl von Formnestern (7) bilden und zumindest ein Formnest (7) zumindest eine verschwenkbare Formwand (9) umfasst.
9. Formrahmen (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die zumindest eine verlagerbare Formwand (9) auswechselbar ist.
10. Formrahmen (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die zumindest eine verlagerbare Formwand (9) mit einer Antihafschicht beschichtet ist.
11. Formrahmen (1) nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 4 bis 10, wobei die Mehrfachgelenkführung (5) vorzugsweise zwei Schwenkhebel (17) umfasst.
12. Formrahmen (1) nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 4 bis 11, wobei die Mehrfachgelenkführung (5) eine Welle und/oder ein Zahnradsystem und/oder ein Seilzugsystem umfasst.
13. Formrahmen (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das zumindest eine Formnest (7) zumindest zwei, drei oder vier verlagerbare Formwände (9) umfasst.
14. Formrahmen (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die zumindest zwei verlagerbaren Formwände (9) zueinander gegenüberliegend oder aneinanderliegend angeordnet sind.
15. Formrahmen (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Formwand (9) durch ein Vorspannelement im Wesentlichen in Richtung des Formrahmens (1) vorgespannt ist.
16. Formrahmen (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 15, wobei ein Deckel (21) einen oberen Bereich zwischen der verlagerbaren Formwand (9) und der Tragwand (11) während eines Befüllungsvorgangs des Formnests (7) verschließt.
17. Verwendung eines Formrahmens (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche zum Formen von Formstücken (19) mit zumindest einer Seitenwand, welche strukturiert und/oder

zumindest bereichsweise zur Vertikalen geneigt ist.

18. Formwandsystem zum Nachrüsten eines Formrahmens (1) zur Herstellung von Formstücken (19) mit zumindest einer strukturierten und/oder zumindest bereichsweise zur Vertikalen geneigten Seitenwand, umfassend:

- eine Formwand (9) mit einer Formoberfläche, welche in einer Betriebsposition zumindest strukturiert und/oder bereichsweise zur Vertikalen geneigt ist; und
- eine Verlagerungseinrichtung, welche die Formwand (9) mit einem Formrahmen (1) verlagerbar verbindet.

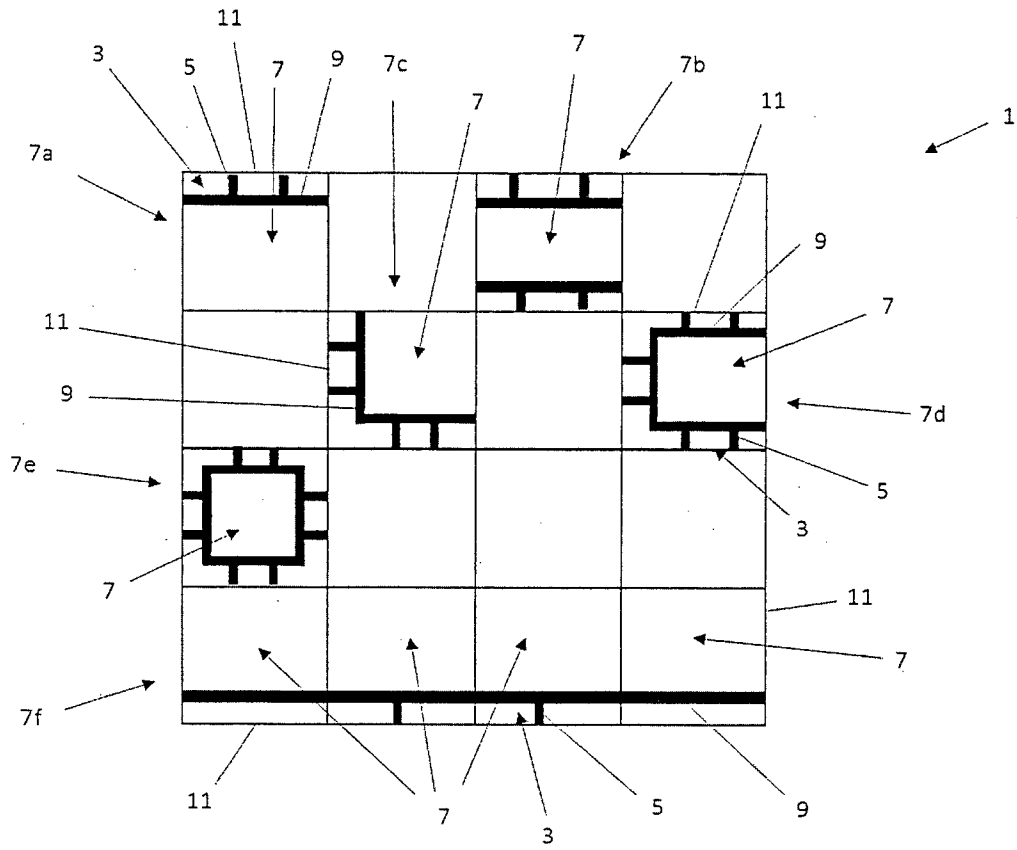


Fig. 1

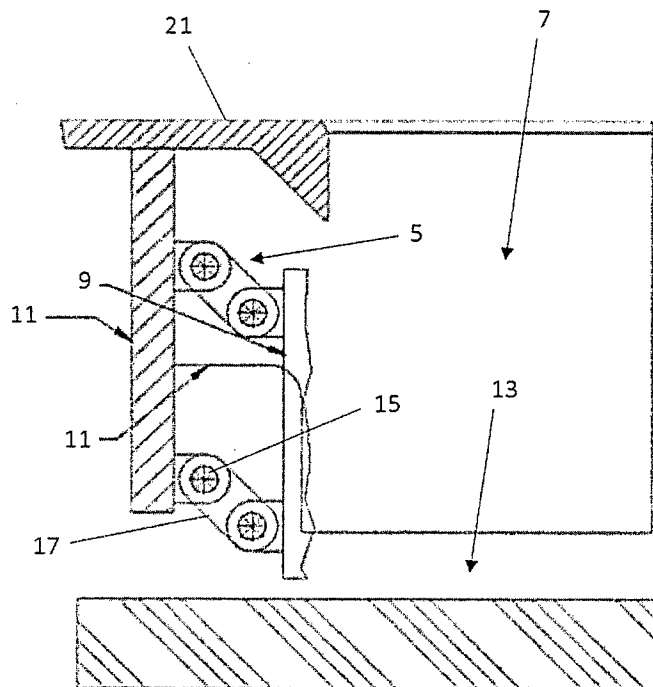


Fig. 2

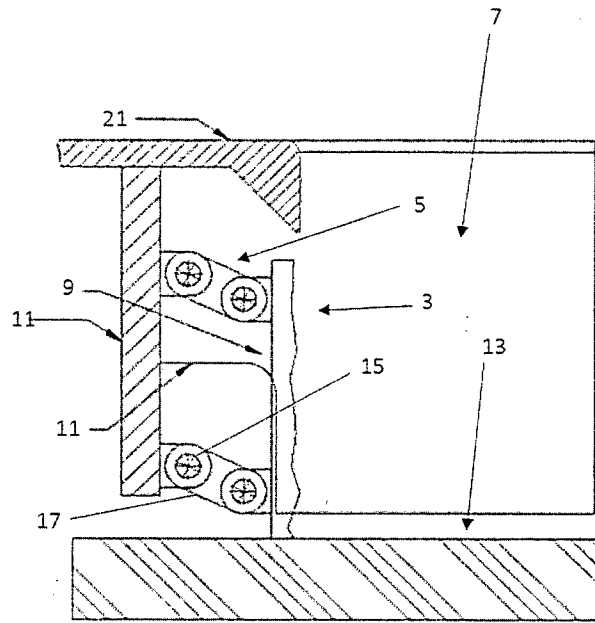


Fig. 3

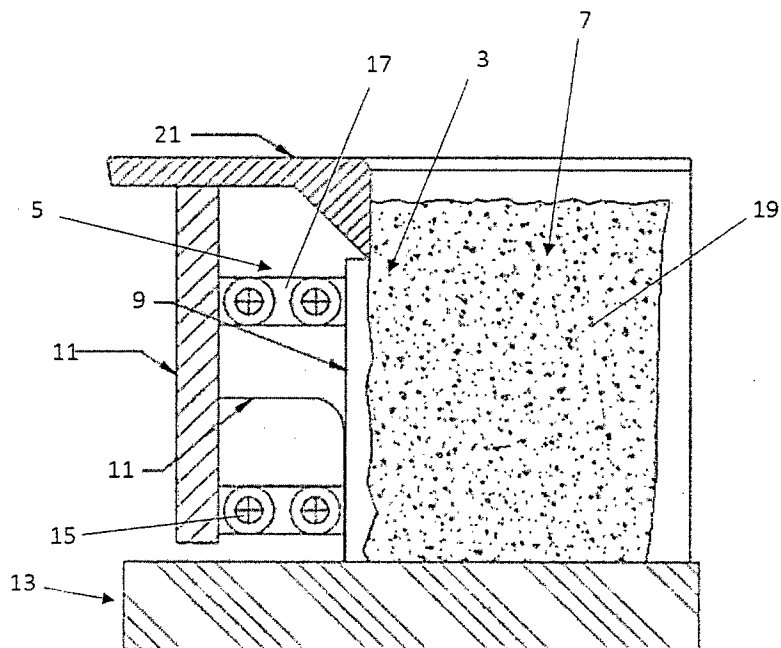


Fig. 4

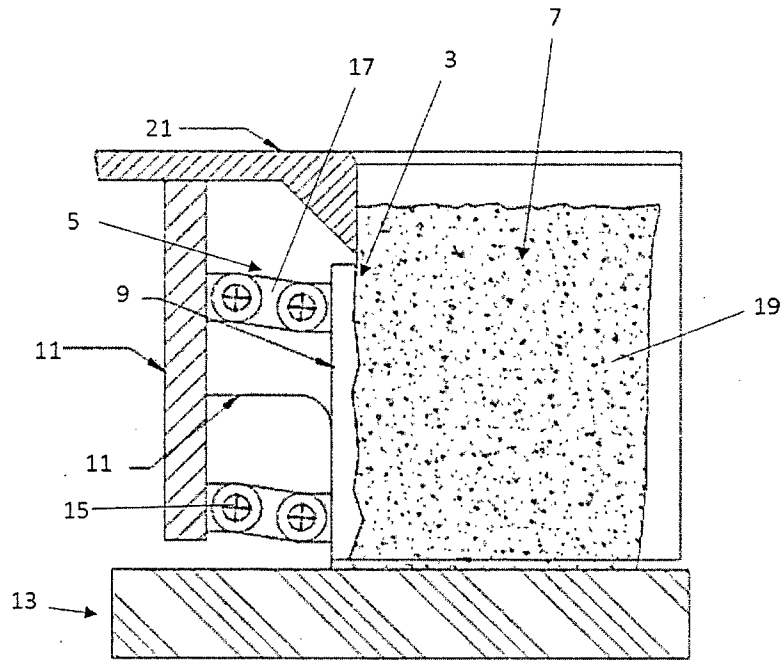


Fig. 5

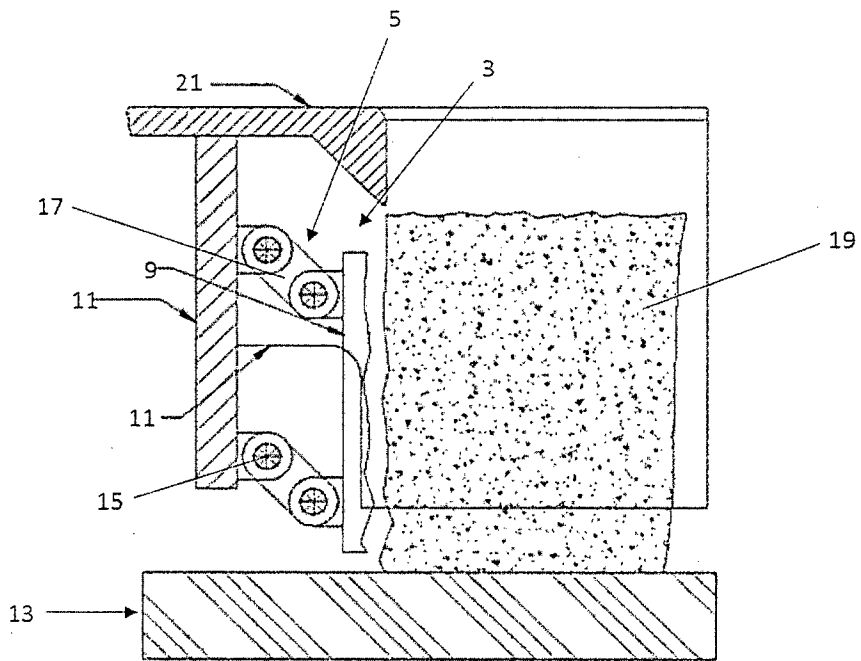


Fig. 6

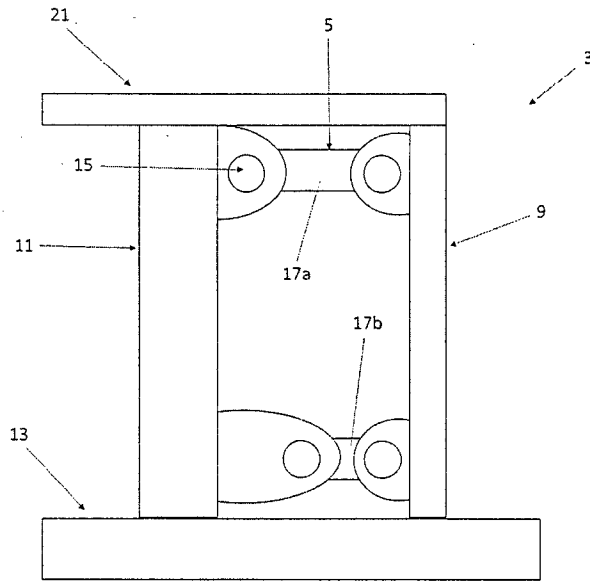


Fig. 7

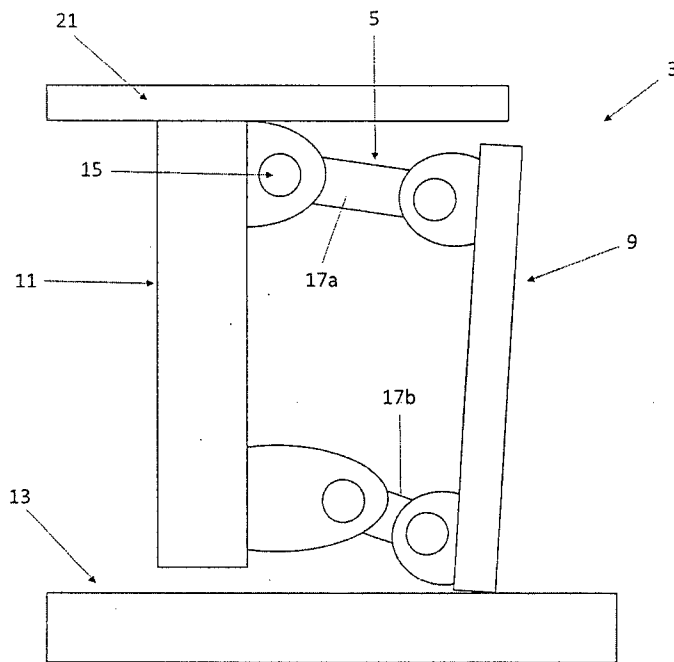


Fig. 8

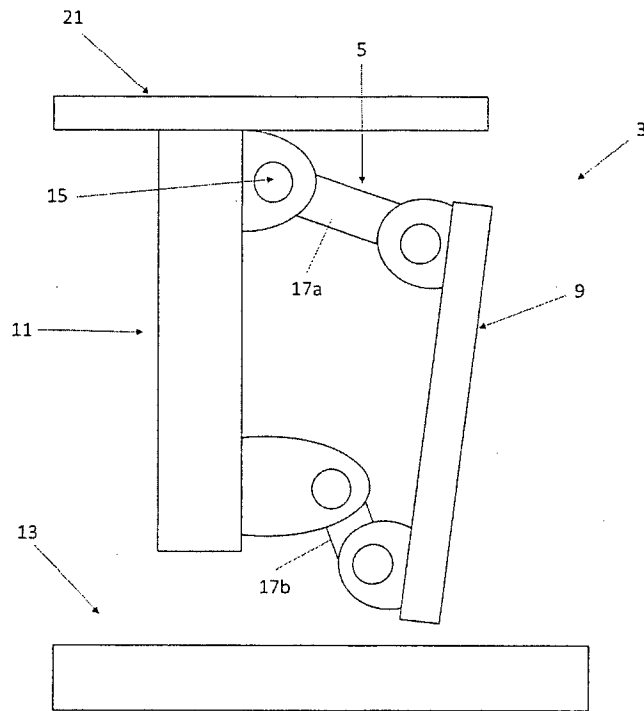


Fig. 9

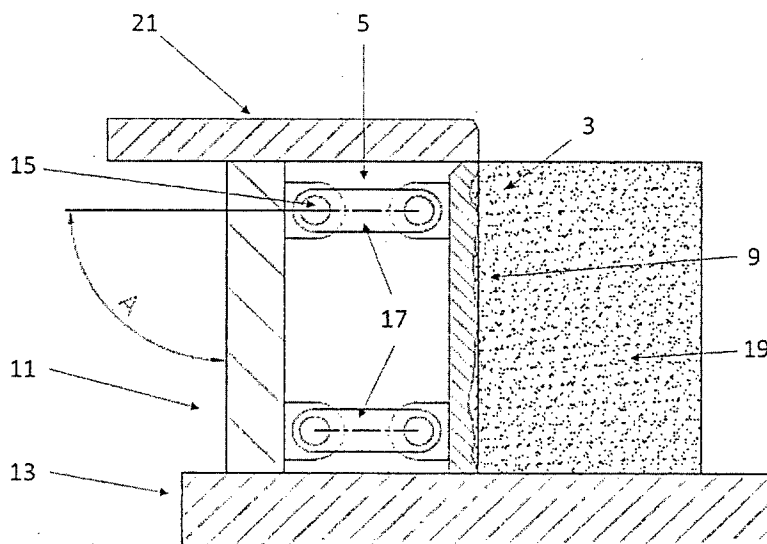


Fig. 10

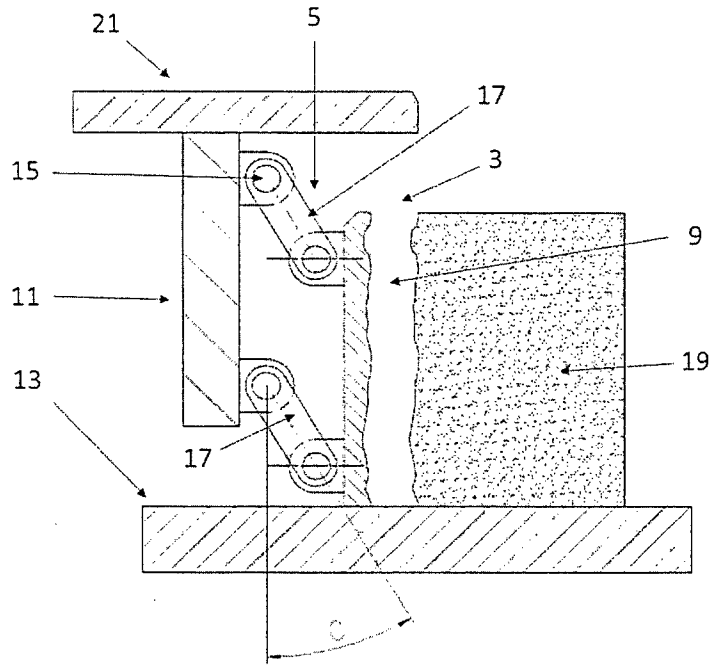


Fig. 11

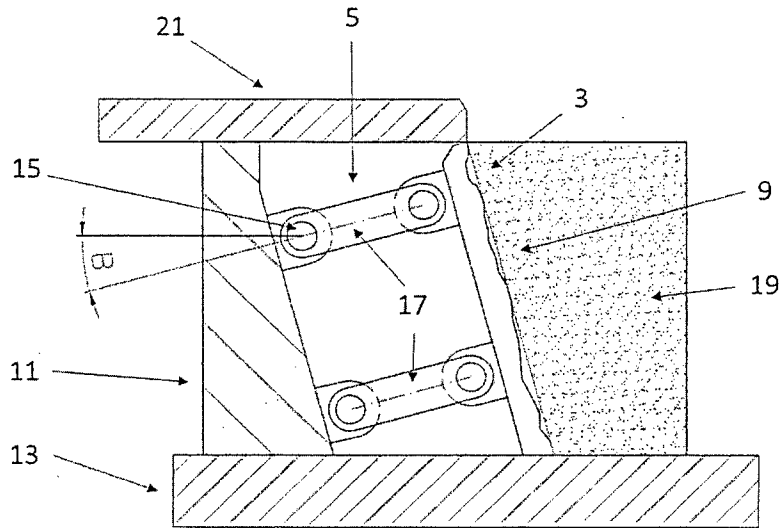


Fig. 12

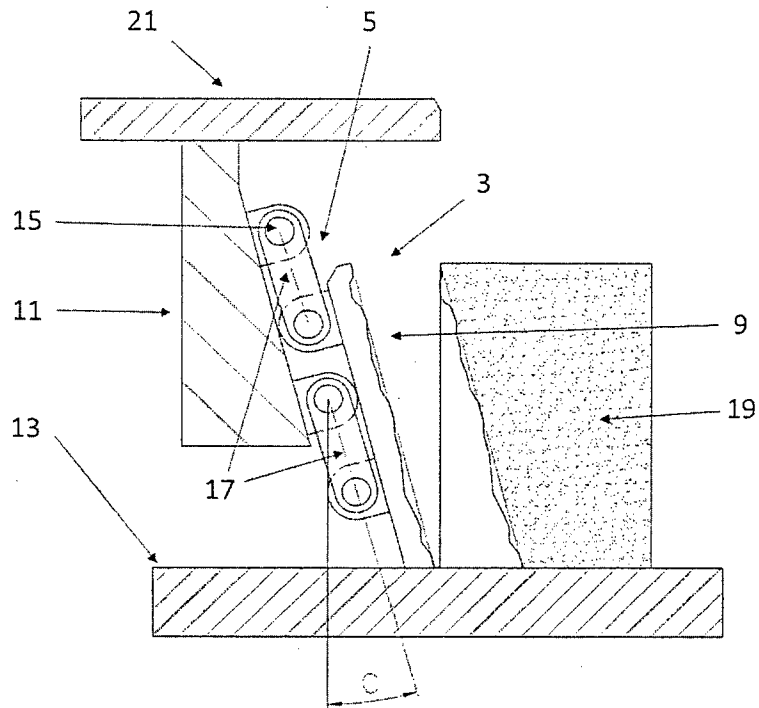


Fig. 13

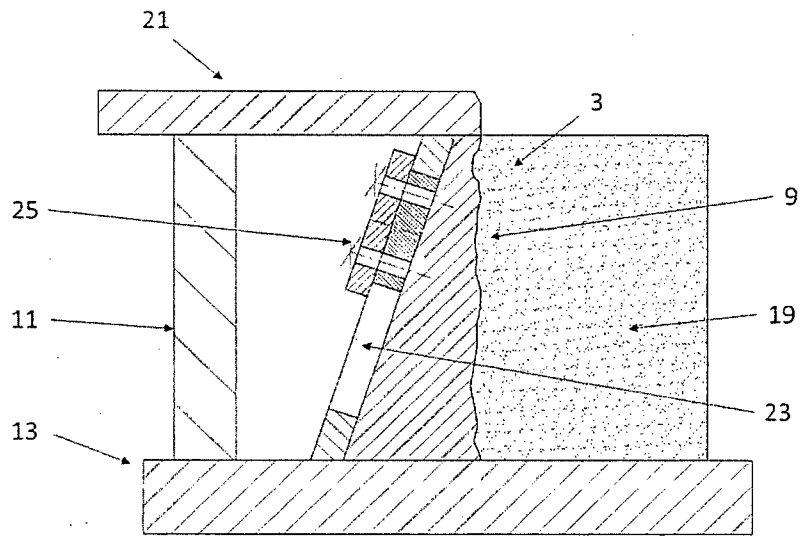


Fig. 14

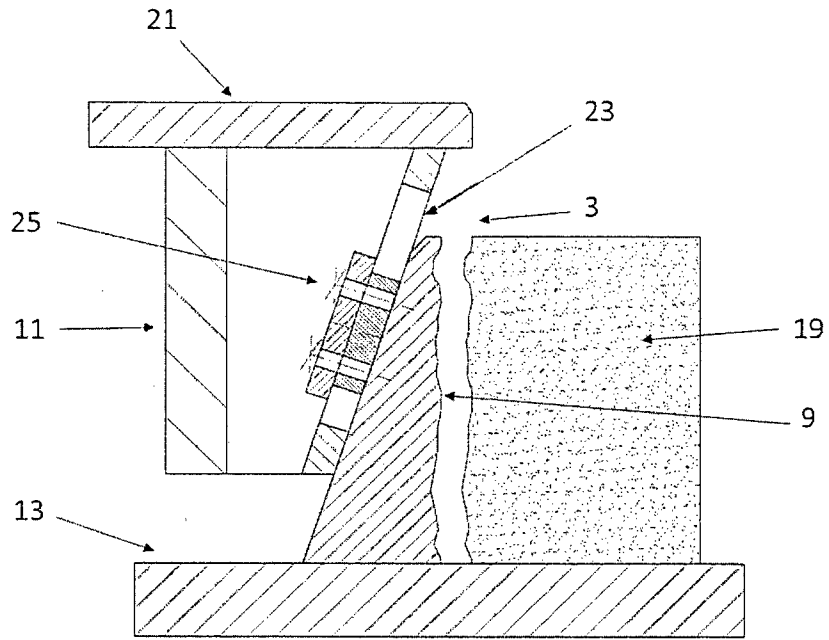


Fig. 15

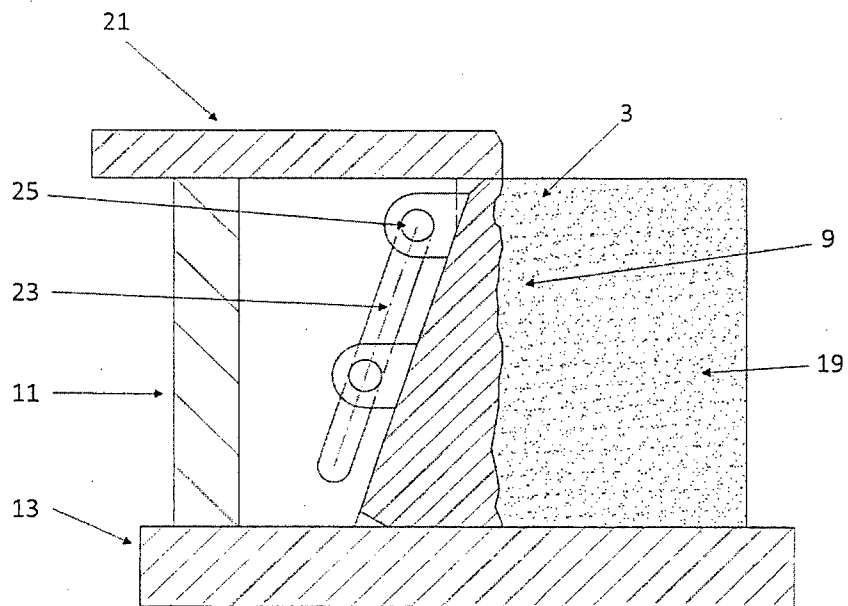


Fig. 16

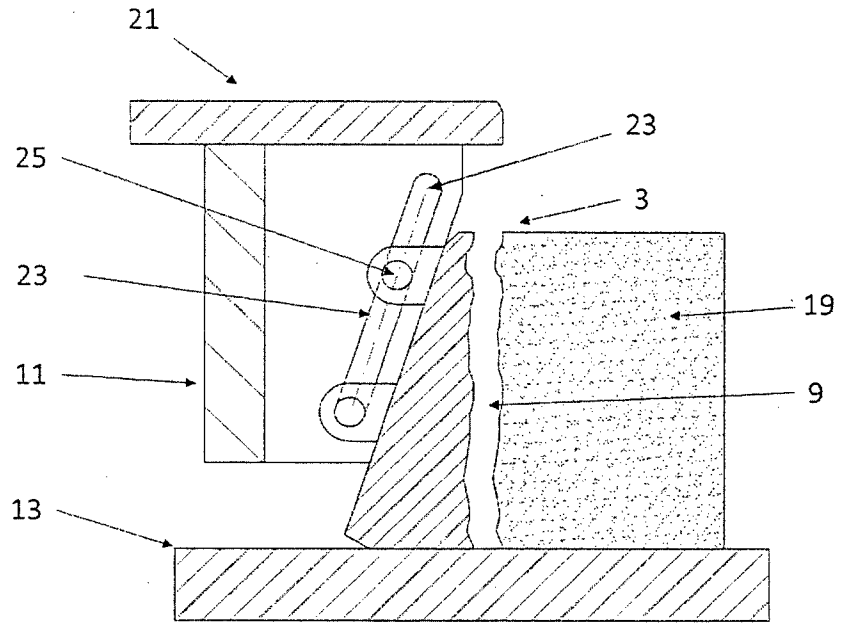


Fig. 17

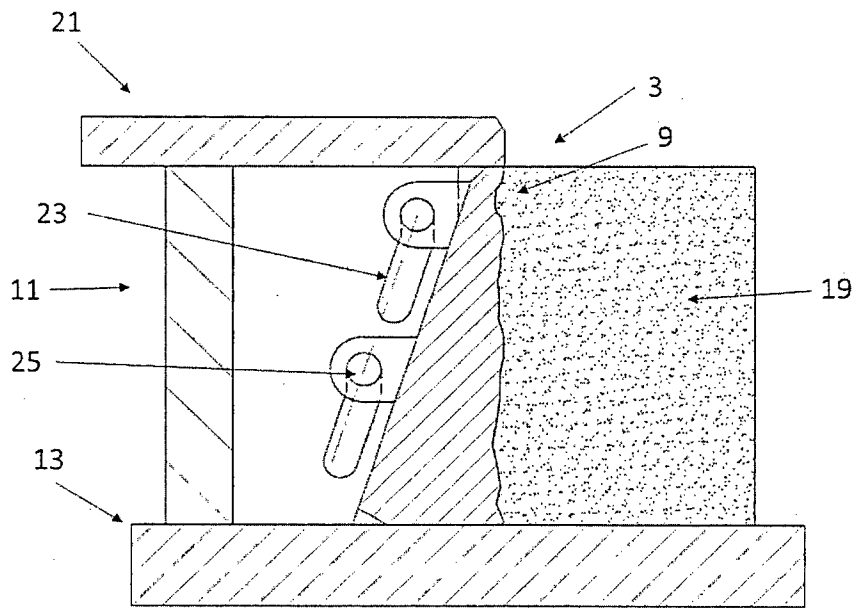


Fig. 18

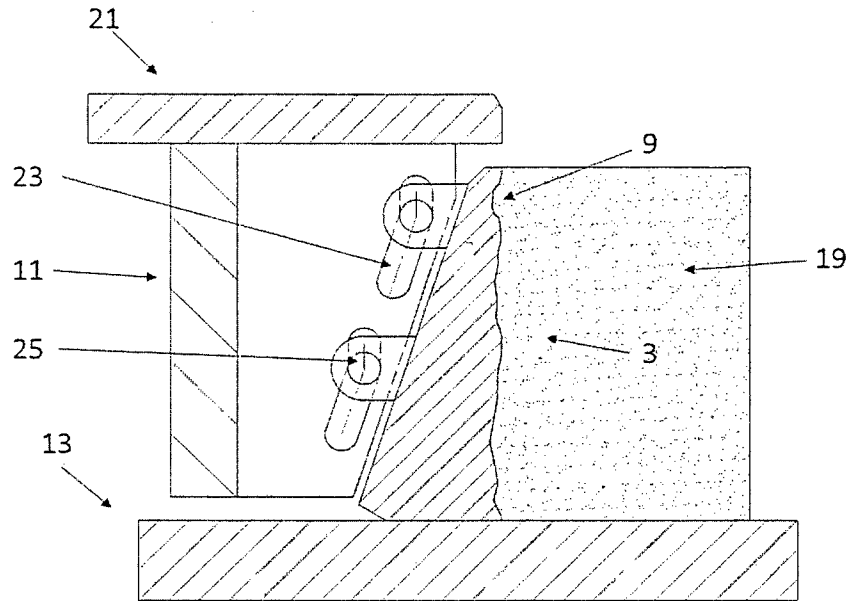


Fig. 19

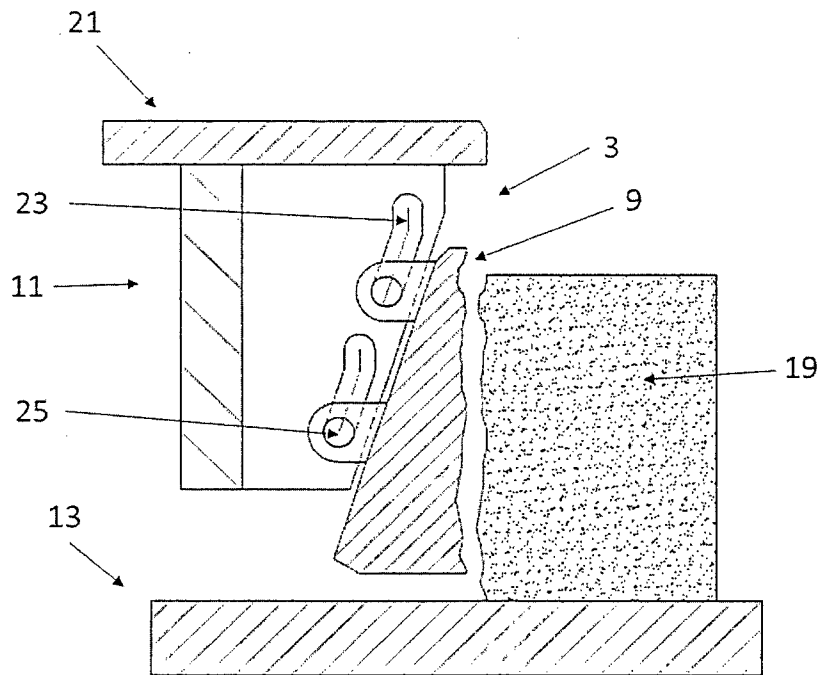


Fig. 20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/000278

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B28B7/00 B28B7/24
ADD.
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	US 2008/315458 A1 (OTT JOSEF [US]) 25 December 2008 (2008-12-25) paragraph [0019] - paragraph [0038]; figures -----	1-5, 7-10,13, 14,16-18
X	RU 2 001 761 C1 (N PROIZV OB EDINENIE DEREVYANN [RU]) 30 October 1993 (1993-10-30) figures -----	1,3,7,9, 13,14
X	DD 143 227 A1 (BERGTER HERMANN) 13 August 1980 (1980-08-13) claim 1; figures -----	1,3-5,7, 13-15
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 21 June 2017	Date of mailing of the international search report 03/07/2017
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Orijs, Jack
--	---------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/000278

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 796 638 A (HALL FRANK J [US]) 8 August 1905 (1905-08-08) page 2, column 1, line 15 - page 3, column 2, line 6; figures -----	1,2,6, 10,11, 14,15
X	CA 2 463 194 A1 (RAMPF MOLDS IND INC [US]) 4 October 2004 (2004-10-04) paragraph [0025] - paragraph [0029]; claims 1-5; figures -----	1,2,5, 7-10, 13-18
X	US 874 366 A (LAYFIELD JAMES [CA] ET AL) 17 December 1907 (1907-12-17) page 1, line 46 - page 2, line 44; figures -----	1,2,6,7, 11-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2017/000278

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008315458	A1	25-12-2008	CA 2592807 A1
			US 2008315458 A1
			US 2012235326 A1
			US 2014070456 A1

RU 2001761	C1	30-10-1993	NONE

DD 143227	A1	13-08-1980	CS 223577 B1
			DD 143227 A1
			SU 1063605 A1

US 796638	A	08-08-1905	NONE

CA 2463194	A1	04-10-2004	NONE

US 874366	A	17-12-1907	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B28B7/00 B28B7/24
 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	US 2008/315458 A1 (OTT JOSEF [US]) 25. Dezember 2008 (2008-12-25) Absatz [0019] - Absatz [0038]; Abbildungen -----	1-5, 7-10,13, 14,16-18
X	RU 2 001 761 C1 (N PROIZV OB EDINENIE DEREVYANN [RU]) 30. Oktober 1993 (1993-10-30) Abbildungen -----	1,3,7,9, 13,14
X	DD 143 227 A1 (BERGTER HERMANN) 13. August 1980 (1980-08-13) Anspruch 1; Abbildungen -----	1,3-5,7, 13-15
	-/--	



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

21. Juni 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/07/2017

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.
X	US 796 638 A (HALL FRANK J [US]) 8. August 1905 (1905-08-08) Seite 2, Spalte 1, Zeile 15 - Seite 3, Spalte 2, Zeile 6; Abbildungen -----	1,2,6, 10,11, 14,15
X	CA 2 463 194 A1 (RAMPF MOLDS IND INC [US]) 4. Oktober 2004 (2004-10-04) Absatz [0025] - Absatz [0029]; Ansprüche 1-5; Abbildungen -----	1,2,5, 7-10, 13-18
X	US 874 366 A (LAYFIELD JAMES [CA] ET AL) 17. Dezember 1907 (1907-12-17) Seite 1, Zeile 46 - Seite 2, Zeile 44; Abbildungen -----	1,2,6,7, 11-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/000278

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
US 2008315458	A1	25-12-2008	CA 2592807 A1	25-12-2008
			US 2008315458 A1	25-12-2008
			US 2012235326 A1	20-09-2012
			US 2014070456 A1	13-03-2014

RU 2001761	C1	30-10-1993	KEINE	

DD 143227	A1	13-08-1980	CS 223577 B1	28-10-1983
			DD 143227 A1	13-08-1980
			SU 1063605 A1	30-12-1983

US 796638	A	08-08-1905	KEINE	

CA 2463194	A1	04-10-2004	KEINE	

US 874366	A	17-12-1907	KEINE	
