

(19)



(11)

EP 4 011 582 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

12.03.2025 Patentblatt 2025/11

(21) Anmeldenummer: **20213585.1**

(22) Anmeldetag: **11.12.2020**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B28B 23/02 ^(2006.01) **B28B 13/02** ^(2006.01)
B28B 19/00 ^(2006.01) **B28C 5/06** ^(2006.01)
B05B 7/14 ^(2006.01) **E04G 21/04** ^(2006.01)
B01F 25/313 ^(2022.01) **B01F 25/433** ^(2022.01)
E04B 2/84 ^(2006.01) **E04B 2/86** ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B28B 19/0015; B01F 25/3131; B01F 25/3133;
B01F 25/4334; B05B 7/1431; B28B 13/021;
B28B 23/02; B28C 5/06; E04B 2/845;
E04G 21/0436; E04B 2/8658

(54) **VERFAHREN UND SYSTEM ZUR HERSTELLUNG VON FORMKÖRPERN AUS EINEM HYDRAULISCH ABBINDBAREN GEMISCH**

METHOD AND SYSTEM OF MANUFACTURING MOULDINGS FROM A HYDRAULICALLY SETTABLE MIXTURE

PROCÉDÉ ET SYSTÈME DE FABRICATION DE CORPS MOULÉS À PARTIR D'UN MÉLANGE À PRISE HYDRAULIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

15.06.2022 Patentblatt 2022/24

(73) Patentinhaber: **Mesh AG**

5242 Birr (CH)

(72) Erfinder:

- **Rieger, Carsten**
8046 Zürich (CH)
- **Mirjan, Ammar**
5415 Nussbaumen (CH)
- **Ilg, Frank**
89264 Weissenhorn (DE)

(74) Vertreter: **Keller Schneider**

Patent- und Markenanwälte AG
Eigerstrasse 2
Postfach
3000 Bern 14 (CH)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 3 431 172 AT-B- 360 737
FR-A1- 2 564 875 FR-A1- 2 637 632
US-A1- 2019 308 342

- **NORMAN HACK ET AL: "MESHMOULD: AN ON SITE,ROBOTICALLY FABRICATED ,FUNCTIONAL FORMWORK", CONFERENCE PAPER, 14 March 2017 (2017-03-14), XP055361089, Retrieved from the Internet <URL:https://www.researchgate.net/profile/Norman_Hack/publication/314952069_MESH_MOULD_AN_ON_SITE_ROBOTICALLY_FABRICATED_FUNCTIONAL_FORMWORK/links/58c7c9fc458515478dcf7f00/MESH-MOULD-AN-ON-SITE-ROBOTICALLY-FABRICATED-FUNCTIONAL-FORMWORK.pdf?origin=publication_detail> [retrieved on 20170403]**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 4 011 582 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Formkörpern aus einem hydraulisch abbindbaren Gemisch sowie ein System zur Herstellung von Formkörpern aus einem hydraulisch abbindbaren Gemisch.

[0002] Für die Herstellung von Formkörpern aus hydraulisch abbindbaren Gemischen, insbesondere aus Beton- oder Mörtelzusammensetzungen, gibt es bereits verschiedene Ansätze.

[0003] Herkömmlicherweise werden insbesondere Schalungen verwendet, um Formkörper aus hydraulisch abbindbaren Gemischen herzustellen. Dabei wird eine Schalung an einer vordefinierten Stelle positioniert, das hydraulisch abbindbare Gemisch wird in diese Schalung gegossen und danach wird abgewartet, bis das Gemisch abbindet und dadurch formstabil wird. Sodann kann die Schalung entfernt werden, und derselbe Prozess kann an einer benachbarten Stelle wiederholt werden. Diese Art von Verfahren hat jedoch den Nachteil, dass ein erheblicher Zeitbedarf für die Abbindung des Gemisches aufgewendet werden muss. Zudem ist es ein grosser Aufwand, die Schalungen zu positionieren und wieder abzubauen. Weiterhin ist dadurch eine Formgebung des Formkörpers nicht frei wählbar, weil die Schalungen eine standardisierte Formgebung aufweisen, da sie mehrfach wiederverwendet werden müssen.

[0004] Um solche Nachteile zu vermeiden, wurden Systeme vorgeschlagen, welche ohne eine solche Schalung auskommen. So offenbart die WO 2019/202156 A1 beispielsweise ein Verfahren zur Herstellung eines Bauteils aus aushärtbarem Material, bei welchem einzelne Lagen des aushärtbaren Materials übereinandergelegt werden, und bei welchem Verstärkungselemente jeweils von Lage zu Lage weitergeführt werden und in das Baumaterial eingeschlossen werden. Diese Methode kommt einerseits ohne oben beschriebene Schalung aus, hat andererseits aber den Nachteil, dass der Prozess des lageweisen Aufbaus sehr schwierig zu kontrollieren ist. Insbesondere muss eine Abbindung des Baumaterials sehr exakt eingestellt sein, damit die Lagen einerseits schnell genug aushärten nach der Ausbringung, und andererseits damit das Baumaterial genug flüssig bzw. extrudierbar ist, um in einem Applikator verarbeitet zu werden. Eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens ist daher konstruktiv sehr aufwendig und kostenintensiv.

[0005] Ein weiteres Beispiel einer vorbekannten Lösung ist in der EP 3 431 172 A, die ein Verfahren bzw. ein System zur Herstellung von Formkörpern aus einem hydraulisch abbindbaren Gemisch nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 6 offenbart, 1 beschrieben. Dabei wird wiederum ein Baumaterial, insbesondere Beton oder Mörtel, mittels eines lageweisen Aufbaus gedruckt. Insbesondere können dabei zwei Lagen jeweils auf beiden Seiten einer Verstärkungsschicht gleichzeitig gedruckt werden. Jedoch hat auch dieses

Verfahren den Nachteil, dass dadurch sehr hohe Anforderungen an das System gestellt werden, indem das Baumaterial bzw. dessen Aushärteverhalten sehr genau kontrolliert und eingestellt werden muss.

[0006] Somit besteht weiterhin die Aufgabe, ein Verfahren bzw. ein System zur Herstellung von Formkörpern zur Verfügung zu stellen, welches die oben genannten Nachteile nicht aufweist. Insbesondere soll das Verfahren bzw. das System einen kostengünstigeren Aufbau bzw. Prozess ermöglichen, welcher zudem robuster und weniger anfällig auf Parameterveränderungen ist.

[0007] Gelöst wird diese Aufgabe zunächst durch ein Verfahren zur Herstellung von Formkörpern aus einem hydraulisch abbindbaren Gemisch nach dem Anspruch 1.

[0008] Diese Lösung hat zunächst den Vorteil, dass keine Schalungen notwendig sind und dadurch lange Wartezeiten beim Bauvorgang vermieden werden können. Zudem ist durch die Verwendung von Gitterstrukturen anstelle der Schalungen eine grössere Gestaltungsfreiheit hinsichtlich der Formgebung gewährleistet. Gitterstrukturen können dabei relativ frei gewählt werden hinsichtlich einer Formgebung, da diese nicht wiederverwendet werden, wie dies bei Schalungen der Fall ist. Die Gitterstrukturen bilden zudem eine Armierung des fertigen Formkörpers.

[0009] Weiterhin hat das hier vorgeschlagene Verfahren den Vorteil, dass die Anforderungen an das hydraulisch abbindbare Gemisch geringer sind, als dies bei druckerähnlichen Prozessen der Fall ist. Dank den Gitterstrukturen muss das hydraulisch abbindbare Gemisch nicht sofort nach dessen Ausbringung abbinden, sondern hat dank den Gitterstrukturen eine Stütze, welche das Gemisch für die erste Zeit nach dessen Ausbringung in Form hält. Dadurch lassen sich robustere und kostengünstigere Systeme realisieren, als dies bei druckerähnlichen Verfahren der Fall wäre. Zudem ist eine Flussrate des Baumaterials während dem Herstellungsprozess weniger stark limitiert als bei druckerähnlichen Prozessen.

[0010] Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass durch das Verwenden von Gitterstrukturen eine Armierung im Baumaterial realisierbar ist. Bei druckerähnlichen Prozessen muss eine solche Armierung separat hinzugefügt werden, und kann dabei oftmals weniger gut in den Formkörper integriert werden.

[0011] Zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe wird zudem ein System zur Herstellung von Formkörpern aus einem hydraulisch abbindbaren Gemisch nach dem Anspruch 6 vorgeschlagen.

[0012] Ein solches System hat den Vorteil, dass dadurch mit relativ einfachen und mobilen Mitteln ein System zur Verfügung gestellt werden kann, welches effizient Formkörper aufbauen kann. Dadurch, dass eine Grösse der Gitterstrukturen frei gewählt werden kann, sind dazu nicht zwingend grosse Maschinen erforderlich. Somit kann ein Aufbau des Systems den jeweiligen Anforderungen an den Bauprozess von solchen Form-

körpern angepasst werden.

[0013] Zudem ermöglicht ein solches System die Ausbildung eines vollständig mobilen Aufbaus. Beispielsweise können die Gitterstrukturen durch eine mobile Einheit bereitgestellt und positioniert werden, das hydraulisch abbindbare Gemisch kann ebenso durch eine mobile Einheit bereitgestellt und appliziert werden, und auch die Applikationseinheit zur Anbringung des Spritzbetons kann durch eine kleine mobile Einheit ausgebildet werden. Dadurch kann eine grosse Flexibilität erreicht werden, welche es erlaubt, eine Vielzahl von Anwendungen zur Herstellung von solchen Formkörpern abzudecken.

[0014] Beim "hydraulisch abbindbaren Gemisch" handelt es sich um ein Gemisch enthaltend ein hydraulisches Bindemittel, welches in Anwesenheit von Wasser in einer Hydratationsreaktion zu festen Hydraten oder Hydratphasen reagiert.

[0015] Bevorzugt enthält das Gemisch zudem Aggregate, Wasser und optional Additive.

[0016] Das hydraulische Bindemittel kann z.B. ausgewählt sein aus mineralischen und/oder organischen Bindemitteln. Beispielsweise umfasst das Bindemittel Zement, Kalk, hydraulischer Kalk oder Gips, je alleine, als Mischung aus mehreren der genannten Bindemittel oder in Abmischung mit latent hydraulischen Bindemitteln und/oder Pozzolanen. Aggregate liegen insbesondere in Form von Sand, Kies und/oder Gesteinskörnungen vor. Organische Bindemittel können z.B. Epoxid- oder Polyurethanbasierte Bindemittel sein.

[0017] Erfindungsgemäss handelt es sich beim hydraulisch abbindbaren Gemisch um eine Betonzusammensetzung oder eine Mörtelzusammensetzung.

[0018] Ein "Zusatzmittel" ist insbesondere eine Substanz, welche die physikalischen und/oder chemischen Eigenschaften des hydraulisch abbindbaren Gemisches zu verändern vermag. Bevorzugt handelt es sich um einen Erstarrungsbeschleuniger, Erhärtungsbeschleuniger und/oder einen Verdicker (Stabilisator).

[0019] Unter einem "strömungsbeeinflussenden Element" wird vorliegend ein Körper verstanden, welcher in den Hohlraum hineinragt und die Strömung des durch den Hohlraum fliessenden hydraulisch abbindbaren Gemischs beeinflusst. Die Beeinflussung kann insbesondere in Form einer wenigstens teilweisen Änderung der Strömungsrichtung des Gemischs und/oder einer wenigstens teilweisen Auftrennung des Gemischs in Teilströme erfolgen.

[0020] Der Zusatz "statisch" bedeutet, dass das strömungsbeeinflussende Element unbeweglich an der Vorrichtung befestigt ist und während dem Durchleiten des hydraulisch abbindbaren Gemischs nicht bewegt wird.

[0021] Erfindungsgemäss umfasst das Zusatzmittel einen Erstarrungsbeschleuniger.

[0022] Die Beimischung eines solchen Erstarrungsbeschleunigers hat den Vorteil, dass dadurch das hydraulisch abbindbare Gemisch zunächst ohne diese Erstarrungsbeschleuniger gelagert werden kann bzw. bereit-

gehalten werden kann, um dann nach der Beimischung des Erstarrungsbeschleunigers eine veränderte Abbinde-eigenschaft aufzuweisen, so dass das hydraulisch abbindbare Gemisch nach dessen Ausbringung in die Gitterstruktur schneller abbindet. Dadurch kann ein Herstellungsprozess der Formkörper effizienter gestaltet werden, zudem kann dadurch sichergestellt werden, dass das hydraulisch abbindbare Gemisch nicht durch Maschen der Gitterstruktur hinausfliesst.

[0023] Erfindungsgemäss ist das hydraulisch abbindbare Gemisch eine Betonzusammensetzung oder eine Mörtelzusammensetzung.

[0024] In einer beispielhaften Weiterbildung hat die Betonzusammensetzung einen Zementanteil von 350 bis 500 kg/m³, bevorzugt von 380 bis 470 kg/m³, besonders bevorzugt von 400 bis 450 kg/m³.

[0025] In einer beispielhaften Weiterbildung hat die Betonzusammensetzung eine Gesteinskörnung mit einer maximalen Korngrösse von 20 mm, bevorzugt von 15 mm, besonders bevorzugt von 10 mm.

[0026] In einer beispielhaften Weiterbildung hat die Betonzusammensetzung einen Wasserzementwert von weniger als 0,60, bevorzugt von weniger als 0,55, besonders bevorzugt von weniger als 0,50.

[0027] In einer beispielhaften Ausführungsform wird beim Befüllen das Zusatzmittel bei einer Bereitstellung des hydraulisch abbindbaren Gemisches beigemischt. Insbesondere wird das Zusatzmittel in einem Betonwerk oder in einem Fahrmischer beigemischt.

[0028] In einer beispielhaften Weiterbildung mit einer solchen Beimischung des Zusatzmittels ist das Zusatzmittel ein Verdicker (Stabilisator).

[0029] Erfindungsgemäss wird beim Befüllen das hydraulisch abbindbare Gemisch durch eine Leitung gefördert, wobei das Zusatzmittel auf einem Abschnitt dieser Leitung dem hydraulisch abbindbaren Gemisch beigemischt wird.

[0030] Das Einbringen des Zusatzmittels auf einem Abschnitt der Leitung hat den Vorteil, dass dadurch eine Eigenschaft des abbindbaren Gemisches kurz vor dessen Ausbringung verändert werden kann. Somit kann eine Eigenschaft für die Lagerung bzw.

[0031] Bereithaltung des Gemisches anders gewählt sein als eine Eigenschaft nach dessen Ausbringung.

[0032] Erfindungsgemäss umfasst dieser Abschnitt einen rohrförmigen Hohlraum zum Durchleiten des hydraulisch abbindbaren Gemisches entlang einer vorgesehenen Flussrichtung, wobei ein statisches strömungsbeeinflussendes Element in den Hohlraum hineinragt, an welchem eine in den Hohlraum mündende Öffnung zum Einleiten des Zusatzmittels vorliegt.

[0033] Das Vorsehen eines solchen strömungsbeeinflussenden Elements in diesem Abschnitt hat den Vorteil, dass dadurch eine Mischung des Zusatzmittels mit dem hydraulisch abbindbaren Gemisch stark verbessert werden kann, indem dank dem statischen strömungsbeeinflussenden Element Turbulenzen in einem Strömungsverlauf des Gemisches erzeugt werden.

[0034] In einer beispielhaften Ausführungsform liegen auf diesem Abschnitt wenigstens zwei, insbesondere wenigstens drei, besonders bevorzugt wenigstens vier, in longitudinaler Richtung des Hohlraums voneinander beabstandete strömungsbeeinflussende Elemente vor, wobei bevorzugt die wenigstens zwei strömungsbeeinflussenden Elemente aus verschiedenen radialen Richtungen in den Hohlraum hineinragen.

[0035] Durch das Vorsehen mehrerer solcher strömungsbeeinflussender Elemente wird sichergestellt, dass eine möglichst vollständige Vermischung des Zusatzmittels mit dem hydraulisch abbindbaren Gemisch erzielt werden kann.

[0036] Der rohrförmige Hohlraum zum Durchleiten des hydraulisch abbindbaren Gemischs hat bevorzugt die Form eines Kreiszylinders. Es sind aber auch andere Formen möglich. So kann der rohrförmige Hohlraum auch einen nicht kreisförmigen oder einen nicht runden Querschnitt aufweisen.

[0037] Besonders bevorzugt liegt im Bereich des strömungsbeeinflussenden Elements an einer Aussenseite des Abschnittes ein mit der Öffnung zum Einleiten des Zusatzmittels kommunizierender Fluideinlass vor, über welchen das Zusatzmittel zugeführt werden kann. Damit kann der Abschnitt direkt mit einer Fördervorrichtung für das Zusatzmittel verbunden werden.

[0038] Es ist gemäss einer anderen Ausführungsform aber auch möglich, den Fluideinlass in einem anderen Bereich vorzusehen und über eine Fluidleitung zum strömungsbeeinflussenden Element zu führen.

[0039] Die in den Hohlraum mündende Öffnung ist bevorzugt derart ausgestaltet, dass das Zusatzmittel von einer Wandung des Hohlraums beabstandet in den Hohlraum eingeleitet werden kann. Insbesondere beträgt eine Distanz zwischen der Wandung und der Öffnung 25 - 70%, insbesondere 35 - 50%, des Durchmessers des rohrförmigen Hohlraums.

[0040] Damit kann das Zusatzmittel direkt in den inneren Bereich des durchgeleiteten hydraulisch abbindbaren Gemischs eingeleitet werden, was zu einer besonders effektiven Vermischung führt.

[0041] Insbesondere ist die in den Hohlraum mündende Öffnung derart ausgestaltet, dass das Zusatzmittel in einer Richtung im Wesentlichen entlang der longitudinalen Achse des rohrförmigen Hohlraums oder schräg dazu in den Hohlraum eingeleitet werden kann. Insbesondere wird das Zusatzmittel in einer Richtung, welche einen Winkel von 0 - 45°, insbesondere 15 - 30°, zur longitudinalen Achse des Hohlraums aufweist, eingeleitet. Damit kann das Zusatzmittel in Strömungsrichtung oder leicht schräg dazu zugegeben werden, was sich als vorteilhaft bezüglich einer möglichst raschen homogenen Verteilung herausgestellt hat.

[0042] Die in den Hohlraum mündende Öffnung ist bevorzugt derart ausgestaltet, dass das Zusatzmittel auf einer stromabwärtigen Seite des strömungsbeeinflussenden Elements in den Hohlraum eingeleitet werden kann. Mit anderen Worten liegt die in den Hohlraum

mündende Öffnung bevorzugt auf der stromabwärtigen Seite des strömungsbeeinflussenden Elements vor. Damit kann einerseits verhindert werden, dass hydraulisch abbindbares Gemisch beim Durchleiten in die Öffnung gedrückt wird und zugleich kann der Druck, welcher zur Förderung des Zusatzmittels benötigt wird, minimiert werden.

[0043] Es ist aber auch möglich, die in den Hohlraum mündende Öffnung seitlich des strömungsbeeinflussenden Elements und/oder in einem stromaufwärtigen Bereich anzuordnen.

[0044] Bei Bedarf können auch mehrere Öffnungen in verschiedenen Bereichen des strömungsbeeinflussenden Elements angeordnet werden.

[0045] Gemäss einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist das strömungsbeeinflussende Element als zylinderförmiger Stutzen ausgestaltet, welcher mit seiner longitudinalen Achse in einer Richtung im Wesentlichen senkrecht zur longitudinalen Achse des Hohlraums oder in radialer Richtung des Hohlraums in diesen hineinragt. Insbesondere liegt dabei die in den Hohlraum mündende Öffnung auf der Stirnseite und/oder der Mantelfläche des zylinderförmigen Stutzens vor. Besonders bevorzugt ist eine Anordnung in einem stromabwärtigen Bereich der Mantelfläche.

[0046] Gemäss einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist das strömungsbeeinflussende Element derart ausgestaltet, dass es entlang seiner in longitudinaler Richtung des Hohlraums verlaufenden Länge, insbesondere in Strömungsrichtung, kontinuierlich zunehmend weiter in den Hohlraum hineinragt.

[0047] Im Besonderen verfügt das strömungsbeeinflussende Element über eine vom stromaufwärtigen Ende zum stromabwärtigen Ende schräg zur Strömungsrichtung in den Hohlraum hinein verlaufende Anströmkante. Dies hat sich in Bezug auf die Mischwirkung als besonders vorteilhaft erwiesen. Zudem wird damit das Risiko des Verstopfens signifikant reduziert.

[0048] Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das strömungsbeeinflussende Element als Finne, insbesondere als dreieckförmige Finne, ausgestaltet. Unter einer "Finne" wird insbesondere ein flächiges Element verstanden, welche eine gegenüber der Länge und der Höhe geringe Dicke aufweist. Die Dicke beträgt bevorzugt höchstens 25% der Länge oder der Breite.

[0049] Die Finne verfügt bevorzugt über eine Anströmkante und eine gegenüberliegende Hinterkante welche über zwei Seitenflächen, insbesondere zwei dreieckförmige Seitenflächen, verbunden sind.

[0050] Die Finne ist bevorzugt eine dreieckförmige Finne. Solche Finnen können z.B. in Form eines flächigen rechtwinkligen Dreiecks vorliegen. Dabei können eine oder mehrere Ecken abgerundet sein und/oder eine oder Kanten können gekrümmt sein.

[0051] Eine dreieckförmige Finne ist insbesondere derart angeordnet, dass mit einer ihrer Spitze in den Hohlraum hineinragt während eine der Spitze gegen-

überliegende Seite der Finne an der Wandung des Hohlraums angeordnet ist.

[0052] Prinzipiell können aber auch anders geformte Finnen eingesetzt werden.

[0053] Die Finne ist im Bereich der Wandung des Hohlraums bevorzugt entlang der longitudinalen Achse des Hohlraums ausgerichtet oder sie weist gegenüber der longitudinalen Achse des Hohlraums einen spitzen Winkel von 0 - 15°, insbesondere 1 - 10°, auf. Damit kann mit der Finne das hydraulisch abbindbare Gemisch beim Durchleiten lokal aufteilt werden. Zugleich wird das Risiko einer Verstopfung im Bereich der Finne stark reduziert.

[0054] Gemäss einer besonders bevorzugten Ausführungsform steht die Finne schräg zu einer longitudinalen Achse des Hohlraums, so dass die Seitenflächen der Finne schräg zur longitudinalen Achse des Hohlraums stehen. Die Schrägstellung beträgt bevorzugt 0 - 15°, insbesondere 1 - 10°. Dadurch kann die Mischwirkung nochmals verbessert werden.

[0055] Weiter hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Finne gekrümmt ist, insbesondere so, dass die erste Seitenfläche als konkave Fläche ausgestaltet ist und die zweite Seitenfläche als konvexe Seitenfläche ausgestaltet ist.

[0056] Die Anströmkante der Finne weist bevorzugt einen Winkel von 20 - 60° zur longitudinalen Achse des Hohlraums auf und/oder die Hinterkante weist einen Winkel von 80 - 90° zur longitudinalen Achse des Hohlraums auf.

[0057] Die Öffnung zum Einleiten des Zusatzmittels ist bevorzugt an der Hinterkante der Finne angeordnet.

[0058] Eine Querschnittsfläche im Hohlraum des Abschnittes, ohne Berücksichtigung des oder der strömungsbeeinflussenden Elemente, beträgt vorzugsweise 100 - 1'500 cm², insbesondere 500 - 1'200 cm², im Speziellen 600 - 800 cm² oder ca. 706 cm². Ein Durchmesser des Hohlraums an der weitesten Stelle beträgt vorzugsweise 50 - 300 mm, insbesondere 80 - 250 mm, im Speziellen 120 - 180 mm oder 150 mm.

[0059] Bevorzugt verfügt der Abschnitt an der stromaufwärtigen Seite und/oder an der stromabwärtigen Seite über Verbindungselemente. Die Verbindungselemente sind bevorzugt zum Anschluss an Rohrleitungen und/oder zur Verbindung von mehreren Abschnitten untereinander ausgelegt. Die Verbindungselemente können z.B. in Form von Flanschen, Klammern und/oder Elementen von Schraubverbindungen vorliegen.

[0060] Gemäss einer vorteilhaften Ausführungsform liegen wenigstens zwei, insbesondere wenigstens drei, besonders bevorzugt wenigstens vier, in longitudinaler Richtung des Hohlraums voneinander beanstandete strömungsbeeinflussende Elemente vor. Dabei handelt es sich bevorzugt bei jedem der strömungsbeeinflussenden Elemente um eine Finne, insbesondere eine dreieckförmige Finne, im Speziellen eine schräg stehende und/oder gekrümmte Finne, wie sie vorstehend beschrieben ist.

[0061] Durch mehrere hintereinander geschaltete strömungsbeeinflussende Elemente kann die Mischwirkung signifikant gesteigert werden.

[0062] Die wenigstens zwei strömungsbeeinflussenden Elemente ragen bevorzugt aus verschiedenen radialen Richtungen in den Hohlraum hinein.

[0063] Die radialen Richtungen der wenigstens zwei strömungsbeeinflussenden Elemente weisen zueinander bevorzugt einen Winkel von 360°/(Anzahl der strömungsbeeinflussenden Elemente) auf. Bei zwei strömungsbeeinflussenden Elementen beträgt der Winkel insbesondere 180°, bei drei strömungsbeeinflussenden Elementen 120° und bei vier strömungsbeeinflussenden Elementen 90°.

[0064] Im Besonderen umfasst der Abschnitt wenigstens zwei, insbesondere wenigstens drei, bevorzugt wenigstens vier, lösbar miteinander verbindbare einzelne Abschnitte wie sie vorstehend beschrieben sind. Die Abschnitte sind dabei derart ausgelegt, dass sie in verbundenem Zustand mit ihren rohrförmigen Hohlräumen miteinander kommunizieren.

[0065] In einer beispielhaften Ausführungsform ist an der stromabwärtigen Seite und/oder an der stromaufwärtigen Seite des Abschnittes ein weiterer Rohrabschnitt angeordnet ist, wobei dieser weitere Rohrabschnitt zumindest in einem Bereich einen freien Innenquerschnitt aufweist, welcher geringer ist als der innere Querschnitt des Hohlraums des Abschnittes.

[0066] Bevorzugt ist der freie Innenquerschnitt im weiteren Rohrabschnitt an der engsten Stelle im Vergleich mit der Querschnittsfläche im Hohlraum des Abschnittes, ohne Berücksichtigung des oder der strömungsbeeinflussenden Elemente, um einen Faktor 0.2 - 0.8, insbesondere 0.3 - 0.5, kleiner. Ein Durchmesser des weiteren Rohrabschnitts an der engsten Stelle ist im Vergleich mit der Querschnittsfläche im Hohlraum des Abschnittes bevorzugt um einen Faktor 0.4 - 0.9, insbesondere 0.5 - 0.7, kleiner.

[0067] Eine Querschnittsfläche im weiteren Rohrabschnitt an der engsten Stelle beträgt vorzugsweise 100 - 600 cm², insbesondere 200 - 400 cm², im Speziellen 300 - 350 cm² oder ca. 314 cm². Ein Durchmesser des weiteren Rohrabschnitts an der engsten Stelle beträgt vorzugsweise 30 - 300 mm, insbesondere 50 - 200 mm, im Speziellen 80 - 120 mm oder 100 mm.

[0068] Bevorzugt ist an der stromabwärtigen Seite ein sich bezüglich dem freien Innenquerschnitt in Strömungsrichtung verjüngender weiterer Rohrabschnitt angeschlossen. Insbesondere ist der freie Innenquerschnitt im weiteren Rohrabschnitt konisch verjüngt.

[0069] Es hat sich gezeigt, dass durch die Kombination des Abschnittes mit dem sich verjüngenden weiteren Rohrabschnitt die Mischwirkung nochmals gesteigert werden kann, so dass rascher bzw. innerhalb einer kürzeren Strecke eine homogenere Verteilung des Zusatzmittels erreicht wird.

[0070] Bevorzugt verkleinert sich der freie Innenquerschnitt im sich verjüngenden weiteren Rohrabschnitt um

einen Faktor 0.2 - 0.8, insbesondere 0.3 - 0.5, dies insbesondere über einer Länge von 0.25 - 2 m, bevorzugt 0.5 - 1.5 m. Damit kann einerseits eine zusätzliche Vermischung des Zusatzmittels erreicht werden. Andererseits kann das Risiko von Verstopfungen tief gehalten werden.

[0071] Weiter ist es bevorzugt, wenn zugleich an der stromaufwärtigen Seite ein sich bezüglich dem Innenquerschnitt entgegen der Strömungsrichtung verjüngender zweiter weiterer Rohrabschnitt angeschlossen ist, wobei sich der zweite Rohrabschnitt bevorzugt stufenartig verjüngt. Bezüglich Querschnitt und Durchmesser ist der zweite Rohrabschnitt bevorzugt wie vorstehend beschrieben dimensioniert.

[0072] Dadurch wird der in den Abschnitt einströmende Volumenstrom begrenzt, so dass die Gefahr von Verstopfungen im Bereich der strömungsbeeinflussenden Elemente reduziert werden kann.

[0073] Beim Überspritzen der Aussenseiten der Gitterstruktur wird ein Spritzbeton eingesetzt.

[0074] In einer beispielhaften Weiterbildung hat der Spritzbeton einen Zementanteil von 360 bis 510 kg/m³, bevorzugt von 400 bis 470 kg/m³, besonders bevorzugt von 420 bis 450 kg/m³.

[0075] In einer beispielhaften Weiterbildung hat der Spritzbeton eine Gesteinskörnung mit einer maximalen Korngrösse von 8 mm, bevorzugt von 6 mm, besonders bevorzugt von 4 mm.

[0076] In einer beispielhaften Weiterbildung hat die Betonzusammensetzung einen Wasserzementwert von weniger als 0,60, bevorzugt von weniger als 0,55, besonders bevorzugt von weniger als 0,50.

[0077] In einer beispielhaften Ausführungsform umfasst die Gitterstruktur zwei miteinander verbundene Gittermatten.

[0078] In einer beispielhaften Ausführungsform sind die beiden Gittermatten derart miteinander verbunden, dass sie im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen.

[0079] In einer beispielhaften Ausführungsform sind die Gittermatten im Wesentlichen ebenförmig oder im Wesentlichen wellenförmig oder im Wesentlichen unebenförmig ausgebildet.

[0080] In einer beispielhaften Ausführungsform beträgt ein Abstand zwischen den beiden Gittermatten zwischen 5 und 100 cm, bevorzugt zwischen 10 und 80 cm, besonders bevorzugt zwischen 15 und 50 cm.

[0081] In einer beispielhaften Ausführungsform sind die Stangen der Gittermatten im Wesentlichen horizontal und vertikal ausgerichtet, wobei die Stangen ein Gitter bilden.

[0082] In einer alternativen Ausführungsform sind die Stangen der Gittermatten im Wesentlichen diagonal zu einer horizontalen und einer vertikalen Richtung ausgerichtet, wobei die Stangen ein Gitter bilden.

[0083] In einer beispielhaften Ausführungsform werden beim Bereitstellen der Gitterstruktur mehrere vorgefertigte Gitterstrukturen bereitgestellt, wobei das Verfahren einen zusätzlichen Schritt umfasst: Verbinden der

mehreren Gitterstrukturen untereinander; wobei die mehreren Gitterstrukturen befüllt und überspritzt werden.

[0084] Ein solches Vorsehen von mehreren Gitterstrukturen hat den Vorteil, dass dadurch eine grössere Freiheit für die Formgebung des Formkörpers erreicht werden kann, indem einzelne Gitterstrukturen nach Wunsch hinzugefügt werden können.

[0085] Zudem hat das Vorsehen von vorgefertigten Gitterstrukturen den Vorteil, dass keine Roboter zur Herstellung der Gitterstrukturen notwendig sind, so dass das ganze Verfahren durch kleinere und mobilere Einheiten bewerkstelligt werden kann.

[0086] In einer alternativen Ausführungsform wird beim Bereitstellen der Gitterstruktur die Gitterstruktur an einem Ort der Befüllung erstellt, insbesondere durch einen Roboter.

[0087] Dieses alternative Verfahren bieten hingegen den Vorteil, dass die Gitterstrukturen nicht vorgefertigt werden müssen und somit auch nicht an einen Ort der Befüllung transportiert werden müssen.

[0088] In einer beispielhaften Ausführungsform wird beim Befüllen der Gitterstruktur das hydraulisch abbindbare Gemisch in einem Bereich zwischen den beiden Gittermatten der Gitterstruktur eingeführt.

[0089] Dabei kann das hydraulisch abbindbare Gemisch beispielsweise von oben oder von einer Seite zwischen die Gittermatten eingeführt werden.

[0090] In einem alternativen Ausführungsbeispiel wird beim Befüllen der Gitterstruktur das hydraulisch abbindbare Gemisch durch ein Gitter einer Gittermatte der Gitterstruktur eingeführt.

[0091] In einer beispielhaften Weiterbildung wird an einer dem Einfüllort des hydraulisch abbindbaren Gemisches gegenüberliegenden Gittermatte während dem Befüllvorgang ein Aufhaltelement angeordnet, so dass das seitlich in die Gitterstruktur eingeführte hydraulisch abbindbare Gemisch an einem Austritt aus der Gitterstruktur auf einer gegenüberliegenden Seite gehindert wird.

[0092] Beim Befüllen kann auch eine Befüllung zwischen den Gittermatten mit einer Befüllung durch das Gitter einer Gittermatte kombiniert werden. Insbesondere kann während dem Befüllvorgang der Einfüllort gewechselt werden.

[0093] Erfindungsgemäss umfasst die Fördereinheit eine Leitung für das hydraulisch abbindbare Gemisch, wobei das Zusatzmittel auf einem Abschnitt dieser Leitung dem hydraulisch abbindbaren Gemisch beige mischt wird.

[0094] Erfindungsgemäss umfasst ein Abschnitt dieser Leitung einen rohrförmigen Hohlraum zum Durchleiten des hydraulisch abbindbaren Gemisches entlang einer vorgesehenen Flussrichtung, wobei ein statisches strömungsbeeinflussendes Element in den Hohlraum hineinragt, an welchem eine in den Hohlraum mündende Öffnung zum Einleiten des Zusatzmittels vorliegt.

[0095] In einer beispielhaften Ausführungsform um-

fasst das System weiterhin eine Positionierungseinheit, welche die Gitterstruktur an einem Befüllungsort anordnen kann, an welchem die Fördereinheit das hydraulisch abbindbare Gemisch in die Gitterstruktur applizieren kann.

[0096] In einer beispielhaften Weiterbildung umfasst die Positionierungseinheit einen Kran.

[0097] In einer beispielhaften Weiterbildung umfasst die Positionierungseinheit zudem eine Ladefläche zur Lagerung und/oder für einen Transport von Gitterstrukturen.

[0098] In einer beispielhaften Weiterbildung ist die Positionierungseinheit insbesondere als Lkw ausgebildet.

[0099] In einer beispielhaften Ausführungsform umfasst die Fördereinheit einen Tank für das hydraulisch abbindbare Gemisch und eine Leitung.

[0100] In einer beispielhaften Ausführungsform ist die Leitung durch einen bewegbaren Arm geführt, insbesondere durch einen kranartigen Arm.

[0101] In einer beispielhaften Ausführungsform ist die Fördereinrichtung als Tanklastwagen bzw. als Lkw ausgebildet.

[0102] In einer beispielhaften Ausführungsform umfasst die Applikationseinheit eine mobile Pump- und Tankeinrichtung.

[0103] In einer beispielhaften Ausführungsform umfasst die Applikationseinheit zudem eine bewegbare Leitung.

[0104] In einer beispielhaften Weiterbildung ist die bewegbare Leitung als flexibler Schlauch ausgebildet, welcher insbesondere durch einen Applikationstechniker bewegbar ausgebildet ist.

[0105] Im Folgenden sind verschiedene Ausführungsbeispiele aufgeführt, welche die beschriebene Erfindung näher erläutern sollen. Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf diese beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Zur Erläuterung der Ausführungsbeispiele liegen folgende Zeichnungen vor, welche zeigen:

Fig. 1 ein beispielhaftes System zur Herstellung von Formkörpern aus einem hydraulisch abbindbaren Gemisch;

Fig. 2a bis 2c eine schematische und beispielhafte Darstellung eines Verfahrens zur Herstellung von Formkörpern aus einem hydraulisch abbindbaren Gemisch; und

Fig. 3a und 3b eine schematische und beispielhafte Darstellung eines Abschnitts einer Leitung, auf welchem dem hydraulisch abbindbaren Gemisch ein Zusatzmittel beigemischt werden kann.

[0106] In Fig. 1 ist beispielhaft und schematisch ein System 1 zur Herstellung von Formkörpern 8 aus einem hydraulisch abbindbaren Gemisch dargestellt. Das Sys-

tem 1 umfasst in diesem Ausführungsbeispiel mehrere Gitterstrukturen 4, welche von einer Positionierungseinheit 5 an einen Ort der Befüllung mit dem hydraulisch abbindbaren Gemisch angeordnet werden können. Die Positionierungseinheit 5 ist in diesem Ausführungsbeispiel als Lkw mit einem Kranaufbau ausgestaltet.

[0107] Das System 1 umfasst weiterhin eine Fördereinheit 2 zur Applikation des abbindbaren Gemisches. Die Fördereinheit 2 umfasst dabei einen Tank sowie einen Kranarm 7 zur Positionierung der Leitung 6. Dadurch kann das hydraulisch abbindbare Gemisch vom Tank über die Leitung 6 in die Gitterstrukturen 4 gefördert werden.

[0108] Das System 1 umfasst zudem eine Applikationseinheit 3 zur Anbringung von Spritzbeton. Die Applikationseinheit 3 ist in diesem Ausführungsbeispiel als kompakte mobile Einheit ausgebildet, welche durch einen Applikationstechniker bedient werden kann. Dabei kann der Applikationstechniker einen Spritzkopf der Applikationseinheit 3 auf eine gewünschte Stelle richten.

[0109] In diesem Ausführungsbeispiel werden mehrere Gitterstrukturen 4 am Ort der Befüllung mit dem hydraulisch abbindbaren Gemisch miteinander verbunden, befüllt und überspritzt. Dadurch kann ein beliebig grosser Formkörper 8 aufgebaut werden.

[0110] In den Fig. 2a bis 2c ist schematisch und beispielhaft ein Verfahren zur Herstellung von Formkörpern 8 aus einem hydraulisch abbindbaren Gemisch 9 dargestellt.

[0111] In Fig. 2a ist ersichtlich, dass zunächst eine Gitterstruktur 4 bereitgestellt wird. In dieser Figur ist zudem die Leitung 6 und ein Kranarm 7 zur Positionierung der Leitung 6 ersichtlich, welche dann für den Befüllungsvorgang der Gitterstruktur verwendet werden.

[0112] In Fig. 2b ist nun das Befüllen der Gitterstruktur 4 mit dem hydraulisch abbindbaren Gemisch 9 schematisch dargestellt. In diesem Ausführungsbeispiel wird die Leitung 6 so über der Gitterstruktur 4 positioniert, dass das hydraulisch abbindbare Gemisch 9 zwischen die Gittermatten der Gitterstruktur 4 eingeführt werden kann.

[0113] In Fig. 2c ist sodann schematisch und beispielhaft das Überspritzen der Aussenseiten der Gitterstruktur 4 mit einem Spritzbeton 10 dargestellt. Dabei wird der Spritzbeton 10 durch einen Applikationstechniker auf die Aussenseite der Gitterstruktur 4 angebracht, welche mit dem hydraulisch abbindbaren Gemisch 9 befüllt ist. Dadurch entsteht schliesslich der Formkörper 8.

[0114] Fig. 3a zeigt eine Anordnung mit einem Abschnitt 100 zur Beimischung des Zusatzmittels in das hydraulisch abbindbare Gemisch 9 in schematischer Darstellung. Im Abschnitt 100 ist ein strömungsbeeinflussendes Element 150 angeordnet, und ein Fluideinlass 140 befindet sich in der Nähe dieses strömungsbeeinflussenden Elementes 150. Auf dieser Darstellung ist die Öffnung zur Eindüsung des Zusatzmittels auf dem Abschnitt 100 nicht sichtbar.

[0115] Am stromabwärtigen Ende 110 des Abschnittes 100 ist ein sich bezüglich dem freien Innenquerschnitt in

Strömungsrichtung 133 konisch verjüngender Rohrabschnitt 200 angeschlossen. Der Rohrabschnitt 200 hat z.B. eine Länge von 1 m. Im Bereich seines stromaufwärtigen Endes entspricht der Innendurchmesser des Rohrabschnitts 200 dem Durchmesser 132 des Hohlraums 130 der Vorrichtung 100 von ca. 150 mm, während der Innendurchmesser des Rohrabschnitts im engsten Bereich bzw. im Bereich seines stromabwärtigen Endes ca. 100 mm beträgt.

[0116] Am stromaufwärtigen Ende 120 der Vorrichtung 100 ist des Weiteren ein zweiter Rohrabschnitt 300 angeschlossen, welcher sich entgegen der Strömungsrichtung 133 stufenartig verjüngt. Im Bereich seines mit der Vorrichtung 100 verbundenen Endes entspricht der Innendurchmesser des Rohrabschnitts 300 dem Durchmesser 132 des Hohlraums 130 der Vorrichtung 100 von ca. 150 mm, während der Innendurchmesser des Rohrabschnitts 300 im verjüngten Bereich bzw. im Bereich seines stromaufwärtigen Endes ca. 100 mm beträgt.

[0117] In Fig. 3b ist der Abschnitt 100 schematisch und beispielhaft dargestellt. In diesem Ausführungsbeispiel liegt der Abschnitt 100 in Form eines kreiszylindrischen Rohrabschnitts mit einem kreiszylindrischen Hohlraum 130 vor, durch welchen ein hydraulisch abbindbares Gemisch entlang einer Längsachse, welche der vorgesehenen Strömungsrichtung 133 entspricht, durchgeleitet werden kann. Am stromabwärtigen Ende 110 liegt ein erster ringförmiger Befestigungsflansch vor, während am stromaufwärtigen Ende 120 ein zweiter ringförmiger Befestigungsflansch vorliegt. Über die Flansche kann der Abschnitt 100 an weiteren rohrförmigen Elementen angeschlossen werden.

[0118] Von der inneren Wandung des Abschnittes 100 ragt eine dreieckförmige und gekrümmte Finne 150 als strömungsbeeinflussendes Element in den Hohlraum 130. An der stromabwärtigen Hinterkante 150c der Finne 150 ist eine in den Hohlraum 130 mündende Öffnung 160 zum Einleiten eines Zusatzmittels angeordnet.

[0119] Das Zusatzmittel kann über einen Fluideinlass 140 im Bereich der Finne 150 und einen durch die Finne 150 durchlaufenden Fluidkanal von aussen zur Öffnung 160 geleitet werden.

Bezugszeichenliste

[0120]

1	System
2	Fördereinheit
3	Applikationseinheit
4	Gitterstruktur
5	Positionierungseinheit
6	Leitung
7	Kranarm
8	Formkörper
9	hydraulisch abbindbares Gemisch
10	Spritzbeton
100	Abschnitt der Leitung

110	stromabwärtiges Ende
120	stromaufwärtiges Ende
130	Hohlraum
133	Strömungsrichtung
5 140	Fluideinlass
150	strömungsbeeinflussendes Element
150c	stromabwärtige Hinterkante
160	Öffnung
200	stromabwärtiger Abschnitt
10 300	stromaufwärtiger Abschnitt

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Formkörpern (8) aus einem hydraulisch abbindbaren Gemisch (9), das Verfahren umfassend die Schritte:

- Bereitstellen zumindest einer Gitterstruktur (4);
- Befüllen der Gitterstruktur (4) mit einem hydraulisch abbindbaren Gemisch (9), welchem vor dem Befüllen ein Zusatzmittel beigemischt wird, wobei das Zusatzmittel einen Erstarrungsbeschleuniger umfasst, wobei das hydraulisch abbindbare Gemisch (9) eine Betonzusammensetzung oder eine Mörtelzusammensetzung ist, wobei beim Befüllen das hydraulisch abbindbare Gemisch (9) durch eine Leitung (6) gefördert wird, wobei das Zusatzmittel auf einem Abschnitt (100) dieser Leitung dem hydraulisch abbindbaren Gemisch (9) beigemischt wird und wobei dieser Abschnitt (100) einen rohrförmigen Hohlraum (130) zum Durchleiten des hydraulisch abbindbaren Gemisches (9) entlang einer vorgesehenen Flussrichtung (133) umfasst;
- und Überspritzen der Aussenseiten der Gitterstruktur (4) mit einem Spritzbeton (10);

dadurch gekennzeichnet, dass ein statisches strömungsbeeinflussendes Element (150) in den Hohlraum (130) hineinragt, an welchem eine in den Hohlraum (130) mündende Öffnung (160) zum Einleiten des Zusatzmittels vorliegt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei auf diesem Abschnitt (100) wenigstens zwei, insbesondere wenigstens drei, besonders bevorzugt wenigstens vier, in longitudinaler Richtung des Hohlraums (130) voneinander beabstandete strömungsbeeinflussende Elemente (150) vorliegen, wobei bevorzugt die wenigstens zwei strömungsbeeinflussenden Elemente (150) aus verschiedenen radialen Richtungen in den Hohlraum (130) hineinragen.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Gitterstruktur (4) zwei miteinander verbundene Gittermatten umfasst.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche

che, wobei beim Bereitstellen der Gitterstruktur (4) mehrere vorgefertigte Gitterstrukturen (4) bereitgestellt werden, wobei das Verfahren einen zusätzlichen Schritt umfasst: Verbinden der mehreren Gitterstrukturen (4) untereinander; wobei die mehreren Gitterstrukturen (4) befüllt und überspritzt werden.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei beim Befüllen der Gitterstruktur (4) das hydraulisch abbindbare Gemisch (9) durch ein Gitter einer Gittermatte der Gitterstruktur (4) eingeführt wird. 10
 6. System (1) zur Herstellung von Formkörpern (8) aus einem hydraulisch abbindbaren Gemisch (9), das System (1) umfassend: 15
 - zumindest eine Gitterstruktur (4);
 - eine Fördereinheit (2) zur Applikation des hydraulisch abbindbaren Gemisches (9), welches ein Zusatzmittel enthält, wobei die Fördereinheit (2) eine Leitung (6) für das hydraulisch abbindbare Gemisch (9) umfasst, wobei das Zusatzmittel auf einem Abschnitt (100) dieser Leitung (6) dem hydraulisch abbindbaren Gemisch (9) beigemischt wird und wobei der Abschnitt (100) dieser Leitung (6) einen rohrförmigen Hohlraum (130) zum Durchleiten des hydraulisch abbindbaren Gemisches (9) entlang einer vorgesehenen Flussrichtung (133) umfasst; 20 25
 - und eine Applikationseinheit (3) zur Anbringung von Spritzbeton (10); 30
- dadurch gekennzeichnet, dass** ein statisches strömungsbeeinflussendes Element (150) in den Hohlraum (130) hineinragt, an welchem eine in den Hohlraum (130) mündende Öffnung (160) zum Einleiten des Zusatzmittels vorliegt. 35
7. System (1) nach Anspruch 6, wobei das System (1) weiterhin eine Positionierungseinheit (5) umfasst, welche die Gitterstruktur (4) an einem Befüllungsort anordnen kann, an welchem die Fördereinheit (2) das hydraulisch abbindbare Gemisch (9) in die Gitterstruktur (4) applizieren kann. 40 45
 8. System (1) nach Anspruch 7, wobei die Positionierungseinheit (5) einen Kran und optional eine Ladefläche zur Lagerung und/oder für einen Transport von Gitterstrukturen (4) umfasst, und wobei die Positionierungseinheit (5) insbesondere als Lkw ausgebildet ist. 50
 9. System (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei die Fördereinrichtung (2) einen Tank für das hydraulisch abbindbare Gemisch (9) und eine Leitung (6), insbesondere eine durch einen bewegbaren Arm (7) geführte Leitung (6), umfasst. 55

10. System (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 9, wobei die Applikationseinheit (3) eine mobile Pump- und Tankeinrichtung und/oder eine bewegbare Leitung umfasst.

Claims

1. A method for producing molded bodies (8) from a hydraulically setttable mixture (9), the method comprising the steps of:
 - Providing at least a mesh structure (4);
 - Filling the mesh structure (4) with a hydraulically setttable mixture (9), to which an admixture is added prior to filling, the admixture comprising a setting accelerator, the hydraulically setttable mixture (9) being a concrete composition or a mortar composition, whereby during filling the hydraulically setttable mixture (9) is conveyed through a conduit (6), wherein the admixture is admixed with the hydraulically setttable mixture (9) at a section (100) of said conduit, and wherein said section (100) comprises a tubular cavity (130) for conducting the hydraulically setttable mixture (9) along an intended flow direction (133);
 - and overspraying the outside of the mesh structure (4) with a sprayed concrete (10);

characterized in that a static flow-influencing element (150) projects into the cavity (130), on which there is an opening (160) leading into the cavity (130) for the introduction of the admixture.
2. A method according to claim 1, wherein at least two, in particular at least three, particularly preferably at least four, flow-influencing elements (150) spaced apart from one another in the longitudinal direction of the cavity (130) are present on this section (100), wherein preferably the at least two flow-influencing elements (150) project into the cavity (130) from different radial directions.
3. A method according to any of the preceding claims, wherein the mesh structure (4) comprises two interconnected mesh mats.
4. A method according to any of the preceding claims, wherein in providing the mesh structure (4), a plurality of prefabricated mesh structures (4) are provided, the method comprising an additional step of: connecting the plurality of mesh structures (4) to one another; wherein the plurality of mesh structures (4) are filled and oversprayed.
5. A method according to one of the preceding claims, wherein, when filling the mesh structure (4), the

hydraulically settable mixture (9) is introduced through a mesh of a mesh mat of the mesh structure (4).

6. System (1) for producing molded bodies (8) from a hydraulically settable mixture (9), the system (1) comprising:

- at least a mesh structure (4);
- a supply unit (2) for applying the hydraulically settable mixture (9), which contains an admixture, the supply unit (2) comprising a conduit (6) for the hydraulically settable mixture (9), the admixture being admixed to the hydraulically settable mixture (9) in a section (100) of this conduit (6) and wherein the section (100) of this conduit (6) comprises a tubular cavity (130) for conducting the hydraulically settable mixture (9) along an intended flow direction (133);
- and an application unit (3) for applying sprayed concrete (10);

characterized in that a static flow-influencing element (150) projects into the cavity (130), on which there is an opening (160) leading into the cavity (130) for introducing the admixture.

7. System (1) according to claim 6, wherein the system (1) further comprises a positioning unit (5) which can arrange the mesh structure (4) at a filling location at which the supply unit (2) can apply the hydraulically settable mixture (9) into the mesh structure (4).
8. System (1) according to claim 7, wherein the positioning unit (5) comprises a crane and optionally a loading area for the storage and/or transportation of mesh structures (4), and wherein the positioning unit (5) is designed in particular as a truck.
9. A system (1) according to one of claims 6 to 8, wherein the supply unit (2) comprises a tank for the hydraulically settable mixture (9) and a conduit (6), in particular a conduit (6) guided by a movable arm (7).
10. System (1) according to one of claims 6 to 9, wherein the application unit (3) comprises a mobile pumping and refuelling device and/or a movable line.

Revendications

1. Procédé de fabrication de corps moulés (8) à partir d'un mélange à prise hydraulique (9), le procédé comprenant les étapes suivantes :
- mise à disposition d'au moins une structure en grille (4) ;

- remplissage de la structure en grille (4) avec un mélange à prise hydraulique (9), auquel un additif est ajouté avant le remplissage, dans lequel l'additif comprend un accélérateur de solidification, dans lequel le mélange à prise hydraulique (9) est une composition de béton ou une composition de mortier, dans lequel le mélange à prise hydraulique (9) est transporté à travers une conduite (6) lors du remplissage, dans lequel l'additif est ajouté sur une section (100) de cette conduite au mélange à prise hydraulique (9) et dans lequel cette section (100) comprend une cavité tubulaire (130) pour le passage du mélange à prise hydraulique (9) le long d'une direction d'écoulement prévue (133),

- et surmoulage des côtés extérieurs de la structure en grille (4) avec un béton projeté (10);

caractérisé en ce qu'un élément influençant l'écoulement statique (150) fait saillie dans la cavité (130), au niveau duquel se trouve une ouverture (160) débouchant dans la cavité (130) pour l'introduction de l'additif.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel au moins deux, en particulier au moins trois, de manière très préférentielle au moins quatre, éléments influençant l'écoulement (150) espacés les uns des autres dans la direction longitudinale de la cavité (130) se trouvent sur cette section (100), dans lequel de préférence les au moins deux éléments influençant l'écoulement (150) font saillie depuis différentes directions radiales dans la cavité (130).
3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la structure en grille (4) comprend deux treillis reliés l'un à l'autre.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel plusieurs structures en grille (4) préfabriquées sont mises à disposition lors de la mise à disposition de la structure en grille (4), dans lequel le procédé comprend une étape supplémentaire : liaison des plusieurs structures en grille (4) les unes aux autres ; dans lequel les plusieurs structures en grille (4) sont remplies et surmoulées.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, lors du remplissage de la structure en grille (4), le mélange à prise hydraulique (9) est introduit à travers une grille d'un treillis de la structure en grille (4).
6. Système (1) de fabrication de corps moulés (8) à partir d'un mélange à prise hydraulique (9), le système (1) comprenant :
- au moins une structure en grille (4) ;
 - une unité de transport (2) pour l'application du

mélange à prise hydraulique (9), qui contient un additif, dans lequel l'unité de transport (2) comprend une conduite (6) pour le mélange à prise hydraulique (9), dans lequel l'additif est ajouté sur une section (100) de cette conduite (6) au mélange à prise hydraulique (9) et dans lequel la section (100) de cette conduite (6) comprend une cavité tubulaire (130) pour le passage du mélange à prise hydraulique (9) le long d'une direction d'écoulement prévue (133), - et une unité d'application (3) pour l'application de béton projeté (10) ;

caractérisé en ce qu'un élément influençant l'écoulement statique (150) fait saillie dans la cavité (130), au niveau duquel se trouve une ouverture (160) débouchant dans la cavité (130) pour l'introduction de l'additif.

7. Système (1) selon la revendication 6, dans lequel le système (1) comprend en outre une unité de positionnement (5), qui est configurée de manière à pouvoir disposer la structure en grille (4) à un emplacement de remplissage, au niveau duquel l'unité de transport (2) est configurée pour pouvoir appliquer le mélange à prise hydraulique (9) dans la structure en grille (4).
8. Système (1) selon la revendication 7, dans lequel l'unité de positionnement (5) comprend une grue et facultativement une surface de chargement pour le stockage et/ou pour un transport de structures en grille (4), et dans lequel l'unité de positionnement (5) est réalisée en particulier sous la forme d'un camion.
9. Système (1) selon l'une des revendications 6 à 8, dans lequel le dispositif de transport (2) comprend un réservoir pour le mélange à prise hydraulique (9) et une conduite (6), en particulier une conduite (6) guidée à travers un bras mobile (7).
10. Système (1) selon l'une des revendications 6 à 9, dans lequel l'unité d'application (3) comprend un dispositif de pompage et de réservoir mobile et/ou une conduite mobile.

50

55

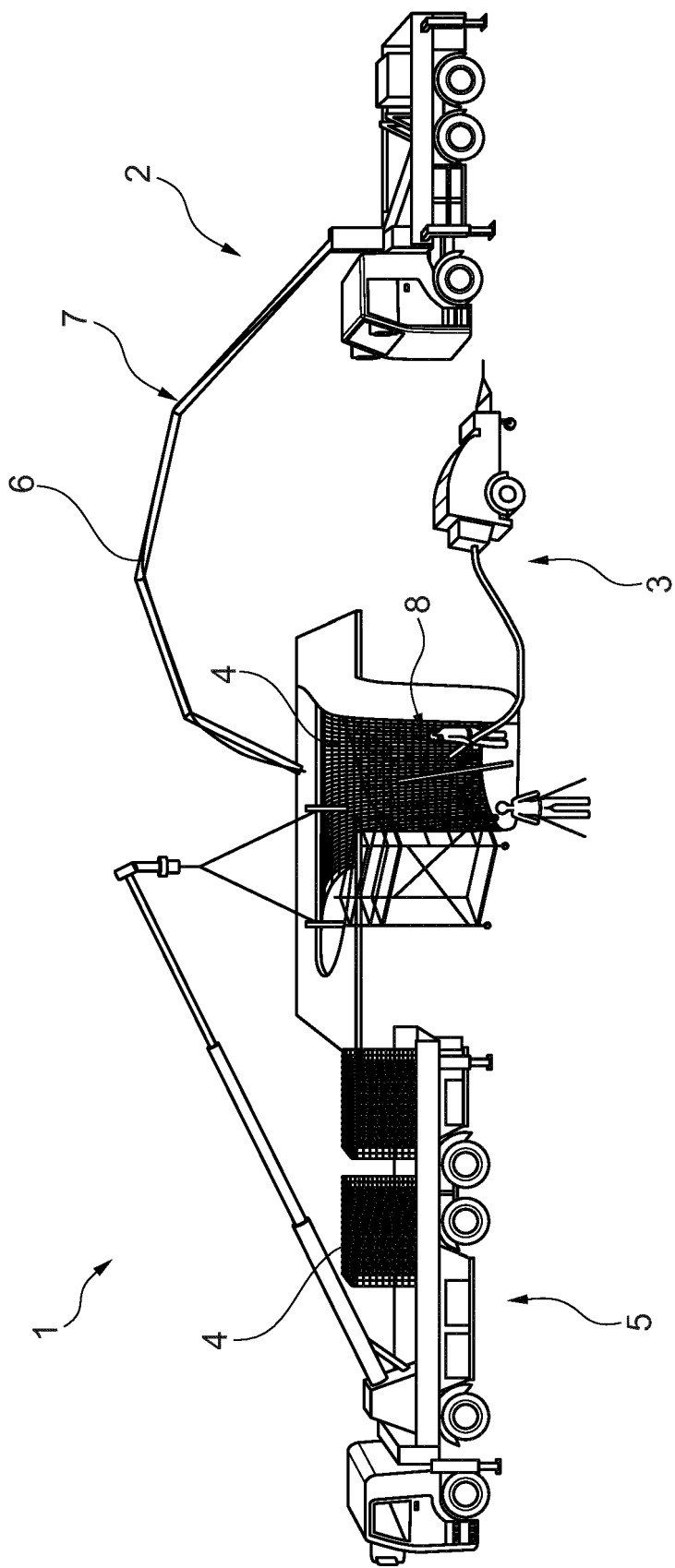


Fig. 1

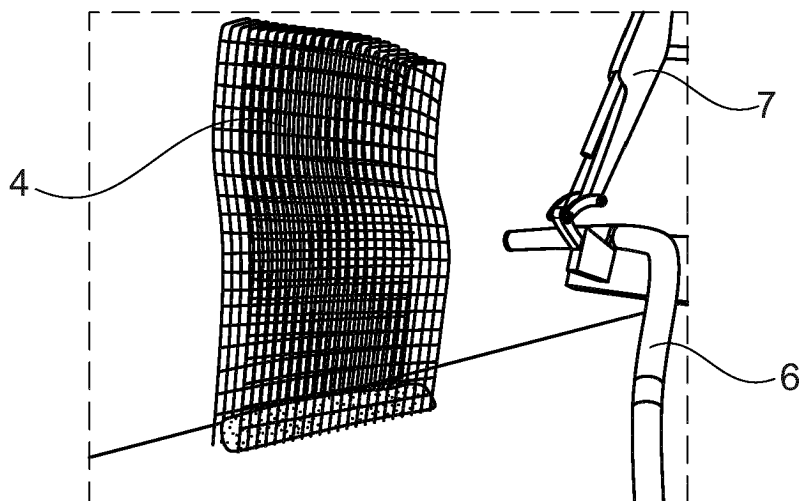


Fig. 2a

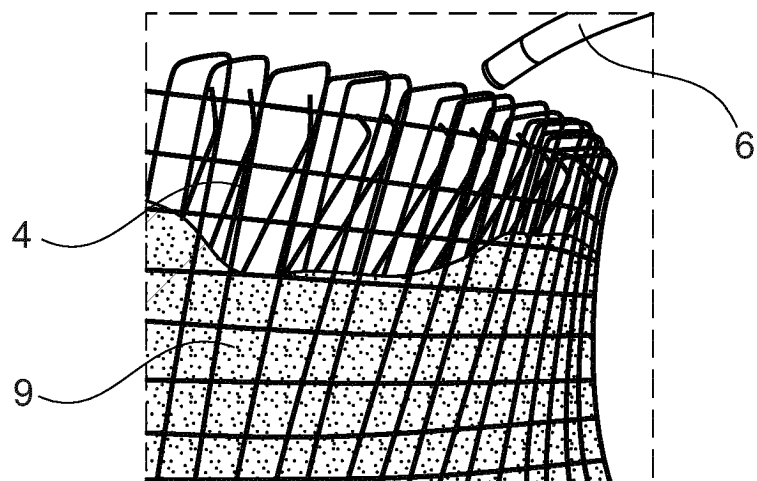


Fig. 2b

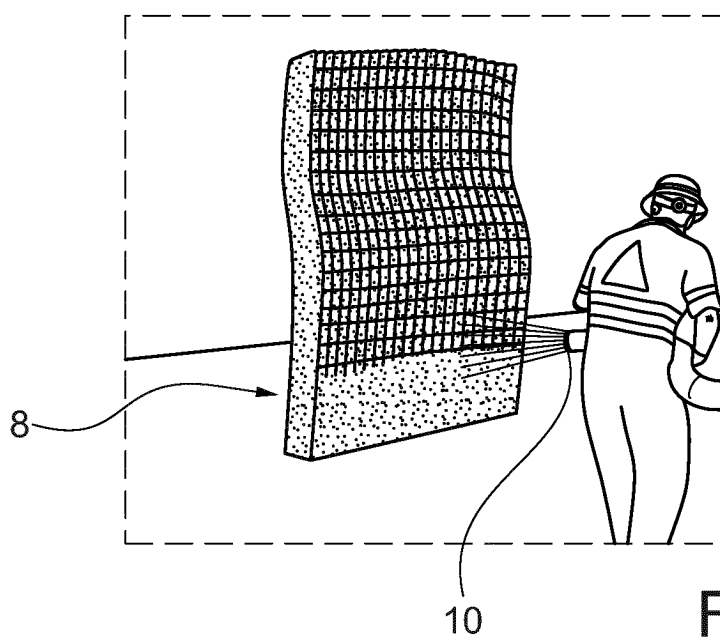


Fig. 2c

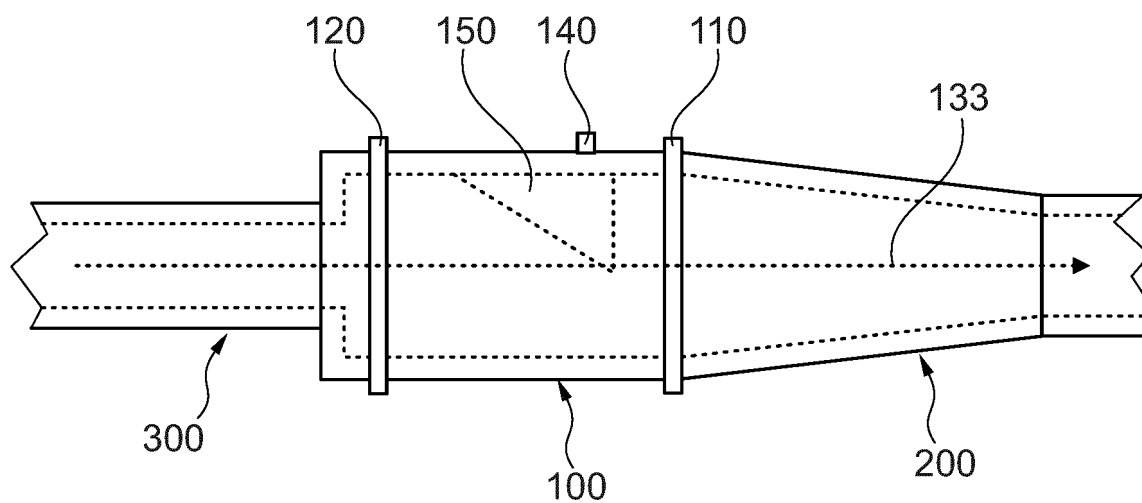


Fig. 3a

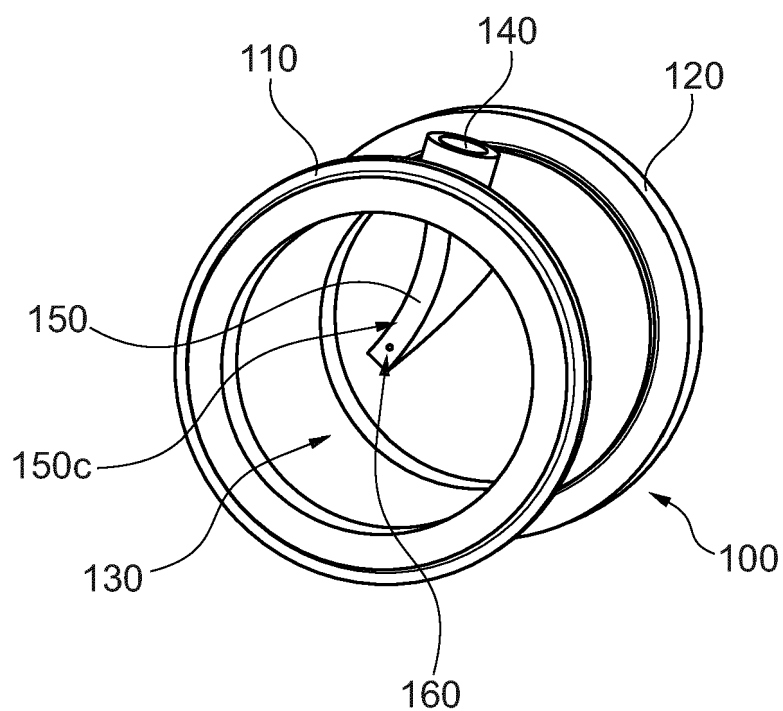


Fig. 3b

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2019202156 A1 [0004]
- EP 3431172 A [0005]