

(19)



(11)

EP 2 878 744 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.01.2017 Patentblatt 2017/02

(51) Int Cl.:
E04G 21/16^(2006.01) E04B 1/41^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14003802.7**

(22) Anmeldetag: **12.11.2014**

(54) Verfahren zur pneumatischen Manipulation eines Betonbauteils

Method for pneumatic manipulation of a concrete component

Procédé de manipulation pneumatique d'un composant en béton

(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**

(30) Priorität: **27.11.2013 DE 102013019733**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.06.2015 Patentblatt 2015/23

(73) Patentinhaber: **Jordahl GmbH
12057 Berlin (DE)**

(72) Erfinder:
• **Mahrenholtz, Christoph
D-12161 Berlin (DE)**

- **Neikes, Friedrich Wilhelm
D-14548 Caputh (DE)**
- **Braun, Christian
D-06114 Halle (Saale) (DE)**
- **Evers, H. J. J.
7559 HH Hengelo (NL)**

(74) Vertreter: **Jungblut, Bernhard Jakob et al
Jungblut & Seuss
Patentanwälte
Max-Dohrn-Strasse 10
10589 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 1 749 947 EP-A2- 2 388 381
DE-A1- 4 327 663 DE-B- 1 117 631
DE-U- 1 906 714 FR-A- 1 336 522**

EP 2 878 744 B1

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).

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur pneumatischen Manipulation eines Betonbauteils mit in dem Betonbauteil integrierter und im Querschnitt im Wesentlichen C-förmiger Ankerschiene mit einem zur Außenseite des Betonbauteils weisendem Ankerschienenschlitz, wobei in die Ankerschiene ein Füllstoff eingebracht wird, wobei zumindest ein pneumatisches Hebeelement auf das Betonbauteil zumindest auf einen die Ankerschiene enthaltenden Teilbereich gesetzt wird, so dass sich die Ankerschiene zumindest teilweise unter dem pneumatischen Hebeelement befindet, wobei in dem durch das pneumatische

Hebeelement und das Betonbauteil gebildeten abgeschlossenen Volumen ein Unterdruck erzeugt wird, wobei das Füllelement entweder über mindestens den Bereich der Ankerschiene ausgeführt ist, der von dem Unterdruck betroffen ist oder, bei mit zusätzlichen Füllelementen geschlossenen Querschnittsteilen, welche nach Einbringung des Füllelements weiterhin offen sind, gezielt nur dort eingesetzt wird, wo eine Dichtung des pneumatischen Hebeelementes ansetzt, wobei durch Betätigung des pneumatischen Hebeelements mit daran angesaugtem Betonbauteil das Betonbauteil angehoben und an einen Zielort und in eine Zielposition bewegt wird, wobei der Unterdruck in dem abgeschlossenen Volumen soweit abgeschwächt wird, bis dass das Betonbauteil und das pneumatische Hebeelement voneinander trennbar sind, und wobei anschließend der Füllstoff aus der Ankerschiene zumindest teilweise entfernt wird.

[0002] Stand der Technik und Hintergrund der Erfindung Die pneumatische Hebetechnologie ist in verschiedenen Bereichen wohl bekannt, sei es in der automatischen Fertigung im Rahmen der Robotik, zum Heben von Coils, aber auch für große und schwere Bauteile, beispielsweise aus Beton. Dabei ist das Prinzip dadurch gekennzeichnet, dass auf ein zu handhabendes Bauteil ein Saugnapf oder eine Saugglocke aufgesetzt wird und zwischen dem Bauteil und dem Saugnapf bzw. der Saugglocke ein Unterdruck erzeugt wird. Je nach Maß des Unterdrucks in Verbindung mit der Fläche des Bauteils, in welcher dieser Unterdruck wirkt, entsteht eine Haltekraft zwischen Bauteil und Saugnapf bzw. Saugglocke, welche die Gewichtskraft des Bauteils erreicht und überschreitet. Durch Bewegung des Saugnapfes bzw. der Saugglocke kann das Bauteil dann manipuliert werden, i.e. an einen Zielort und eine Zielposition verbracht werden. Solch ein Saugnapf bzw. Saugglocke wird folgend als pneumatisches Hebeelement bezeichnet.

[0003] Ein solches pneumatisches Hebeelement ist typischerweise Teil einer Manipulationsvorrichtung und an einem meist in allen drei Raumdimensionen, zumindest einer, bewegbaren Manipulatorarm befestigt. Oft-

mals kann das pneumatische Hebeelement gegenüber dem Manipulatorarm auch eine Rotationsbewegung ausführen. Weitere Teile einer solchen Manipulationsvorrichtung umfassen Mittel zur Erzeugung eines Unterdrucks, typischerweise eine Vakuumpumpe, und pneumatischen Leitungen, Rohre, Schläuche und dergleichen, durch welche Gas bzw. Luft von dem Inneren des pneumatischen Hebeelements in Richtung der Saugeinlasses der Mittel zur Erzeugung eines Unterdrucks gefördert wird, wodurch im durch das Bauteil mit aufgesetztem pneumatischen Hebeelement gebildeten Volumen der gewünschte Unterdruck erzeugt wird. Weiterhin umfasst eine solche Manipulationsvorrichtung typischerweise mechanische, hydraulische und/oder pneumatische Mittel zur Bewegung des Armes in den gewünschten Freiheitsgraden.

[0004] Ein grundsätzliches Problem besteht in der Dichtheit zwischen pneumatischem Hebeelement und zu hebendem Bauteil, weil eine angeschlossene Unterdruckpumpe eine Förderleistung haben muss, welche ausreicht, um auch trotz Leckströme an Luft zwischen dem Bauteil und dem aufgesetzten pneumatischen Hebeelement einen vorgegebenen Unterdruck in hinreichendem Maß zu erzeugen. Dies ist insbesondere problematisch bei Betonbauteilen mit darin integrierten Ankerschienen, weil ein pneumatisches Hebeelement kaum dergestalt ausbildbar ist, jedenfalls unter vertretbarem technischen und wirtschaftlichem Aufwand, dass seine Abdichtung zum Bauteil hin auch bis in den Grund und in den Hinterschnitt eines Ankerschienenschlitzes reicht. Die Längsrichtung des Ankerschienenschlitzes kann somit einen Luftkanal zwischen dem von dem Hebeelement und dem Bauteil gebildeten Volumen und der Außenatmosphäre bilden mit der Folge kaum beherrschbarer großer Leckströme.

[0005] Aus der Praxis ist ein Verfahren bekannt, wobei Füllstoffe in die Ankerschiene bzw. den Ankerschienenschlitz eingearbeitet werden, beispielsweise Hartschäume oder Gips. Dieser Füllstoff muss dann später mühsam wieder aus dem Ankerschienenschlitz entfernt bzw. heraus gekratzt werden. Zudem ist die Unterdruckstabilität beispielsweise von solchen Schäumen problematisch. Schließlich ist deren Einbringung umständlich und zeitaufwändig, nicht zuletzt aufgrund der notwendigen Aushärtezeit.

[0006] Aus den Literaturstellen DE 1906714.4, EP 1749947 A1, FR 1336522 A, EP 2388381 A2 und DE 1117631 B sind verschiedene Füllkörper für Ankerschienen bekannt.

[0007] DE 43 27 663 A1 offenbart weiter ein Verfahren zur pneumatischen Manipulation eines Betonbauteils und wird als nächstliegender Stand der Technik zum Anspruch 1 angesehen.

Technisches Problem der Erfindung

[0008] Der Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, ein Verfahren zur pneumatischen Manipulation eines Betonbauteils zu entwickeln, bei dem das oben-

pulation eines Betonbauteils mit integrierter Ankerschiene anzugeben, welches einfach, kostengünstig und zuverlässig ausführbar ist.

Grundzüge der Erfindung und bevorzugte Ausführungsformen

[0009] Zur Lösung dieses technischen Problems lehrt die Erfindung ein Verfahren nach Anspruch 1.

[0010] Eine C-förmige Ankerschiene im Sinne der Erfindung umfasst verschiedene Detailformen mit im Querschnitt betrachtet geraden Teilbereichen oder auch gekrümmt verlaufenden Teilbereichen, beispielsweise insgesamt in Elipsenform. In jedem Fall weist die Ankerschiene einen in Längsrichtung verlaufenden Ankerschienenenschlitz auf, dessen Schlitzweite B (s. beispielsweise Figur 3) kleiner als die Innenraumbreite U ist. Dadurch sind die beiden Enden des "C" einander zugewandt und es lassen sich Bauteile mit einer Länge von mehr als die Schlitzweite B in den Ankerschienenenschlitz einführen und um 90° drehen, wodurch ein solches Bauteil dann mit seinen Längsenden die im Querschnitt der Ankerschiene ersichtlichen nach innen weisenden Enden des "C" hintergreift. Diese typische Ausbildung von Ankerschienen wird im Rahmen der Erfindung genutzt.

[0011] Beim erfindungsgemäßen Verfahren kann das Füllelement bereits vor der Betonage des Betonbauteils in die Ankerschiene eingesetzt werden und ersetzt dann (zusätzlich) ganz oder teilweise eine Füllung des Standes der Technik, die das Eindringen von Frischbeton in den Ankerschienenenschlitz verhindert.

[0012] Das Füllelement in der Anwendung der Erfindung dichtet den Ankerschienenenschlitz ab, so dass hierüber kein Luftstrom (insbesondere in Richtung der Querschnittsebene des Ankerschienenenschlitzes, aber ggf. in Längsrichtung der Ankerschiene) möglich ist. Um einen Luftstrom durch den Querschnitt der Ankerschiene (also in deren Längsrichtung) zu verhindern, wird das Füllelement entweder über mindestens den Bereich der Ankerschiene ausgeführt, der von einem Unterdruck betroffen sein wird oder gezielt nur dort eingesetzt, wo die Dichtung des pneumatischen Hebeelements ansetzt. Bei letzterer Variante müssen die Querschnittsteile, die nach Einbringen des eigentlichen Füllelements weiterhin offen sind, mittels zusätzlicher Füllelemente o. ä. geschlossen werden. Das Füllelement kann auch bereits vor der Betonage des Bauteils eingesetzt werden und ersetzt dann ganz oder teilweise die Füllung, die das Eindringen von Frischbeton in den Ankerschienenenschlitz verhindert.

[0013] Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, dass sich aufgrund der Ausbildung des Füllelements und dessen gummielastischen Eigenschaften ein Ankerschienenenschlitz in einer Ebene der Oberfläche des Betonbauteils abdichten lässt. Dadurch kann ein pneumatisches Hebeelement an beliebiger Stelle des Betonbauteils aufgesetzt werden, ohne dass störende Leckströme durch den Ankerschienenenschlitz bzw. den darunter liegenden Kanal den erzeugten Unterdruck nennenswert mindern

können. Andererseits ist ein solches Füllelement aufgrund seiner gummielastischen Eigenschaften nach der Manipulation des Betonbauteils auch leicht durch Herausziehen von einem oder von beiden Enden her wieder entfernbar. Insgesamt werden eine erhöhte Sicherheit, Zuverlässigkeit in Verbindung mit arbeitsschritt- und kostenmäßigen Erleichterungen erreicht.

[0014] Bevorzugt ist es, wenn der gummielastische Werkstoff eine Härte von Shore A im Bereich von 4 bis 80, insbesondere 8 bis 50, aufweist. Der gummielastische Werkstoff hat vorzugsweise eine Reißfestigkeit von zumindest 1 N/mm², insbesondere zumindest 5 N/mm².

[0015] Grundsätzlich sind beliebige handelsübliche gummielastische Werkstoffe einsetzbar, wie beispielsweise thermoplastische Elastomere. Hierzu zählen beispielsweise Elastomere auf Olefinbasis (wie PP/EPDM, beispielsweise Santoprene, Sarlink, Forprene), auf Polyesterbasis bzw.-Copolyester (wie Hytrel, Riteflex), Styrol-Blockcopolymeren (wie SBS, SEBS, SEEPS, MBS, beispielsweise Styroflex, Septon Thermolast, oder auf Copolyamidbasis (wie PEBAX). Besonders bevorzugt ist es jedoch, wenn der Gummiwerkstoff ein Silikongummi bzw. Silikonkautschuk ist. Des Weiteren ist es möglich, dass das Füllelement als Verbundwerkstoff bzw. Hybridwerkstoff ausgebildet ist. Hierzu können insbesondere Gewebe- oder Fasereinlagen beispielsweise aus organischen Polymerwerkstoffen oder Metall bzw. Stahl vorgesehen sein, beispielsweise in einem Teilbereich (bezogen auf die Längserstreckung) oder die gesamte Länge des Füllelementes durchspannend. Solche Einlagen können auch an den Enden oder zwischen den Enden eines Füllelementes aus diesem heraus ragen, insbesondere auch aus dem Ankerschienenenschlitz heraus (bei in dem Ankerschienenenschlitz eingebautem Füllelement). Dann bietet eine solche Einlage eine Handhabe, um das Füllelement wieder aus dem Ankerschienenenschlitz herauszuziehen. Zu dem gleichen Zweck kann vor dem Einführen des Füllelements in den Ankerschienenenschlitz auch ein Ausreissband in den Ankerschienenenschlitz, insbesondere dessen Grund, eingelegt und ggf. dort (leicht lösbar) befestigt werden.

[0016] Ein Füllelement kann massiv (im Wesentlichen) aus dem gummielastischen Werkstoff gebildet sein, oder auch Hohlräume, Kammern und dergleichen enthalten, ggf. auch als Ballondichtung ausgebildet. Ebenso kann die Oberfläche Schlitze oder Lamellen aufweisen. Solche Maßnahmen können die Kompressibilität des Füllelementes und so dessen Montierbarkeit in einer Ankerschiene ebenso verbessern, wie den späteren Ausbau des Füllelementes aus der Ankerschiene.

[0017] Im Rahmen der Erfindung kann es sich als zweckmäßig erweisen, wenn Montagehilfen eingesetzt werden. Denn das Füllelement muss gleichsam in eine Ankerschiene "eingequetscht" werden, insbesondere müssen die Rastelemente in den Ankerschienenenschlitz hinein gedrückt werden. Insbesondere bei Verwendung eher harter Gummiwerkstoffe erleichtern Montagehilfen

das Einsetzen des Füllelements in eine Ankerschiene. Als Montagehilfen kommen beispielsweise im Querschnitt (der Ankerschiene bzw. des Füllelementes betrachtet) trichterförmig ausgebildete Einführtrichter oder Kompressionselemente, welche ein Füllelement in der Querschnittsebene zumindest in Richtung der beiden einander gegenüberliegenden C-Schenkel der Ankerschiene komprimieren, in Frage. Solche Montagehilfen können ggf. in Längsrichtung der Ankerschiene wieder entfernt werden. Als einfachste Montagehilfe kommen natürlich geeignete Schmiermittel in Frage, wie beispielsweise Seifenlösung, Öl oder Fett, insbesondere niedrigviskose Silikonfette oder Silikonöle, in Frage, welche (vorzugsweise unmittelbar) vor dem Eindrücken auf die Ankerschiene im Bereich des Ankerschienen Schlitzes und/oder auf das Füllelement aufgetragen werden.

[0018] Die Form des Füllelements, im Querschnitt der aufzurastenden Ankerschiene betrachtet, umfasst typischerweise ein Sockelteil, zwei einander gegenüberliegende Rastelemente, welche den Ankerschienen Schlitz hintergreifen, und, optional, ein Stützteil, welches sich bei aufgerasteter Ankerschiene gegen den Grund des Ankerschienen Schlitzes abstützt. Ein solches Füllelement kann, in Längsrichtung der Ankerschiene betrachtet, eine Länge aufweisen, welche der Länge der Ankerschiene entspricht. Dies ist insbesondere deshalb vorteilhaft, weil das Füllelement dann nur den Bereich der Öffnung des Ankerschienen Schlitzes gegenüber dem Füllelement abdichten braucht, nicht jedoch den gesamten Raum des Ankerschienen Schlitzes ausfüllen muss. Es ist aber auch möglich, dass das Füllelement eine Länge aufweist, welche (nur) zumindest den Teilbereich des Betonbauteils durchspannt, auf welchen das pneumatische Hebeelement aufgesetzt wird. Wenn ein solches gegenüber der Ankerschiene verkürztes Füllelement nicht über seine gesamte Länge den Ankerschienen Schlitz ausfüllt, so empfiehlt es sich, wenn zumindest an den beiden Enden weitere, den Ankerschienen Schlitz vollständig ausfüllende Dichtelemente, beispielsweise aus einem gummielastischen Werkstoff, angeordnet und mit dem Füllelement verbunden oder ein Teil hiervon sind.

[0019] Für die Erfindung einsetzbar ist ein Füllelement mit einem Sockelteil, mit zwei einander gegenüberliegenden Rastelementen und mit einem Stützteil, wobei die Höhe des Sockelteils der Schlitztiefe eines Ankerschienen Schlitzes einer zugeordneten Ankerschiene entspricht, wobei die Rastelemente zum Hintergreifen des Ankerschienen Schlitzes ausgebildet sind und wobei das Stützteil zum Anliegen an den Grund des Ankerschienen Schlitzes bei aufgerasteter Ankerschiene ausgebildet ist. Das Stützteil ist vorteilhafterweise im Querschnitt durch die Rastelemente betrachtet dreieckig oder trapezförmig, in Richtung von dem Sockelteil weg sich verjüngend, ausgebildet. Hierdurch lässt sich das Füllelement unschwer in den Ankerschienen Schlitz einführen und darin einrasten.

[0020] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von

lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1: ein mittels eines pneumatischen Hebeelementes angesaugtes Betonbauteil, im Querschnitt durch eine Ankerschiene betrachtet,

Figur 2: den Gegenstand der Figur 1, im Schnitt der Ebene A-A betrachtet.

[0021] In der Figur 1 erkennt man ein Betonbauteil 1 mit in dem Betonbauteil 1 integrierter und im Querschnitt im Wesentlichen C-förmiger Ankerschiene 2 mit einem zur Außenseite des Betonbauteils 1 weisendem Ankerschienen Schlitz 3. In die Ankerschiene 2 ist ein vorzugsweise geschlossenes Füllelement 5 aus einem gummielastischen Werkstoff mit, im Querschnitt der Ankerschiene 2 betrachtet, einander gegenüberliegenden Rastelementen 6, welche die Ankerschiene 2 im Bereich des Ankerschienen Schlitzes 3 hintergreifen, eingerastet. Ein pneumatisches Hebeelement 4, hier nur teilweise ersichtlich, ist auf das Betonbauteil in einem die Ankerschiene enthaltenden Teilbereich aufgesetzt. In dem durch das pneumatische Hebeelement 4 und das Betonbauteil 1 gebildeten abgeschlossenen Volumen ist ein Unterdruck erzeugt (" $p < 0$ ").

[0022] In dem Status der Figur 1 lässt sich durch Betätigung des pneumatischen Hebeelementes 4 mit daran angesaugtem Betonbauteil 1 das Betonbauteil 1 anheben und an einen Zielort und in eine Zielposition bewegen. Ist dieser Bewegungsvorgang abgeschlossen, so wird der Unterdruck in dem abgeschlossenen Volumen soweit abgeschwächt, bis das Betonbauteil 1 und das pneumatische Hebeelement 4 voneinander trennbar sind. Das Füllelement 5 kann dann aus der Ankerschiene 2 zumindest teilweise entfernt werden.

[0023] Der Figur 1 ist weiterhin zu entnehmen, dass das Füllelement 5 ein Sockelteil 7, ein Stützteil 8 und zwei Rastelemente 6 umfasst. Das Füllelement 5 ist aus einem gummielastischen Werkstoff, im Ausführungsbeispiel einem Silikongummi, gebildet. Die Härte dieses gummielastischen Werkstoffes liegt typischerweise im Bereich von 4 bis 80 Shore A.

[0024] In der Figur 2 erkennt man, das Füllelement 5 (in der eingebauten Lage) eine Länge aufweist, welche der Länge der Ankerschiene 2 entspricht. Hierdurch ist der Ankerschienen Schlitz 3 vollständig zur Oberfläche des Betonbauteils 1 hin abgedichtet.

[0025] Wird das Füllelement nur abschnittsweise dort eingesetzt, wo die Dichtung des pneumatischen Hebeelementes ansetzt, müssen die Querschnittsteile, die nach Einbringen des eigentlichen Füllelements weiterhin offen sind, mittels zusätzlicher Füllelemente o. ä. geschlossen werden.

[0026] In der Betrachtung der Figur 1 wiederum wird ersichtlich, dass - in dieser Querschnittsdarstellung - die Höhe des Sockelteils 7 bis zu den Rastelementen 6 der Schlitztiefe S des Ankerschienen Schlitzes 3 entspricht.

Die Gesamthöhe des Füllelements 5 entspricht der Gesamtschlitztiefe T. Weiterhin ist zu entnehmen, dass - in dem dargestellten Querschnitt betrachtet - das Stützteil 8 eine Trapezform aufweist, wobei die Breite des dem Sockelteil gegenüberliegenden Endes des Stützteils kleiner als die Schlitzbreite B der Ankerschiene 2 ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur pneumatischen Manipulation eines Betonbauteils (1) mit in dem Betonbauteils (1) integrierter und im Querschnitt im Wesentlichen C-förmiger Ankerschiene (2) mit einem zur Außenseite des Betonbauteils (1) weisendem Ankerschienenschlitz (3),
wobei in die Ankerschiene (2) ein vorzugsweise geschlossenes Füllelement (5) aus einem gummielastischen Werkstoff mit, im Querschnitt der Ankerschiene (2) betrachtet, einander gegenüberliegenden Rastelementen (6), welche die Ankerschiene (2) im Bereich des Ankerschienenschlitzes (3) hintergreifen, eingerastet wird,
wobei zumindest ein pneumatisches Hebeelement (4) auf das Betonbauteil (1) zumindest in einem die Ankerschiene (2) enthaltenden Teilbereich aufgesetzt wird, so dass sich die Ankerschiene (2) zumindest teilweise unter dem pneumatischen Hebeelement (4) befindet,
wobei in dem durch das pneumatische Hebeelement (4) und das Betonbauteil (1) gebildeten abgeschlossenen Volumen ein Unterdruck erzeugt wird,
wobei das Füllelemente (5) entweder über mindestens den Bereich der Ankerschiene (2) ausgeführt ist, der von dem Unterdruck betroffen ist, oder, bei mit zusätzlichen Füllelementen geschlossenen Querschnittsteilen, welche nach Einbringen des Füllelements (5) weiterhin offen sind, gezielt nur dort eingesetzt wird, wo eine Dichtung des pneumatischen Hebeelementes (4) ansetzt,
wobei durch Betätigung des pneumatischen Hebeelementes (4) mit daran angesaugtem Betonbauteil (1) das Betonbauteil (1) angehoben und an einen Zielort und in eine Zielposition bewegt wird,
wobei der Unterdruck in dem abgeschlossenen Volumen soweit abgeschwächt wird, bis dass das Betonbauteils (1) und das pneumatische Hebeelement (4) voneinander trennbar sind, und
wobei das Füllelement (5) optional aus der Ankerschiene (2) zumindest teilweise entfernt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der gummielastische Werkstoff ein Silikongummi ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei der gummielastische Werkstoff eine Härte von Shore A im Bereich von 4 bis 80, insbesondere 8 bis 50, aufweist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der gummielastische Werkstoff eine Reißfestigkeit von zumindest 1 N/mm², insbesondere zumindest 5 N/mm², aufweist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Füllelemente (5), im Querschnitt der aufzurastenden Ankerschiene (2) betrachtet, ein Sockelteil (7), zwei einander gegenüberliegende Rastelemente (6), welche den Ankerschienenschlitz (3) hintergreifen, und optional ein Stützteil (8), welches sich bei aufgerasteter Ankerschiene (2) gegen den Grund (9) des Ankerschienenschlitzes (3) abstützt, aufweist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Füllelemente (5) eine Länge aufweist, welche der Länge der Ankerschiene (2) entspricht.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Füllelemente (5) eine Länge aufweist, welche zumindest den Teilbereich des Betonbauteils (1) durchspannt, auf welchen das pneumatische Hebeelement (4) aufgesetzt wird.

Claims

1. A process for pneumatic manipulation of a concrete member (1) having an anchor rail (2) integrated in the concrete member (1) and being in cross-section substantially C-shaped with an anchor rail slot (3) showing toward the outside of the concrete member (1),
wherein in the anchor rail (2) a preferably closed filler element (5) made of a rubber-elastic material having, as seen in the cross-section of the anchor rail (2), opposed latching elements (6), which engage behind the anchor rail (2) in the area of the anchor rail slot (3), is snapped-in,
wherein at least one pneumatic lifting element (4) is placed on the concrete member (1) at least in a partial section comprising the anchor rail (2), such that the anchor rail (2) is positioned at least partially under the pneumatic lifting element (4),
wherein in the closed volume formed by the pneumatic lifting element (4) and the concrete member (1) an underpressure is created,
wherein the filler element (5) is provided either over at least the section of the anchor rail (2) that is exposed to the underpressure, or, with cross-section portions closed by additional filler elements, which after placement of the filler element (5) are still open, is specifically employed only there, where a seal of the pneumatic lifting element (4) is provided,
wherein by actuation of the pneumatic lifting element (4) with sucked-on concrete member (1), the concrete member (1) is lifted and moved to a target site

and into a target position,
wherein the underpressure in the closed volume is reduced to such an extent that the concrete member (1) and the pneumatic lifting element (4) can be separated from one another, and
wherein optionally the filler element (5) is removed at least partially from the anchor rail (2) .

2. The process according to claim 1, wherein the rubber-elastic material is a silicone rubber.
3. The process according to claim 1 or 2, wherein the rubber-elastic material has a hardness of Shore A in the range from 4 to 80, in particular 8 to 50.
4. The process according to one of claims 1 to 3, wherein the rubber-elastic material has tear strength of at least 1 N/mm², in particular at least 5 N/mm².
5. The process according to one of claims 1 to 4, wherein the filler element (5), as seen in the cross-section of the anchor rail (2) to be snapped-on, includes a base part (7), two opposed latching elements (6), which engage behind the anchor rail slot (3), and optionally a support part (8), which is supported on the bottom (9) of the anchor rail slot (3), when the anchor rail (2) is snapped-on.
6. The process according to one of claims 1 to 5, wherein the filler element (5) has a length, which corresponds to the length of the anchor rail (2).
7. The process according to one of claims 1 to 5, wherein the filler element (5) has a length, which spans at least the partial section of the concrete member (1), onto which the pneumatic lifting element (4) is fitted.

Revendications

1. Procédé de manipulation pneumatique d'un élément en béton (1) ayant un rail d'ancrage (2) intégré dans l'élément en béton (1) et une section transversale essentiellement en C avec une fente (3) du rail d'ancrage tournée vers l'extérieur de l'élément en béton (1),
dans lequel dans le rail d'ancrage (2) un élément de remplissage (5) de préférence fermé en un matériau élastique du type du caoutchouc avec, vu en section transversale du rail d'ancrage (2), des éléments d'encliquetage (6) opposés, qui viennent en prise derrière le rail d'ancrage (2) dans la zone de la fente (3) du rail d'ancrage, est encliqueté en place,
dans lequel au moins un élément de levage (4) pneumatique est mis en place sur l'élément en béton (1) au moins dans une partie comportant le rail d'ancrage (2), de façon que le rail d'ancrage (2) soit positionné au moins partiellement au-dessous de l'élé-

ment de levage (4) pneumatique,
dans lequel dans le volume fermé réalisé par l'élément de levage (4) pneumatique et l'élément en béton (1) une dépression est créée,
dans lequel l'élément de remplissage (5) est prévu sur au moins la section du rail d'ancrage (2) qui est exposée à la dépression, ou bien, des parties de la section transversale étant fermées par des éléments de remplissage additionnels, qui après la mise en place de l'élément de remplissage (5) sont encore ouverts, est spécifiquement utilisé seulement là, où un joint d'étanchéité de l'élément de levage (4) pneumatique est prévu, dans lequel par actionnement de l'élément de levage (4) pneumatique avec l'élément en béton (1) aspiré, l'élément en béton (1) est levé et déplacé à un site cible et dans une position cible, dans lequel la dépression dans le volume fermé est réduite de telle façon que l'élément en béton (1) et l'élément de levage (4) pneumatique puissent être séparés l'un de l'autre, et
dans lequel optionnellement l'élément de remplissage (5) est enlevé au moins partiellement du rail d'ancrage (2).

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le matériau élastique du type du caoutchouc est un caoutchouc de silicone.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le matériau élastique du type du caoutchouc a une dureté shore A située entre 4 et 80, en particulier 8 et 50.
4. Procédé selon une des revendications 1 à 3, dans lequel le matériau élastique du type du caoutchouc a une résistance au déchirement d'au moins 1 N/mm², en particulier d'au moins 5 N/mm².
5. Procédé selon une des revendications 1 à 4, dans lequel l'élément de remplissage (5), vu en section transversale du rail d'ancrage (2) à être encliqueté, comporte une partie de base (7), deux éléments d'encliquetage (6) opposés, qui viennent en prise derrière la fente (3) du rail d'ancrage, et optionnellement une partie de support (8), qui s'appuie sur le fond (9) de la fente (3) du rail d'ancrage, si le rail d'ancrage (2) est encliqueté.
6. Procédé selon une des revendications 1 à 5, dans lequel l'élément de remplissage (5) a une longueur, qui correspond à la longueur du rail d'ancrage (2).
7. Procédé selon une des revendications 1 à 5, dans lequel l'élément de remplissage (5) a une longueur, qui s'étend sur au moins la partie de l'élément en béton (1), sur laquelle l'élément de levage (4) pneumatique est mis en place.

FIG.1

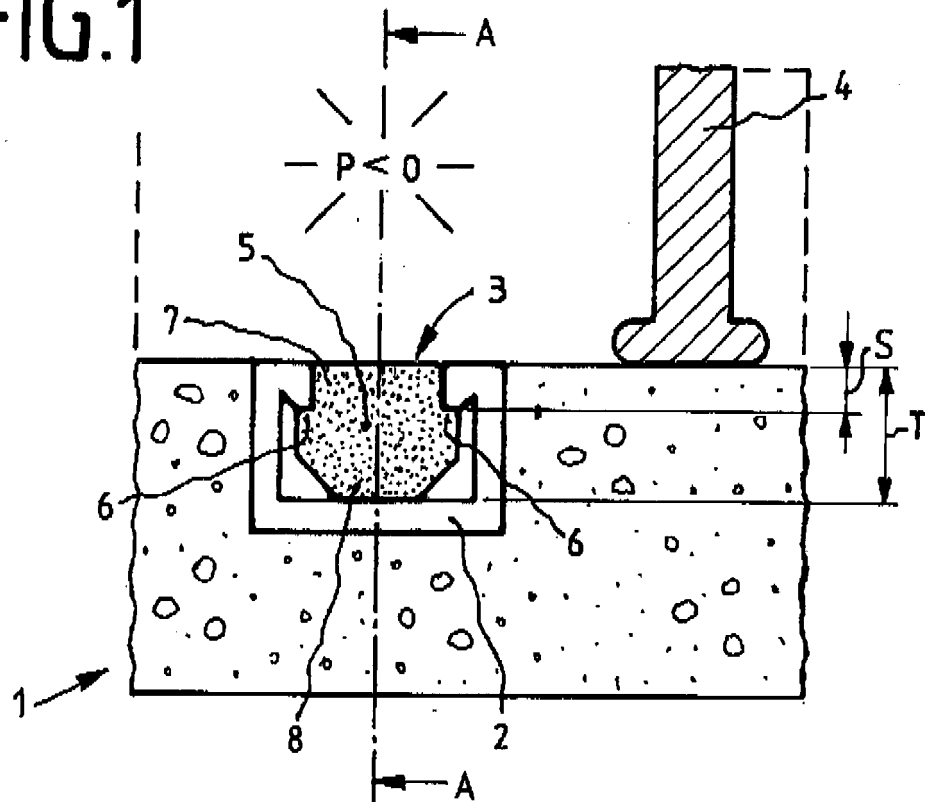
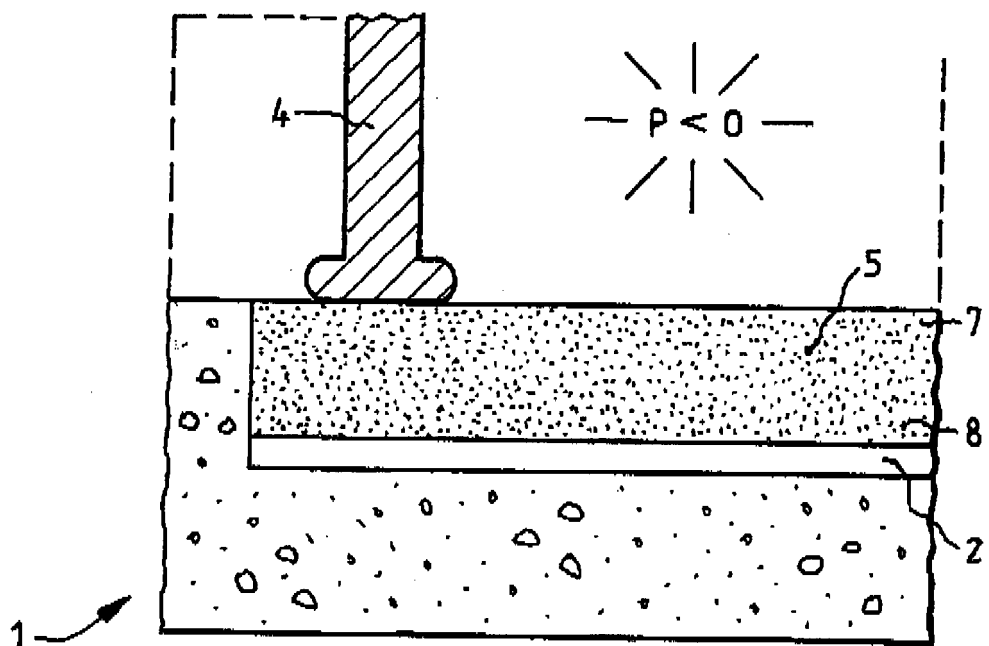


FIG.2



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

- DE 1906714 [0006]
- EP 1749947 A1 [0006]
- FR 1336522 A [0006]
- EP 2388381 A2 [0006]
- DE 1117631 B [0006]
- DE 4327663 A1 [0007]