



(11) **EP 4 357 092 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.04.2024 Patentblatt 2024/17

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B28B 13/02 (2006.01) B28B 17/00 (2006.01)
B28B 23/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22020492.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B28B 13/0215; B28B 13/026; B28B 13/0295;
B28B 17/0081; B28B 23/04

(22) Anmeldetag: **17.10.2022**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Reinke, Maximilian Leo Josef**
CH-5113 Holderbank (CH)
• **Switala, Jörg**
CH-5113 Holderbank (CH)

(71) Anmelder: **Holcim Technology Ltd**
6300 Zug (CH)

(74) Vertreter: **Keschmann, Marc**
Haffner und Keschmann Patentanwälte GmbH
Schottengasse 3a
1010 Wien (AT)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINER BETONPLATTE AUS VORGESPANNTEM BETON**

(57) Verfahren zur Herstellung einer Betonplatte aus vorgespanntem Beton, deren Spannglieder eine Vielzahl von die Betonplatte durchsetzenden, parallel zur Plattenebene verlaufenden Rovings (6,7), insbesondere Kohlefaser-Rovings, umfassen, umfassend die Schritte:
- Herstellen einer Schalung, die an der Unterseite von einem Fertigungstisch (1) begrenzt ist und deren Seitenwände von vorgespannten Rovings (6,7) durchsetzt werden, und
- Gießen von Beton in die Schalung und Abbindenlassen des Betons,

wobei das Gießen des Betons in die Schalung das Aus-

bringen des Betons über eine sich über im Wesentlichen die gesamte Breite der Schalung erstreckende oder über mehrere über die Breite verteilt angeordnete, einstellbare Auslassöffnung(en) (16) eines verfahrbaren Schüttbehälters (10) umfasst, während der Schüttbehälter (10) über die Länge der Schalung verfahren wird, wobei der Füllstand des Schüttbehälters (10) während des Ausbringens überwacht und Beton aus einem Vorratsbehälter (11) nachgefüllt wird und wobei die Menge des nachgefüllten Betons derart geregelt wird, dass der Füllstand im Schüttbehälter (10) während des Ausbringens zwischen einem Mindest- und einem Höchstwert gehalten wird.

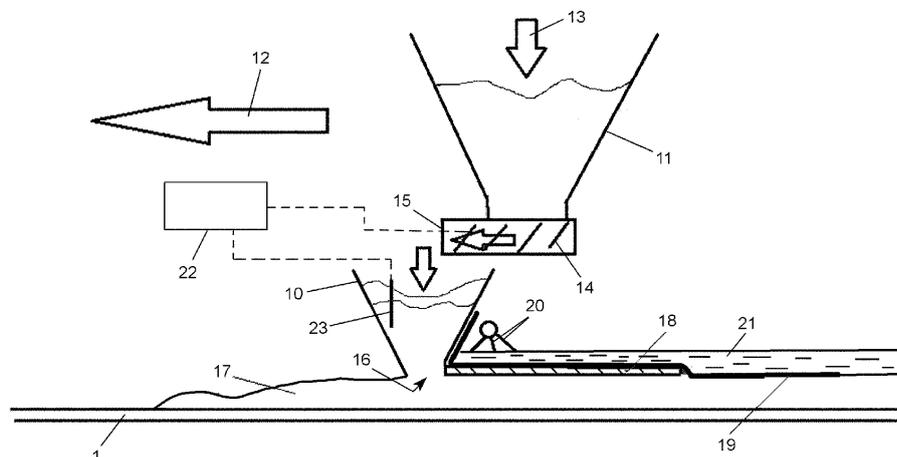


Fig. 2

EP 4 357 092 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Betonplatte aus vorgespanntem Beton, deren Spannglieder eine Vielzahl von die Betonplatte durchsetzenden, parallel zur Plattenebene verlaufenden Rovings, insbesondere Kohlefaser-Rovings, umfassen, umfassend die Schritte:

- Herstellen einer Schalung, die an der Unterseite von einem Fertigungstisch begrenzt ist und deren Seitenwände von vorgespannten Rovings durchsetzt werden, und
- Gießen von Beton in die Schalung und Abbindenlassen des Betons.

[0002] Weiters betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Herstellung einer Betonplatte aus vorgespanntem Beton.

[0003] Bei der Herstellung von vorgespanntem Beton werden Spannglieder, wie z.B. Spanndrähte oder Spannlitzen, kraftschlüssig mit dem Beton verbunden, sodass eine Relativverschiebung zwischen beiden Werkstoffen praktisch nicht stattfindet. Hierbei kann ein direkter Verbund zwischen Spanngliedern und Beton hergestellt werden, wie dies häufig bei der Herstellung von Betonfertigteilen in Fertigteilwerken erfolgt, bei der gespannte Spanndrähte oder -litzen in das Fertigteil einbetoniert werden. Nach dem Betonieren und Erhärten des Beton wird die Vorspannung gelöst. Durch den Verbund zwischen Beton und Spanngliedern sowie ein Verkeilen der entspannten Spannglieder ist die Spannkraft im Fertigteil aufgebracht.

[0004] Aus der WO 2014/040653 A1 ist ein Betonfertigteilebauteil bekannt geworden, bei dem die Armierung bzw. die Spannglieder von einer Vielzahl von Rovings gebildet werden, d.h. von Bündeln, Strängen oder Multifilamentgarnen aus parallel angeordneten Filamenten oder Endlosfasern. Die Rovings können hierbei Kohle- oder Glasfasern umfassen oder aus diesen bestehen. Für die Herstellung derartiger faserarmierter Betonbauteile müssen die Rovings in mehreren Lagen in Längs- und Querrichtung übereinanderliegend gespannt werden. Dieser Vorgang muss vor Beginn der Fertigung der Betonbauteile abgeschlossen sein und die gespannten Rovings müssen die Schalung für das Betonbauteil durchsetzen. Nach Anfertigung der Schalung wird der von der Schalung eingefasste Bereich mit Beton befüllt, wobei eine möglichst über die gesamte Länge und Breite der zu erstellenden Betonplatte gleiche Höhe des Frischbetons sicherzustellen ist. Das genaue Einhalten einer vordefinierten Höhe über die gesamte Erstreckung der Betonplatte ist im Falle von mit vorgespannten Rovings armierten Betonbauteilen von besonderer Bedeutung, weil sichergestellt sein muss, dass die Rovings innerhalb der Betonplatte eine definierte Lage in Bezug auf eine Spannungsnulllinie aufweisen. Andernfalls würde es insbesondere bei Betonplatten mit geringer Plattendicke

und hohen Vorspannkräften zu einer Verwölbung der Platte kommen.

[0005] Die Erfindung zielt daher darauf ab, die Herstellung von Betonplatten aus vorgespanntem Beton unter Verwendung von Rovings hinsichtlich des Einbringens des Frischbetons in die Schalung zu verbessern. Insbesondere soll ein automatisierter Schüttvorgang realisiert werden, mit dem eine vorgegebene Frischbetondicke innerhalb enger Toleranzen erreicht werden kann. Weiters soll die Einbringung des Frischbetons derart erfolgen, dass die bruchempfindlichen Rovings nicht beschädigt werden.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die Erfindung gemäß einem ersten Aspekt bei einem Verfahren der eingangs genannten Art im Wesentlichen darin, dass das Gießen des Betons in die Schalung das Ausbringen des Betons über eine sich über im Wesentlichen die gesamte Breite der Schalung erstreckende oder über mehrere über die Breite verteilt angeordnete, einstellbare Auslassöffnung(en) eines verfahrenbaren Schüttungsbehälters umfasst, während der Schüttungsbehälter über die Länge der Schalung verfahren wird, wobei der Füllstand des Schüttungsbehälters während des Ausbringens überwacht und Beton aus einem Vorratsbehälter nachgefüllt wird und wobei die Menge des nachgefüllten Betons derart geregelt wird, dass der Füllstand im Schüttungsbehälter während des Ausbringens zwischen einem Mindest- und einem Höchstwert gehalten wird.

[0007] Durch die Verwendung von zwei kaskadierend angeordneten Behältern, dem Schüttungsbehälter und dem Vorratsbehälter, reicht es, im Schüttungsbehälter die für den Schüttvorgang gerade ausreichende Frischbetonmenge vorzuhalten, sodass die durch den enthaltenen Frischbeton hervorgerufene Gewichtbelastung sowie allfällige Stoßbelastungen und damit verbundene Verformungen und ein Durchbiegen des Schüttungsbehälters minimiert werden. Dies ermöglicht es, die Auslassöffnung(en) des Schüttbehälters nur knapp oberhalb der gespannten Rovings zu positionieren und den Frischbeton somit aus einer geringen Höhe auf die Rovings zu schütten, sodass die auf die Rovings wirkende Querkraftbelastung und damit die Bruchgefahr minimiert werden. Bevorzugt ist hierbei vorgesehen, dass die Auslassöffnung(en) des Schüttungsbehälters in einem Normalabstand von 3-100mm, insbesondere 3-15mm, oberhalb der Rovings verfahren wird bzw. werden. Optional ist der Schüttungsbehälter oder dessen Auslassöffnung(en) in Höhenrichtung stufenlos verstellbar.

[0008] Das Nachfüllen des Betons aus dem Vorratsbehälter in den Schüttungsbehälter erfolgt erfindungsgemäß derart, dass der Füllstand im Schüttungsbehälter während des Betonausbringens ständig zwischen einem Mindest- und einem Höchstwert gehalten wird. Dies stellt einerseits sicher, dass zu jedem Zeitpunkt lediglich die gerade erforderliche Frischbetonmenge im Schüttungsbehälter vorhanden ist, und begrenzt andererseits den hydrostatischen Druck, der von dem im Schüttungsbehälter angeordneten Frischbeton auf den in der Schalung

bereits vorhandenen Frischbeton ausgeübt wird. Insbesondere soll hierdurch verhindert werden, dass der hydrostatische Druck zu einem Hochquellen des Betons in der Schalung und damit zu einer Überschreitung der gewünschten Betondicke führt.

[0009] Für die Einhaltung des Füllstands zwischen dem Mindest- und einem Höchstwert ist bevorzugt ein Regelkreis vorgesehen, bei dem der aktuelle Füllstand die Regelgröße und der nachgefüllte Volumenfluss die Stellgröße darstellt.

[0010] Der Mindest- und der Höchstwert des Füllstands werden derart vorgegeben, dass eine Regelung innerhalb relativ enger Grenzen erfolgen kann, sodass die Schwankungen des hydrostischen Drucks minimiert werden. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung kann hierbei vorgesehen sein, dass der Mindestwert 60-80% des Höchstwerts entspricht.

[0011] Die Nachfüllung des Betons vom Vorratsbehälter in den Schüttungsbehälter erfolgt vorzugsweise kontinuierlich. Dies erleichtert die Einhaltung eines möglichst konstanten Füllstands im Schüttungsbehälter und vermeidet stoßartige Belastungen des Schüttungsbehälters, welche durch intermittierendes Nachfüllen hervorgerufen werden könnten.

[0012] Dadurch, dass das Ausbringen des Betons erfindungsgemäß über eine sich über im Wesentlichen die gesamte Breite der Schalung erstreckende oder über mehrere über die Breite verteilt angeordnete, einstellbare Auslassöffnung(en) eines verfahrbaren Schüttungsbehälters erfolgt, kann eine gleichmäßige Befüllung auf der gesamten Breite und Länge der Schalung erzielt werden. Der Schüttungsbehälter wird hierbei bevorzugt automatisiert, d.h. mittels eines automatischen Antriebs, in Längsrichtung verfahren. Der Antrieb kann beispielsweise als elektromotorischer oder hydraulischer Antrieb ausgebildet sein. Der Schüttungsbehälter wird während des Betonausbringens insbesondere mit einer gleichbleibenden Geschwindigkeit in Längsrichtung verfahren. Das Verfahren des Schüttungsbehälters erfolgt beispielsweise auf Rädern oder in einer Gleitführung.

[0013] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung bezieht sich die Breite und die Länge bevorzugt auf zwei zueinander senkrechte Richtungen der Schalung bzw. der herzustellenden Betonplatte, wobei die Breite vorzugsweise eine kürzere Erstreckung aufweist als die Länge.

[0014] Der Schüttungsbehälter weist bevorzugt einen sich zu den Auslassöffnung(en) hin trichterförmig verengenden Querschnitt auf und ist insbesondere als Schüttungstrichter ausgebildet. Die eine oder die mehreren Auslassöffnung(en) kann bzw. können einen verstellbaren Auslassquerschnitt aufweisen, um den Volumenstrom durch die Auslassöffnung(en) zu regulieren. Dadurch kann sichergestellt werden, dass nur so viel Beton aus der bzw. den insbesondere trichterförmigen Auslassöffnung(en) in die Schalung fließen kann, wie es für die gewünschte Dicke der Betonplatte erforderlich ist.

[0015] Weiters hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn der Vorratsbehälter synchron mit dem Schüt-

tungsbehälter in Längsrichtung der Schalung verfahren wird, während er in Höhenrichtung vom Schüttungsbehälter entkoppelt ist. Die Entkoppelung bedeutet hierbei, dass der Vorratsbehälter eine vom Schüttungsbehälter unabhängige Abstützung aufweist, sodass keine vertikalen Kräfte vom Vorratsbehälter auf den Schüttungsbehälter ausgeübt werden.

[0016] Um sicherzustellen, dass an jeder Stelle entlang der Breitenerstreckung des Schüttungsbehälters zu jeder Zeit die gewünschte Betonmenge vorhanden ist, erstreckt sich der Vorratsbehälter vorzugsweise im Wesentlichen über die gesamte Breite der Schalung, wobei der Beton über eine Mehrzahl von über die Breite des Vorratsbehälters verteilt angeordnete Ausbringungsöffnungen in den Schüttungsbehälter nachgefüllt wird, wobei das Nachfüllen vorzugsweise mittels wenigstens einer Fördereinrichtung, bevorzugt einer Mehrzahl von jeweils einer Ausbringungsöffnung zugeordneten Fördereinrichtungen, erfolgt. Die Fördereinrichtung kann beispielsweise ausgebildet sein, um eine gleichmäßige Verteilung des Frischbetons entlang der gesamten Breite des Vorratsbehälters zu erreichen, sodass eine entsprechend gleichmäßige Befüllung des Schüttungsbehälters gelingt. Die Fördereinrichtung kann hierbei vorzugsweise eine sich über die gesamte Breite des Vorratsbehälters erstreckende Stachelwalze umfassen. Alternativ oder zusätzlich können mehrere über die Breite des Vorratsbehälters verteilt angeordnete Fördereinrichtungen vorgesehen sein, welche den Frischbeton über eine jeweils zugeordnete Ausbringungsöffnung in den darunter gelegenen Schüttungsbehälter fördern. Derartige Fördereinrichtungen können beispielsweise als Schieber oder als Schneckenförderer ausgebildet sein.

[0017] Im Fall, dass der Vorratsbehälter eine Mehrzahl von Ausbringungsöffnungen aufweist, über die der Frischbeton mittels einer jeweiligen Fördereinrichtung in den Schüttungsbehälter gefördert werden kann, sieht eine bevorzugte Ausbildung vor, dass die Überwachung des Füllstands in aufeinanderfolgenden Breitenabschnitten des Schüttungsbehälters gesondert voneinander mit einem im jeweiligen Breitenabschnitt angeordneten Füllstandsensor erfolgt, wobei die Füllstandmesswerte jedes Füllstandsenors zur Regelung der Nachfüllung des Betons über diejenige der Ausbringungsöffnungen herangezogen wird, die sich im selben Breitenabschnitt befindet wie der jeweilige Füllstandsensor. Dadurch erfolgt die Füllstandregelung im Schüttungsbehälter in jedem Breitenabschnitt gesondert von anderen Breitenabschnitten, sodass etwaigen Niveauunterschieden entlang der Breitenerstreckung des Schüttungsbehälters Rechnung getragen werden kann und diese ausgeglichen werden können.

[0018] Um eine glatte Oberfläche der Frischbetonmasse auf definierter Höhe zu erreichen, ist bevorzugt vorgesehen, dass dem Schüttungsbehälter nachlaufend eine sich über die gesamte Breite der herzustellenden Betonplatte erstreckende Abziehvorrichtung über den in die Schalung gegossenen Beton gezogen wird, wobei die

Abziehvorrichtung bevorzugt als starre oder flexible Abziehauflage ausgebildet ist, welche auf der Oberfläche des Betons aufliegend hinter der Auslassöffnung des Schüttungsbehälters nachgezogen wird. Die Abziehvorrichtung ist vorzugsweise am Schüttungsbehälter, insbesondere an der in Verfahrrichtung hinteren Seite, befestigt. Die Abziehvorrichtung verhindert ein Hochdrücken des Frischbetons durch den vom Schüttungsbehälter kommenden hydrostatischen Druck.

[0019] Bevorzugt wird auf die Abziehauflage über die Breite verteilt eine Flüssigkeit, wie z.B. Wasser, aufgebracht, welche über den in Verfahrrichtung hinteren Rand der Abziehauflage auf die Oberfläche des Betons laufen gelassen wird. Dadurch wird eine Wasserschicht auf der Frischbetonoberfläche ausgebildet, was definierte Abbindebedingungen für den Beton sicherstellt. Dadurch, dass die Flüssigkeit nicht direkt auf den Beton aufgebracht wird, sondern zuerst auf die Abziehauflage, wird verhindert, dass die aufgetragene Flüssigkeit ungleichmäßig auf den Beton gelangt und die Oberfläche bis zur abschließenden Aushärtung beeinträchtigt wird. Bevorzugt wird eine Flüssigkeitsschicht von 1-2 cm Dicke aufgebracht.

[0020] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird eine Vorrichtung zur Herstellung einer Betonplatte aus vorgespanntem Beton bereitgestellt, umfassend einen Schüttungsbehälter zum Ausbringen von Beton in eine Schalung, wobei der Schüttungsbehälter eine sich im Wesentlichen über die gesamte Breite der herzustellenden Betonplatte erstreckende oder mehrere über die Breite verteilt angeordnete, einstellbare Auslassöffnung(en) aufweist und in einer quer zur Breite verlaufenden Längsrichtung verfahrbar angeordnet ist, und weiters umfassend einen Vorratsbehälter zum Nachfüllen von Beton in den Schüttungsbehälter mit wenigstens einer Fördervorrichtung, wobei der Schüttungsbehälter wenigstens einen Füllstandsensor zur Überwachung des Füllstands während des Ausbringens des Betons aufweist, dessen Messwerte einer Steuereinheit zugeführt ist, welche mit der wenigstens einen Fördervorrichtung des Vorratsbehälters zusammenwirkt, um die Menge des nachgefüllten Betons derart zu regeln, dass der Füllstand im Schüttungsbehälter während des Ausbringens zwischen einem Mindest- und einem Höchstwert gehalten wird.

[0021] Vorzugsweise entspricht der Mindestwert 60-80% des Höchstwerts.

[0022] Vorzugsweise ist die Steuereinheit zur kontinuierlichen geregelten Nachfüllung des Betons in den Schüttungsbehälter eingerichtet.

[0023] Mit Vorteil erstreckt sich der Vorratsbehälter im Wesentlichen über die gesamte Breite der Schalung und weist eine Mehrzahl von über die Breite des Vorratsbehälters verteilt angeordneten Ausbringungsöffnungen auf, wobei vorzugsweise wenigstens eine Fördereinrichtung, bevorzugt eine Mehrzahl von jeweils einer Ausbringungsöffnung zugeordneten Fördereinrichtungen, zum Ausbringen des Betons in den Schüttungsbehälter an-

geordnet ist bzw. sind.

[0024] Zur Überwachung des Füllstands in aufeinanderfolgenden Breitenabschnitten des Schüttungsbehälters ist bevorzugt in jedem Breitenabschnitt ein Füllstandsensor angeordnet, wobei die Füllstandmesswerte der Füllstandsensoren der Steuereinheit zugeführt sind, die eingerichtet ist, um die Füllstandmesswerte jedes Füllstandssensors zur Regelung der Nachfüllung des Betons über diejenige der Ausbringungsöffnungen heranzuziehen, die sich im selben Breitenabschnitt befindet wie der jeweilige Füllstandsensor.

[0025] Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Auslassöffnung(en) des Schüttungsbehälters in einem Normalabstand von 3-100mm, insbesondere 3-15mm, oberhalb der Rovings angeordnet ist bzw. sind.

[0026] Vorzugsweise ist dem Schüttungsbehälter nachlaufend eine sich über die gesamte Breite der herzustellenden Betonplatte erstreckende Abziehvorrichtung angeordnet, wobei die Abziehvorrichtung bevorzugt als starre oder flexible Abziehauflage ausgebildet ist, welche auf der Oberfläche des Betons aufliegend hinter der Auslassöffnung des Schüttungsbehälters nachziehbar ist.

[0027] Weiters können Flüssigkeitsdüsen vorgesehen sein, die auf die Abziehauflage gerichtet sind, um die Flüssigkeit über die Breite verteilt auf die Abziehauflage aufzubringen. Die Flüssigkeit kann dazu genutzt werden, eine Betonnachbehandlung durchzuführen.

[0028] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert, In dieser zeigen Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Fertigungstisch samt Schalung zur Herstellung von Betonplatten und Fig. 2 einen Schnitt durch eine Vorrichtung zur Einbringung von Frischbeton in die Schalung.

[0029] In Fig. 1 ist ein Fertigungs- oder Schalungstisch 1 dargestellt, an dessen Rändern Haltelemente 2, 3, 4 und 5 angeordnet sind, wobei zwischen gegenüberliegenden Haltelementen 2 und 4 bzw. 3 und 5 jeweils eine Vielzahl von Carbon-Rovings 6,7 gespannt sind, wobei eine Gruppe von Carbon-Rovings 6 eine andere Gruppe von Carbon-Rovings 7 kreuzt und zumindest zwei Lagen von Carbon-Rovings übereinander angeordnet sind. Die Carbon-Rovings überspannen den Fertigungstisch 1 somit in zwei zueinander senkrechten Richtungen.

[0030] Der Schalungstisch 1 bildet den Boden einer Schalung, in welche zur Herstellung einer Betonplatte aus vorgespanntem Beton frischer Beton gegossen wird. Nach der Ausbildung der Randschalung 8 wird flüssiger Beton in den von der Randschalung begrenzten Bereich 9 gegossen und abbinden gelassen. Nach dem Härten des Betons wird die Randschalung abgetrennt und es verbleibt eine Betonplatte aus vorgespanntem Beton.

[0031] In Fig. 2 ist dargestellt, wie der Frischbeton in die Schalung eingebracht wird. Unmittelbar oberhalb des Bereichs 9 wird ein sich über die gesamte Breite der Schalung erstreckender Schüttungsbehälter 10, hier ein Schüttungstrichter, in Richtung des Pfeils 12 in Längs-

richtung über die Schalung bewegt, während Frischbeton aus dem Schüttungsbehälter 10 auf den Fertigungstisch 1 gelangt. Da der Schüttungsbehälter 10 lediglich ein relativ geringes Betonvolumen vorrätig hält, wird oberhalb des Schüttungsbehälters 10 ein Vorratsbehälter 11 synchron mit dem Schüttungsbehälter 10 mitbewegt, aus dem Beton in den Schüttungsbehälter 10 nachgefüllt wird. Der Vorratsbehälter 11 selbst wird wiederum mit Beton gefüllt, indem frischer Beton wie mit 13 ange-deutet eingefüllt wird.

[0032] Der Vorratsbehälter 11 weist über die Breite verteilt mehrere Ausbringungsöffnungen 15 auf, über welche Beton mittels eines jeweiligen Schieber- oder Schneckenförderers 14 in den Schüttungsbehälter 10 verbracht wird. Der Schüttungsbehälter 10 wiederum weist eine trichterförmige Auslassöffnung 16 auf, die sich über die gesamte Breite des Schüttungsbehälters 10 erstreckt und über welche der Beton 17 auf den Fertigungstisch 1 läuft. An der in Verfahrrichtung 12 nachlaufenden Seite des Schüttungsbehälters 10 ist eine Abziehauflage 18 befestigt, welche über den frischen Beton gezogen wird und die Betonoberfläche auf einer definierten Höhe glättet. Optional kann auf der Abziehauflage 18 eine Folie 19 angeordnet sein, die auf der hinteren Seite über den Rand der Abziehauflage 18 vorsteht und ebenfalls über die Betonoberfläche gezogen wird. Auf die Abziehauflage 18 wird außerdem über die Breite verteilt mittels der Düsen 20 eine Flüssigkeit aufgebracht, welche über den in Verfahrrichtung 12 hinteren Rand der Abziehauflage 18, oder sofern vorhanden der Folie 19, auf die Oberfläche des Betons laufen gelassen wird.

[0033] Zur Regelung des Füllstands im Schüttungsbehälter 10 ist ein Füllstandsensor 23 vorgesehen, dessen Messwerte einer Steuereinheit 22 zugeführt sind, wobei die Steuerung Steuersignale für den Schieber- oder Schneckenförderer 14 generiert, um den Füllstand im Schüttungsbehälter 10 innerhalb vorgegebener Grenzen zu halten.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Betonplatte aus vorgespanntem Beton, deren Spannglieder eine Vielzahl von die Betonplatte durchsetzenden, parallel zur Plattenebene verlaufenden Rovings (6,7), insbesondere Kohlefaser-Rovings, umfassen, umfassend die Schritte:

- Herstellen einer Schalung, die an der Unterseite von einem Fertigungstisch (1) begrenzt ist und deren Seitenwände von vorgespannten Rovings (6,7) durchsetzt werden, und
- Gießen von Beton in die Schalung und Abbindenlassen des Betons,

dadurch gekennzeichnet, dass das Gießen des Betons in die Schalung das Ausbringen des Betons

über eine sich über im Wesentlichen die gesamte Breite der Schalung erstreckende oder über mehrere über die Breite verteilt angeordnete, einstellbare Auslassöffnung(en) (16) eines verfahrbaren Schüttungsbehälters (10) umfasst, während der Schüttungsbehälter (10) über die Länge der Schalung verfahren wird, wobei der Füllstand des Schüttungsbehälters (10) während des Ausbringens überwacht und Beton aus einem Vorratsbehälter (11) nachgefüllt wird und wobei die Menge des nachgefüllten Betons derart geregelt wird, dass der Füllstand im Schüttungsbehälter (10) während des Ausbringens zwischen einem Mindest- und einem Höchstwert gehalten wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mindestwert 60-80% des Höchstwerts entspricht.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorratsbehälter (11) synchron mit dem Schüttungsbehälter (10) in Längsrichtung der Schalung verfahren wird, während er in Höhenrichtung vom Schüttungsbehälter (10) entkoppelt ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nachfüllung des Betons in den Schüttungsbehälter (10) kontinuierlich erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorratsbehälter (11) sich im Wesentlichen über die gesamte Breite der Schalung erstreckt und der Beton über eine Mehrzahl von über die Breite des Vorratsbehälters (11) verteilt angeordneten Ausbringungsöffnungen (15) in den Schüttungsbehälter (10) nachgefüllt wird, wobei das Nachfüllen vorzugsweise mittels wenigstens einer Fördereinrichtung (14), bevorzugt einer Mehrzahl von jeweils einer Ausbringungsöffnung (15) zugeordneten Fördereinrichtungen (14), erfolgt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überwachung des Füllstands in aufeinanderfolgenden Breitenabschnitten des Schüttungsbehälters (10) gesondert voneinander mit einem im jeweiligen Breitenabschnitt angeordneten Füllstandsensor (23) erfolgt, wobei die Füllstandmesswerte jedes Füllstandsenors (23) zur Regelung der Nachfüllung des Betons über diejenige der Ausbringungsöffnungen (15) herangezogen wird, die sich im selben Breitenabschnitt befindet wie der jeweilige Füllstandsensor (23).

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslassöffnung(en) (16) des Schüttungsbehälters (10) in einem Normalabstand von 3-100mm, insbesondere

- 3-15mm, oberhalb der Rovings verfahren wird bzw. werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Schüttungsbehälter (10) nachlaufend eine sich über die gesamte Breite der herzustellenden Betonplatte erstreckende Abziehvorrichtung (18) über den in die Schalung gegossenen Beton gezogen wird, wobei die Abziehvorrichtung (18) bevorzugt als starre oder flexible Abziehauflage ausgebildet ist, welche auf der Oberfläche des Betons aufliegend hinter der Auslassöffnung (16) des Schüttungsbehälters (10) nachgezogen wird. 5
 9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf die Abziehauflage (18) über die Breite verteilt eine Flüssigkeit aufgebracht wird, welche über den in Verfahrrichtung hinteren Rand der Abziehauflage (18) auf die Oberfläche des Betons laufen gelassen wird. 10
 10. Vorrichtung zur Herstellung einer Betonplatte aus vorgespanntem Beton, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, umfassend einen Schüttungsbehälter (10) zum Ausbringen von Beton in eine Schalung, wobei der Schüttungsbehälter (10) eine sich im Wesentlichen über die gesamte Breite der herzustellenden Betonplatte erstreckende oder mehrere über die Breite verteilt angeordnete, einstellbare Auslassöffnung(en) (16) aufweist und in einer quer zur Breite verlaufenden Längsrichtung verfahrbar angeordnet ist, und weiters umfassend einen Vorratsbehälter (11) zum Nachfüllen von Beton in den Schüttungsbehälter (10) mit wenigstens einer Fördervorrichtung (14), wobei der Schüttungsbehälter (10) wenigstens einen Füllstandsensor (23) zur Überwachung des Füllstands während des Ausbringens des Betons aufweist, dessen Messwerte einer Steuereinheit (22) zugeführt ist, welche mit der wenigstens einen Fördervorrichtung (14) des Vorratsbehälters (11) zusammenwirkt, um die Menge des nachgefüllten Betons derart zu regeln, dass der Füllstand im Schüttungsbehälter (10) während des Ausbringens zwischen einem Mindest- und einem Höchstwert gehalten wird. 15
 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mindestwert 60-80% des Höchstwerts entspricht. 20
 12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorratsbehälter (11) synchron mit dem Schüttungsbehälter (10) in Längsrichtung der Schalung verfahren wird, während er in Höhenrichtung vom Schüttungsbehälter (10) entkoppelt ist. 25
 13. Vorrichtung nach Anspruch 10, 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (22) zur kontinuierlichen geregelten Nachfüllung des Betons in den Schüttungsbehälter (10) eingerichtet ist. 30
 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorratsbehälter (11) sich im Wesentlichen über die gesamte Breite der Schalung erstreckt und eine Mehrzahl von über die Breite des Vorratsbehälters (11) verteilt angeordneten Ausbringungsöffnungen (15) aufweist, wobei vorzugsweise wenigstens eine Fördereinrichtung (14), bevorzugt eine Mehrzahl von jeweils einer Ausbringungsöffnung (15) zugeordneten Fördereinrichtungen (14), zum Ausbringen des Betons in den Schüttungsbehälter (10) angeordnet ist bzw. sind. 35
 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Überwachung des Füllstands in aufeinanderfolgenden Breitenabschnitten des Schüttungsbehälters (10) in jedem Breitenabschnitt ein Füllstandsensor (23) angeordnet ist, wobei die Füllstandmesswerte der Füllstandsensoren (23) der Steuereinheit (22) zugeführt sind, die eingerichtet ist, um die Füllstandmesswerte jedes Füllstandsen-
sors (23) zur Regelung der Nachfüllung des Betons über diejenige der Ausbringungsöffnungen (15) heranzuziehen, die sich im selben Breitenabschnitt befindet wie der jeweilige Füllstandsensor (23) . 40
 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslassöffnung(en) (16) des Schüttungsbehälters (10) in einem Normalabstand von 3-100mm, insbesondere 3-15mm, oberhalb der Rovings angeordnet ist bzw. sind. 45
 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Schüttungsbehälter (10) nachlaufend eine sich über die gesamte Breite der herzustellenden Betonplatte erstreckende Abziehvorrichtung (18) angeordnet ist, wobei die Abziehvorrichtung (18) bevorzugt als starre oder flexible Abziehauflage ausgebildet ist, welche auf der Oberfläche des Betons aufliegend hinter der Auslassöffnung (16) des Schüttungsbehälters (10) nachziehbar ist. 50
 18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** Flüssigkeitsdüsen (20) vorgesehen sind, die auf die Abziehauflage (18) gerichtet sind, um die Flüssigkeit über die Breite verteilt auf die Abziehauflage (18) aufzubringen. 55

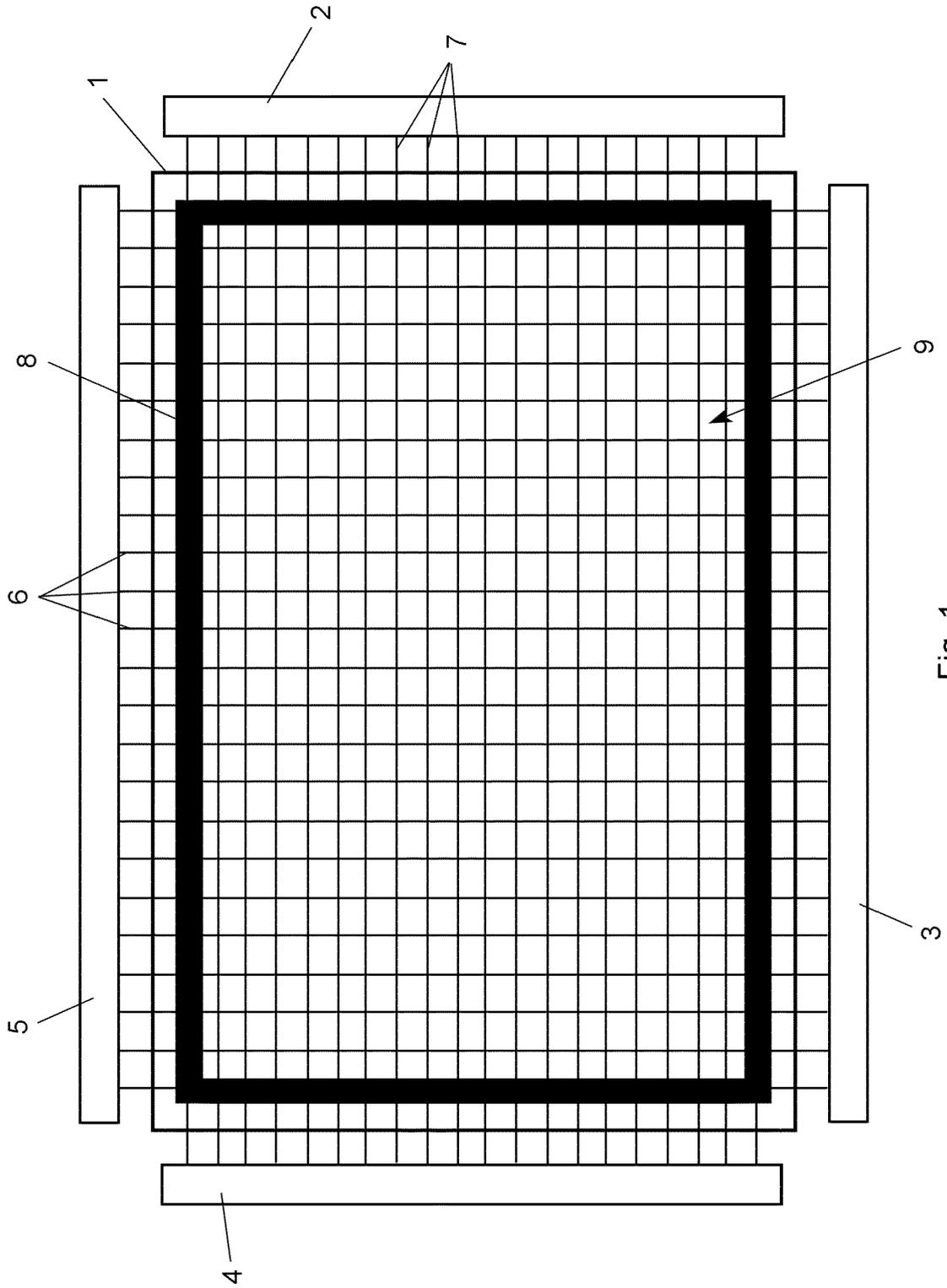


Fig. 1

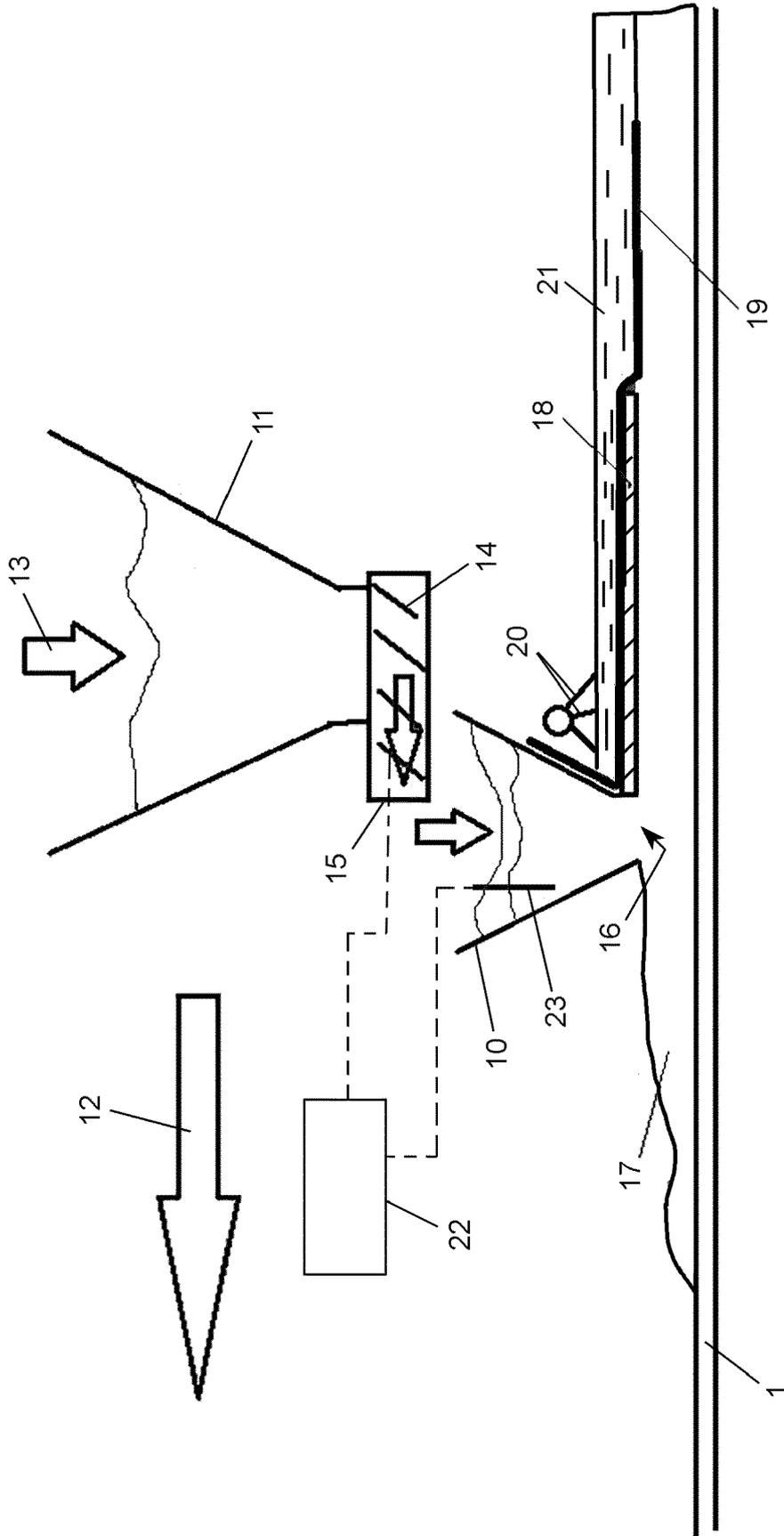


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 02 0492

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 103 707 404 A (HEBEI XUELONG MACHINERY MANUFACTURE CO LTD) 9. April 2014 (2014-04-09)	10, 11, 13, 16	INV. B28B13/02 B28B17/00 B28B23/04
Y	* Abbildungen 1-4 * -----	1, 2, 4, 7	
X	BE 905 842 A (COOPERATIVE AXCEL SOC) 1. Juni 1987 (1987-06-01) * Abbildungen 2, 4 * * Seite 4, Zeile 21 - Seite 10, Zeile 8 *	10-13, 16	
Y	CN 108 000 695 A (HEBEI YITIE ELECTROMECHANICAL TECH CO LTD ET AL.) 8. Mai 2018 (2018-05-08) * Abbildungen 1, 2 * * Absätze [0070] - [0084] *	1, 2, 4, 7	
A	DE 10 2008 015067 B3 (WECKENMANN ANLAGENTECHNIK GMBH [DE]) 26. November 2009 (2009-11-26) * Abbildungen 1, 2 * * Absätze [0024] - [0030] *	1-18	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B28B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. März 2023	Prüfer Voltz, Eric
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 02 0492

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-03-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 103707404 A	09-04-2014	KEINE	
BE 905842 A	01-06-1987	KEINE	
CN 108000695 A	08-05-2018	KEINE	
DE 102008015067 B3	26-11-2009	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 2014040653 A1 [0004]