



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.03.2021 Patentblatt 2021/13

(51) Int Cl.:
E04B 1/48 (2006.01) E04G 21/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20200783.7**

(22) Anmeldetag: **08.08.2015**

(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

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
15002367.9 / 3 130 713

(71) Anmelder: **HALFEN GmbH**
40764 Langenfeld (DE)

(72) Erfinder: **TARTSCH, Enrico**
99425 Weimar (DE)

(74) Vertreter: **Reinhardt, Annette et al**
Patentanwälte
Dipl.Ing. W. Jackisch & Partner mbB
Menzelstraße 40
70192 Stuttgart (DE)

Bemerkungen:

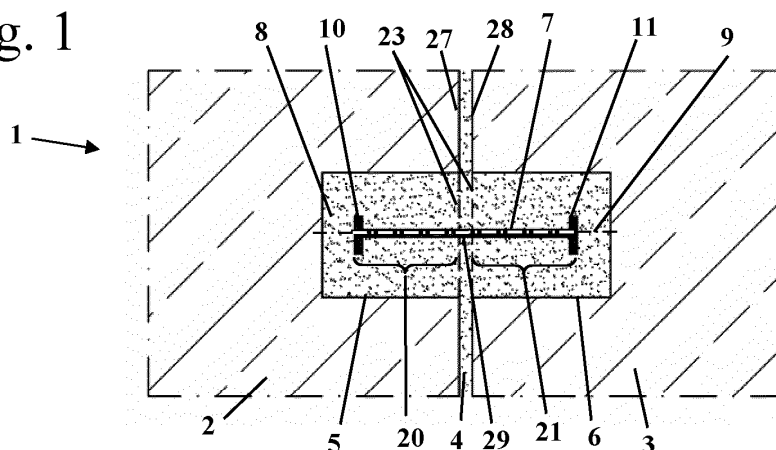
Diese Anmeldung ist am 08-10-2020 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES BAUWERKS**

(57) Ein Verfahren zur Herstellung eines Bauwerks, wobei das Bauwerk (1, 31, 41, 51, 61, 71, 81, 101, 111, 121, 131, 141, 151) ein erstes Betonfertigteil (2, 32, 42, 52, 62, 72, 82, 102, 112, 122, 123, 132, 133, 142, 152) und ein zweites Betonfertigteil (3, 33, 43, 53, 63, 73, 83, 103, 113, 123, 125, 133, 135, 143, 153) umfasst, die an einer zwischen den Betonfertigteilen (2, 3, 32, 33, 42, 43, 52, 53, 62, 63, 72, 73, 82, 83, 102, 103, 112, 113, 122, 123, 125, 132, 133, 135, 142, 143, 144, 152, 153) gebildeten Fuge (4, 34, 44, 54, 64, 74, 84, 104, 114, 124, 126, 134, 136, 154) miteinander verbunden sind, wobei die Fuge (4, 34, 44, 54, 64, 74, 84, 104, 114, 124, 126, 134, 136, 154) mindestens teilweise mit Verfüllmaterial (8) verfüllt ist, wobei das erste Betonfertigteil (2, 32, 42, 52, 62, 72, 82, 102, 112, 122, 123, 132, 133, 142, 152) eine erste Aufnahme (5, 35, 45, 55, 65) und das zweite

Betonfertigteil (3, 33, 43, 53, 63, 73, 83, 103, 113, 123, 125, 133, 135, 143, 153) eine zweite Aufnahme (6, 36, 46, 56, 66) für ein Verbindungsmittel besitzt, wobei das Verbindungsmittel mit einem ersten Abschnitt (20) in der ersten Aufnahme (5, 35, 45, 55, 65) und einem zweiten Abschnitt (21) in der zweiten Aufnahme (6, 36, 46, 56, 66) angeordnet wird, sieht vor, dass das Verbindungsmittel vor der Positionierung der Betonfertigteile (32, 33, 42, 43) zueinander vollständig in der ersten Aufnahme (35, 45, 46) angeordnet wird und nach dem Positionieren der Betonfertigteile (32, 33, 42, 43) zueinander mit seinem zweiten Abschnitt (21) in die zweite Aufnahme (36, 45, 46) bewegt wird. Anschließend werden die Aufnahmen (5, 6, 35, 36, 45, 46, 55, 56, 65, 66) mit Verfüllmaterial (8) verfüllt.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Bauwerks.

[0002] Es ist bekannt, Bauwerke aus Betonfertigteilen aufzubauen, die anschließend an einer zwischen den Betonfertigteilen gebildeten Fuge miteinander verbunden werden. Aus der EP 2 228 505 A1 ist bekannt, hierzu an den Betonfertigteilen Seilschlaufen mit einzubetonieren, die in die Fuge ragen. Die Seilschlaufen der an die Fuge angrenzenden Betonfertigteile überlappen sich dabei in Längsrichtung der Fuge. Durch die sich überlappenden Seilschlaufen wird ein Armierungsstahl hindurchgesteckt. Die Anordnung des Armierungsstahls in den einzelnen Seilschlaufen erfordert einen zusätzlichen Arbeitsschritt nach der Positionierung der Betonfertigteile zueinander. Die Positionierung eines Betonfertigteiles zwischen zwei bereits stehenden Betonfertigteilen ist aufgrund der sich überlappenden Seilschlaufen, die ein Einsetzen des weiteren Betonfertigteils von oben behindern, vergleichsweise aufwendig.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Bauwerks anzugeben.

[0004] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Herstellung eines Bauwerks mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Für das Bauwerk ist vorgesehen, dass die Betonfertigteile des Bauwerks Aufnahmen für mindestens ein die Fuge überbrückendes Verbindungsmittel besitzen. Ein erster Abschnitt des Verbindungsmittels ist in einer ersten Aufnahme im ersten Betonfertigteile angeordnet, die mit Verfüllmaterial verfüllt ist, und ein zweiter Abschnitt des Verbindungsmittels ist in einer ebenfalls mit Verfüllmaterial verfüllten zweiten Aufnahme im zweiten Betonfertigteile angeordnet. Die Verbindung der Betonfertigteile mit dem Verbindungsmittel erfolgt ausschließlich über das Verfüllmaterial. Eine zusätzliche feste Verbindung der Betonfertigteile mit dem Verbindungsmittel ist nicht vorgesehen. Dadurch kann das Verbindungsmittel nach der Positionierung der Betonfertigteile zueinander in den Aufnahmen positioniert werden. In den Betonfertigteilen müssen lediglich die Aufnahmen für das Verbindungsmittel vorgesehen werden. Dadurch ist die Herstellung der Betonfertigteile einfach möglich. Bei der Positionierung der Betonfertigteile zueinander ragt das Verbindungsmittel vorteilhaft nicht in die Fuge, so dass auch die Positionierung der Betonfertigteile zueinander einfach möglich ist. Als Verfüllmaterial für das Verbindungsmittel in den Aufnahmen ist vorteilhaft das gleiche Verfüllmaterial vorgesehen, das auch zum Verfüllen der Fuge verwendet wird. Das Verfüllmaterial ist insbesondere ein Mörtel, vorteilhaft steifplastischer Mörtel (thixotroper) oder Vergussmörtel. Insbesondere beim Einsatz von steifplastischem Mörtel kann die aufwendige Abdichtung der Fuge entfallen. Aufgrund der festen Verbindung der Betonfertigteile über das Verfüllmaterial und das Verbindungsmittel können sowohl Zugkräfte als auch Druckkräfte in alle drei Raumrichtungen über die Fuge über-

tragen werden. Die Betonfertigteile bilden vorteilhaft Wände und/oder Stützen des Bauwerks.

[0006] Um eine hohe Stabilität des Bauwerks zu erreichen, ist vorteilhaft vorgesehen, dass das Verbindungsmittel ein starres Verbindungsmittel ist. Bevorzugt ist das Verbindungsmittel ein Doppelkopfkanker. Über Doppelkopfkanker können große Kräfte übertragen werden. Die Köpfe des Doppelkopfkankers sichern eine gute Verankerung des Doppelkopfkankers im Verfüllmaterial. Dabei ist vorteilhaft der erste Kopf des Doppelkopfkankers ein Teil des ersten Abschnitts des Verbindungsmittels und in der ersten Aufnahme angeordnet, und der zweite Kopf des Doppelkopfkankers ist ein Teil des zweiten Abschnitts und in der zweiten Aufnahme angeordnet. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass ein erster Kopf des Doppelkopfkankers in der ersten Aufnahme angeordnet ist, der Doppelkopfkanker das zweite Betonfertigteile durchragt und der zweite Kopf des Doppelkopfkankers in einem dritten Betonfertigteile in einer dritten Aufnahme angeordnet ist. Dadurch lassen sich auf einfache Weise drei Betonfertigteile miteinander verbinden. Dies ist insbesondere bei der Fixierung von Wandabschnitten an einer dazwischen liegenden, senkrecht hierzu angeordneten Wand vorteilhaft. Die Betonfertigteile sind vorteilhaft Teile einer Wand des Bauwerks. Das Verbindungsmittel kann jedoch auch ein Stab oder dgl. sein, der keinen oder nur einen Kopf an einem Ende besitzt.

[0007] Vorteilhaft besitzt mindestens eine Aufnahme Mittel zur Positionierung des Verbindungsmittels in der Aufnahme, bevor die Aufnahme mit Verfüllmaterial verfüllt und dadurch das Verbindungsmittel in der Aufnahme fixiert wird. Die Aufnahme ist vorteilhaft so ausgebildet, dass sich das Verbindungsmittel in der Aufnahme selbst positioniert, insbesondere selbst zentriert. Dadurch ist der Aufwand für die Anordnung und Positionierung des Verbindungsmittels in der Aufnahme sehr gering. Eine einfache Gestaltung ergibt sich, wenn der Boden der mindestens einen Aufnahme von der tiefsten Stelle in Richtung auf mindestens eine, insbesondere auf beide gegenüberliegenden Außenseiten des Bauwerks ansteigt. Vorteilhaft ist ein gebogener oder V-förmiger Verlauf des Bodens der Aufnahme vorgesehen. Dabei kann die Aufnahme zu einer Außenseite des Bauwerks geöffnet sein und bis auf die Außenseite des Bauwerks ansteigen. Das Verbindungsmittel kann dadurch auf einfache Weise in die Aufnahme hineinfließen.

[0008] Die erste und die zweite Aufnahme besitzen vorteilhaft von Verfüllmaterial ausgefüllte Öffnungen, die in die Fuge münden und durch die das Verbindungsmittel ragt. Die Fuge ist vorteilhaft ausschließlich über das mindestens eine Verbindungsmittel und das Verfüllmaterial überbrückt. Zusätzliche Armierungsstäbe, beispielsweise sich in Längsrichtung der Fuge erstreckende Armierungsstäbe, sind vorteilhaft nicht vorgesehen. Die Errichtung des Bauwerks ist dadurch vereinfacht.

[0009] Um ein ansprechendes Äußeres der Außenseite des Bauwerks zu erreichen, ist vorteilhaft vorgesehen, dass die erste und die zweite Aufnahme ausschließlich

vom Material der Betonfertigteile verschlossen sind. Das Verfüllmaterial ist dadurch lediglich an den Stirnseiten der Fuge sichtbar. Vorteilhaft ist mindestens eine Aufnahme so groß ausgebildet, dass das Verbindungsmittel vor dem Verfüllen der Aufnahme mit Verfüllmaterial vollständig in der Aufnahme angeordnet werden kann. Die Betonfertigteile können dadurch einfach zueinander positioniert werden, da keine Elemente in die Fuge ragen. Nach der Positionierung der Betonfertigteile zueinander kann das mindestens eine Verbindungsmittel in die Aufnahme des anderen Betonfertigteils geschoben werden, bis das Verbindungsmittel die Fuge überbrückt.

[0010] Vorteilhaft ist das Verbindungsmittel bezogen auf die Breite der Fuge in einem mittleren Bereich der Fuge angeordnet. Der mittlere Bereich der Fuge ist dabei ein Bereich, der sich über höchstens 50% der Breite der Fuge erstreckt und zu jeder Außenseite einen Abstand besitzt, der mindestens 25% der Breite der Fuge beträgt. Bevorzugt ist das Verbindungsmittel etwa mittig in der Fuge angeordnet. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass das Verbindungsmittel in dem mittleren Bereich außermittig angeordnet ist. Die Breite der Fuge entspricht dabei vorteilhaft der Breite eines Betonfertigteils, das stirnseitig an die Fuge angrenzt. Das Verbindungsmittel ist demnach bezogen auf die Breite eines stirnseitig an die Fuge angrenzenden Betonfertigteils vorteilhaft mittig in diesem Betonfertigteile angeordnet. Vorteilhaft ist bei Betonfertigteilen geringer Dicke, vorteilhaft bei einer Dicke von bis zu 30 cm, über die Breite der Fuge ein einziges Verbindungsmittel vorgesehen. Bei Betonfertigteilen großer Dicke, vorteilhaft bei einer Dicke von mehr als 30 cm, sind über die Breite der Fuge vorteilhaft zwei Verbindungsmittel vorgesehen. Dabei sind die Verbindungsmittel vorteilhaft oberflächennah, also in vergleichsweise geringem Abstand zu einer Außenseite des Bauwerks, angeordnet. Auch eine größere Anzahl von Verbindungsmitteln kann vorteilhaft sein. In der Höhe des Betonfertigteils kann die Position des mindestens einen Verbindungsmittels geeignet und auf die zu übertragenden Kräfte angepasst gewählt werden.

[0011] Um eine verbesserte Kraftübertragung zwischen dem Verfüllmaterial und der Aufnahme zu erreichen, ist vorteilhaft vorgesehen, dass der Boden mit mindestens einer Aufnahme mindestens eine Profilierung aufweist. Die Profilierung kann dabei so gewählt sein, dass sich in Längsrichtung des Verbindungsmittels eine Verzahnung des Bodens der Aufnahme mit dem Verbindungsmittel, beispielsweise mit dem Rand des Kopfs eines Doppelkopfkankers, ergibt. Dadurch wird eine hohe Festigkeit des Bauwerks erreicht. Gleichzeitig wird verhindert, dass das Verbindungsmittel beim Verfüllen der Aufnahme mit Verfüllmaterial sich in der Aufnahme unzulässig bewegen kann.

[0012] Vorteilhaft besitzt mindestens eines der Betonfertigteile in dem die Fuge begrenzenden Bereich eine Profilierung. Durch die Profilierung kann eine gute Verzahnung des Verfüllmaterials mit dem Betonfertigteile erreicht werden. Vorteilhaft ist die Profilierung so ausge-

bildet, dass über die Profilierung Kräfte in alle drei Raumrichtungen übertragen werden können. Hierzu ist vorteilhaft ein Profil mit trapezförmigen Erhebungen vorgesehen, das in einer in Längsrichtung der Fuge verlaufenden Vertiefung des Betonfertigteils angeordnet ist. Dadurch kann die Fuge an der Außenseite des Bauwerks schmal ausgebildet werden. Dadurch wird auch die benötigte Menge an Verfüllmaterial verringert.

[0013] Für ein Verfahren zur Herstellung eines Bauwerks mit einem ersten Betonfertigteile und einem zweiten Betonfertigteile, die an einer zwischen den Betonfertigteilen gebildeten Fuge miteinander verbunden sind, wobei die Fuge mindestens teilweise mit Verfüllmaterial verfüllt ist, und wobei das erste Betonfertigteile eine erste Aufnahme und das zweite Betonfertigteile eine zweite Aufnahme für ein Verbindungsmittel besitzt, ist vorgesehen, dass das Verbindungsmittel mit einem ersten Abschnitt in der ersten Aufnahme und mit einem zweiten Abschnitt in der zweiten Aufnahme angeordnet wird und die Aufnahmen anschließend mit Verfüllmaterial verfüllt werden. Die Anordnung des Verbindungsmittels derart in den Aufnahmen, dass ein erster Abschnitt in der ersten Aufnahme und ein zweiter Abschnitt in der zweiten Aufnahme angeordnet ist, kann dabei vorteilhaft nach der Positionierung der Betonfertigteile zueinander erfolgen.

[0014] Vorteilhaft besitzt mindestens eine der Aufnahmen eine Öffnung zur Außenseite des Bauwerks und das Verbindungsmittel wird durch die Öffnung in die Aufnahme bewegt, nachdem die Betonfertigteile zueinander positioniert wurden. Bevorzugt besitzt das Verbindungsmittel eine auf die Außenseite des Bauwerks ragende Kennzeichnung, beispielsweise eine am Verbindungsmittel festgelegte, durch die Fuge nach außen ragende Fahne oder dergleichen. Dadurch kann auf einfache Weise eine Sichtkontrolle darüber erfolgen, ob in allen Aufnahmen Verbindungsmittel angeordnet sind und ob die Verbindungsmittel korrekt positioniert sind. Vorteilhaft erlaubt die Kennzeichnung auch eine Kontrolle, ob der korrekte Typ von Verbindungsmittel in den Aufnahmen positioniert ist.

[0015] Es kann auch vorgesehen sein, dass das Verbindungsmittel vor der Positionierung der Betonfertigteile zueinander vollständig in der ersten Aufnahme angeordnet wird und nach dem Positionieren der Betonfertigteile zueinander mit seinem zweiten Abschnitt in die zweite Aufnahme bewegt wird. Bei einem vor der Positionierung der Betonfertigteile zueinander bereits in einer Aufnahme angeordneten Verbindungsmittel ist vorteilhaft eine auf die Außenseite der Betonfertigteile ragende Kennzeichnung vorgesehen, die eine Kontrolle von außen darüber erlaubt, ob das Verbindungsmittel in beiden Aufnahmen korrekt positioniert ist. Dies kann beispielsweise eine an einem Ende des Verbindungsmittels befestigte Fahne sein, die bei korrekter Positionierung des Verbindungsmittels eine vorbestimmte Länge aus der Fuge ragt.

[0016] Vorteilhaft wird beim Verfüllen der Aufnahme gleichzeitig auch die Fuge mit dem Verfüllmaterial ver-

füllt. Für das Verfüllen der Aufnahme mit Verfüllmaterial wird dadurch kein zusätzlicher Arbeitsschritt benötigt.

[0017] Zur Herstellung der Aufnahme in den Betonfertigteilen kann vorteilhaft ein wiederverwendbarer Aussparungskörper vorgesehen sein. Bevorzugt besitzt der Aussparungskörper einen harten Kern und ein flexibles Außenteil, in das der harte Kern eingeschoben werden kann. Durch die Flexibilität des Außenteils kann der Aussparungskörper nach Entnahme des harten Kerns auf einfache Weise aus dem Betonfertigteile entfernt werden. Vorzugsweise weisen auch die die Fuge begrenzenden Abschnitte der Betonbauteile eine Profilierung auf. Die Profilierung ist dabei vorteilhaft so ausgeführt, dass Kräfte in alle drei Raumrichtungen übertragen werden können. Dies kann durch entsprechende Schrägstellung der Seitenwände der Profilierung, beispielsweise durch eine im Querschnitt trapezförmige Profilierung, erreicht werden. Auch die Profilierung an den die Stirnseiten begrenzenden Bereichen der Betonbauteile kann auf einfache Weise durch einen wiederverwendbaren Schalkkörper hergestellt werden. Anstatt wiederverwendbarer Schalkkörper können auch verlorene, im Betonfertigteile und Bauwerk verbleibende, aussparungsbildende Schalkkörper vorgesehen sein. Die verlorenen Schalkkörper können beispielsweise aus Kunststoff oder aus Metall bestehen.

[0018] Dadurch, dass lediglich das Verbindungsmittel, insbesondere ein Doppelkopfkanker oder beispielsweise ein gerader Stab, bevorzugt aus Stahl, als Verbindungsmittel eingesetzt wird, lässt sich eine geringe Breite der Fuge erreichen. Dadurch wird der Fugenraum verkleinert und die Menge an benötigtem Verfüllmaterial verringert.

[0019] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung durch ein Bauwerk,
- Fig. 2 bis 4 in schematischer Seitenansicht den Verfahrensablauf bei der Herstellung des Bauwerks,
- Fig. 5 eine perspektivische Darstellung des Bauwerks im Bereich des Verbindungsmittels,
- Fig. 6 bis 9 schematische Schnittdarstellungen durch ein Betonfertigteile des Bauwerks in unterschiedlichen Stadien der Herstellung des Bauwerks,
- Fig. 10 eine schematische Darstellung eines Bauwerks vor der Positionierung des Verbindungsmittels,
- Fig. 11 das Bauwerk in einer Darstellung gemäß Fig. 10 nach der Positionierung des Verbindungsmittels,
- Fig. 12 eine schematische Darstellung eines Bauwerks in Schnittdarstellung,
- Fig. 13 eine schematische Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels eines Bauwerks,
- Fig. 14 eine perspektivische Darstellung eines

Bauwerks,

- Fig. 15 eine Ansicht des Bauwerks aus Fig. 14 von oben,
- Fig. 16 bis 23 schematische Darstellungen von Bauwerken,
- Fig. 24 eine perspektivische Darstellung eines Verfahrensschritts bei der Herstellung eines Bauwerks.

- 10 **[0020]** Fig. 1 zeigt eine Schnittdarstellung durch ein Bauwerk 1. Das Bauwerk 1 umfasst ein erstes Betonfertigteile 2 und ein zweites Betonfertigteile 3, die an einer Fuge 4 miteinander verbunden sind. Die Fuge 4 ist im Ausführungsbeispiel von einer vertikal verlaufenden
- 15 Stirnseite 27 des ersten Betonfertigteils 2 und einer vertikal verlaufenden Stirnseite 28 des zweiten Betonfertigteils 3 begrenzt. Fig. 1 zeigt einen senkrechten Schnitt durch das Bauwerk 1. Das erste Betonfertigteile 2 besitzt eine Aufnahme 5, und das zweite Betonfertigteile 3 besitzt
- 20 eine Aufnahme 6. Die Aufnahmen 5 und 6 sind einander gegenüberliegend an der Fuge 4 angeordnet und münden mit Öffnungen 23 in die Fuge 4. In den Aufnahmen 5 und 6 ist ein Verbindungsmittel, vorzugsweise ein starres Verbindungsmittel, angeordnet, das durch die Fuge
- 25 4 ragt. Im Ausführungsbeispiel ist als Verbindungsmittel ein Doppelkopfkanker 7 vorgesehen. Auch ein anders gestaltetes, vorzugsweise starres Verbindungsmittel kann jedoch vorteilhaft sein. Der Doppelkopfkanker 7 besitzt einen ersten Abschnitt 20, der in der ersten Aufnahme 5
- 30 angeordnet ist und einen zweiten Abschnitt 21, der in der zweiten Aufnahme 6 des zweiten Betonfertigteils 3 angeordnet ist. Ein dazwischenliegender dritter Abschnitt 29 des Doppelkopfkankers 7 ragt durch die Fuge 4. Der erste Abschnitt 20 umfasst einen ersten Kopf 10 des Doppelkopfkankers 7, und der zweite Abschnitt 21 umfasst
- 35 einen zweiten Kopf 11 des Doppelkopfkankers 7. Der Doppelkopfkanker 7 besitzt eine Längsmittelachse 9, die senkrecht zur Fuge 4 verläuft. Die Aufnahmen 5 und 6 sind mit Verfüllmaterial 8 verfüllt. Auch die Fuge 4 ist mit Verfüllmaterial 8 verfüllt. Vorzugsweise ist das gleiche Verfüllmaterial 8 für die Aufnahmen 5 und 6 und für die Fuge
- 40 4 vorgesehen. Auch unterschiedliche Verfüllmaterialien können jedoch vorgesehen sein. Als Verfüllmaterial 8 ist vorzugsweise Mörtel, insbesondere Vergussmörtel oder thixotroper Mörtel vorgesehen. Über den Doppelkopfkanker 7 sind die beiden Betonfertigteile 2 und 3 fest miteinander verbunden. Über den Doppelkopfkanker 7 können Zug- und Druckkräfte in alle drei Raumrichtungen zwischen den Betonfertigteilen 2 und 3 übertragen werden.
- 45 **[0021]** Die Fig. 2 bis 4 illustrieren die Herstellung des Bauwerks 1. Zunächst werden die Betonfertigteile 2 und 3 zueinander positioniert, wie in Fig. 2 schematisch durch den Pfeil 12 angedeutet ist. Die Betonfertigteile 2 und 3 weisen bereits die Aufnahmen 5 und 6 für den Doppelkopfkanker 7 auf. Die Betonfertigteile 2 und 3 werden so positioniert, dass die Aufnahmen 5 und 6 einander gegenüberliegend angeordnet sind. Die Genauigkeitsanforderungen an die Lage der Aufnahmen 5 und 6 zuein-
- 50
- 55

ander sind dabei bevorzugt sehr gering. Die Fertigungstoleranzen für die Höhenlage der Aufnahmen 5 und 6 zueinander sind vorteilhaft so groß, dass Abweichungen der Höhenlage der einen Aufnahme 5 zur anderen Aufnahme 6 von einem Vielfachen des Durchmessers des Doppelkopfkankers 7 zulässig sind. Zusätzlich können gewünschte Abweichungen der Höhenlagen um bis zu mehrere Zentimeter vorgesehen sein, um Raum für Sondereinbauten, spezielle Aussparungen, Zusatzbewehrung oder dgl. zu schaffen.

[0022] Der Doppelkopfkanker wird, wie in Fig. 3 durch den Pfeil 13 schematisch angedeutet ist, erst nach der Positionierung der Betonfertigteile 2 und 3 zueinander in den Aufnahmen 5 und 6 angeordnet. Die Anordnung erfolgt so, dass der Doppelkopfkanker 7 durch die Öffnungen 23 und die Fuge 4 ragt und der erste Kopf 10 in der ersten Aufnahme 5 und der zweite Kopf 11 in der zweiten Aufnahme 6 angeordnet ist.

[0023] Wie in Fig. 4 schematisch angedeutet ist, werden anschließend die Fuge 4 und die Aufnahmen 5 und 6 mit Verfüllmaterial 8 verfüllt. Nach dem Aushärten des Verfüllmaterials 8 sind die Betonfertigteile 2 und 3 über das Verfüllmaterial 8 und den Doppelkopfkanker 7 fest miteinander verbunden.

[0024] Fig. 5 zeigt die Gestaltung des Bauwerks 1 im Einzelnen. Dabei sind die Betonfertigteile 2 und 3 mit strichpunktierter Linie gezeigt und die Begrenzungen der Aufnahmen 5 und 6 mit durchgezogener Linie. Wie Fig. 5 zeigt, besitzen die Betonfertigteile 2 und 3 an ihren Stirnseiten 27 und 28 jeweils eine Profilierung 14, 15. Die Profilierungen 14 und 15 sind jeweils in einer mittigen, in Hochrichtung des Bauwerks 1 verlaufenden Vertiefung 30 an den Stirnseiten 27 und 28 angeordnet und jeweils durch eine Vielzahl von im Querschnitt trapezförmigen Erhebungen 19 gebildet. Die trapezförmigen Erhebungen 19 bilden eine sich in Hochrichtung erstreckende Verzahnung an den Stirnseiten 27, 28. Aufgrund der trapezförmigen Gestalt können über die Profilierungen 14 und 15 Kräfte in horizontaler und vertikaler Richtung übertragen werden. Über die Wände der Vertiefungen 30 können zusätzlich Kräfte senkrecht zur Ebene der Betonfertigteile 2 und 3 übertragen werden.

[0025] Wie Fig. 5 zeigt, besitzen die Aufnahmen 5 und 6 jeweils eine Öffnung 24, die zu einer Außenseite 16 der Betonfertigteile 2 und 3 offen ist. Die Aufnahmen 5 und 6 erstrecken sich von der Öffnung 24 in die Betonfertigteile 2 und 3 hinein und nach unten. Die Aufnahmen 5 und 6 besitzen jeweils einen Boden 17. Die Aufnahmen 5 und 6 sind in dem Bereich, in dem der Doppelkopfkanker 7 angeordnet ist, mit einer Vielzahl von senkrecht zur Längsmittelachse 9 des Doppelkopfkankers 7 verlaufenden Rillen 18 versehen. Die Rillen 18 bilden eine Profilierung des Bodens 17 der Aufnahmen 5 und 6 und des daran angrenzenden Umfangsbereichs.

[0026] Die Fig. 6 bis 9 zeigen das erste Betonfertigteile 2 im Schnitt. Das zweite Betonfertigteile 3 ist entsprechend ausgebildet. Wie Fig. 6 zeigt, besitzt die Aufnahme 5 eine tiefste Stelle 22. Ausgehend von der tiefsten Stelle 22,

die im Ausführungsbeispiel etwa in der Mitte des Betonfertigteils 2 angeordnet ist, erhebt sich der Boden 17 sowohl zur Außenseite 16 als auch zur gegenüberliegenden, geschlossenen Außenseite 26. Dadurch wird eine automatische Positionierung des Doppelkopfkankers 7 in den Aufnahmen 5 und 6 erreicht. Gleichzeitig wird verhindert, dass der Doppelkopfkanker 7 vor dem Verfüllen der Aufnahmen 5 und 6 aus den Aufnahmen 5 und 6 herausfallen kann. Wie Fig. 6 zeigt, verläuft der Boden 17 der Aufnahme 5 im Ausführungsbeispiel unter einem Winkel α zu einer Senkrechten S, der vorteilhaft 100° bis 160° betragen kann. Vorteilhaft beträgt der Winkel α etwa 130° bis 140° . Der Winkel α kann auf die konstruktive Gestaltung angepasst ausgewählt werden.

[0027] Wie Fig. 6 zeigt, wird zunächst der Doppelkopfkanker 7 durch die Öffnung 24 in die Aufnahmen 5 und 6 eingesetzt. Dabei fällt der Doppelkopfkanker 7 aufgrund der Schwerkraft in die Aufnahmen 5 und 6, wie in Fig. 7 durch den Pfeil 40 angedeutet ist. Fig. 8 zeigt den Doppelkopfkanker 7 im Bereich der tiefsten Stelle 22 der Aufnahme 5 in seiner Endlage. Der die Fuge 4 überbrückende dritte Abschnitt 29, der in Fig. 8 gestrichelt dargestellt ist, ist in einem mittleren Bereich 25 der Fuge 4, der einem mittleren Bereich des Betonfertigteils 2 entspricht, angeordnet. Der mittlere Bereich 25 der Fuge 4 erstreckt sich vorteilhaft über höchstens 50% der Breite b der Fuge 4. Im Ausführungsbeispiel entspricht die Breite b der Fuge 4 der Breite der Betonfertigteile 2 und 3. Ist eines der Betonfertigteile 2 oder 3 senkrecht zum anderen Betonfertigteile 2, 3 angeordnet, ist der dritte Abschnitt 29 vorteilhaft im mittleren Bereich 25 der Fuge 4 angeordnet. Der mittlere Bereich 25 besitzt zur Außenseite 16 des Betonfertigteils 2, die die Öffnung 24 aufweist, einen Abstand c_1 und zur gegenüberliegenden Außenseite 26 einen Abstand c_2 . Die Abstände c_1 , c_2 betragen vorteilhaft mindestens 25%, insbesondere mindestens 40% der Breite b der Fuge 4. Im Ausführungsbeispiel entsprechen die Abstände c_1 , c_2 jeweils mehr als 45% der Breite des Betonfertigteils 2. Vorteilhaft sind die Abstände c_1 , c_2 gleich groß. Auch unterschiedliche Abstände c_1 , c_2 können jedoch vorteilhaft sein. Im Ausführungsbeispiel ist ein Doppelkopfkanker 7 vorgesehen, der die Fuge 4 durchragt. Ein Doppelkopfkanker 7 über die Breite b der Fuge 4 ist vorteilhaft bei vergleichsweise dünnen Fugen 4, deren Breite weniger als 30 cm beträgt, vorgesehen. Für Bauwerke, deren Fugen 4 eine Breite b von mehr als 30 cm besitzen, sind vorteilhaft zwei oder mehr Doppelkopfkanker 7 über die Breite b der Fuge 4 verteilt angeordnet.

[0028] Wie Fig. 8 schematisch zeigt, wird nach der Positionierung des Doppelkopfkankers 7 in den Aufnahmen 5 und 6 das Verfüllmaterial 8 eingefüllt. Fig. 9 zeigt die Aufnahme 5 nach dem Verfüllen mit Verfüllmaterial 8. Die Öffnung 24 ist zur Außenseite 16 durch Verfüllmaterial 8 verschlossen.

[0029] Die Fig. 10 und 11 zeigen ein Ausführungsbeispiel eines Bauwerks 31, das ein erstes Betonfertigteile 32 und ein zweites Betonfertigteile 33 umfasst, zwischen

denen eine Fuge 34 gebildet ist. Das erste Betonfertigteile 32 besitzt eine erste Aufnahme 35 und das zweite Betonfertigteile 33 eine zweite Aufnahme 36. Beide Aufnahmen 35 und 36 sind zu den beiden Außenseiten 26 des Bauwerks 31 geschlossen ausgebildet. Die Aufnahmen 35 und 36 besitzen lediglich Öffnungen 23, die in die Fuge 34 geöffnet sind. In der Aufnahme 35 ist ein Doppelkopfkanker 37 angeordnet. Fig. 10 zeigt die Anordnung vor der Positionierung des Doppelkopfkankers 37 in beiden Aufnahmen 35 und 36. Der Doppelkopfkanker 37 ist vor der Positionierung in Einbaulage vollständig in der Aufnahme 35 angeordnet. Die Aufnahme 35 besitzt eine Tiefe d , die etwas größer als eine Länge e des Doppelkopfkankers 37 ist. Der Doppelkopfkanker 37 besitzt einen Durchmesser f , der deutlich kleiner als ein Durchmesser g der Aufnahme 35 ist. Dadurch kann der Doppelkopfkanker 37 vollständig in der Aufnahme 35 angeordnet werden. Bei unrunder Querschnitten von Aufnahme 35 und/oder Doppelkopfkanker 37 sind die Abmessungen so aufeinander angepasst, dass der Doppelkopfkanker 37 vollständig in der Aufnahme 35 angeordnet werden kann. Die Aufnahme 36 besitzt eine Tiefe h , die deutlich kleiner als die Länge e des Doppelkopfkankers 37 ist. Bei der Positionierung der Betonfertigteile 32 und 33 zueinander ist der Doppelkopfkanker 37 vollständig in der ersten Aufnahme 35 im ersten Betonfertigteile 32 angeordnet. Nach der Positionierung der Betonfertigteile 32 und 33 zueinander wird der Doppelkopfkanker 37 in die zweite Aufnahme 36 geschoben oder gezogen, wie schematisch durch den Pfeil 48 angedeutet ist. Vorteilhaft ist am Doppelkopfkanker 37 eine Fahne oder dergleichen festgelegt, mit der der Doppelkopfkanker 37 von der Aufnahme 35 in die Aufnahme 36 bewegt werden kann.

[0030] Fig. 11 zeigt den Doppelkopfkanker 37 in seiner Endlage. Ein erster Abschnitt 38 des Doppelkopfkankers 37 ist in der ersten Aufnahme 35 angeordnet und ein zweiter Abschnitt 39 in der zweiten Aufnahme 36. Ein dazwischenliegender dritter Abschnitt 49 durchragt die Fuge 34. Nach dem Verfüllen der Aufnahmen 35 und 36 mit Verfüllmaterial 8 sind die Betonfertigteile 32 und 33 über den Doppelkopfkanker 37 und das Verfüllmaterial 8 fest miteinander verbunden.

[0031] Fig. 12 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Bauwerks 41, das ein erstes Betonfertigteile 42 und ein zweites Betonfertigteile 43 umfasst, die an einer Fuge 44 miteinander verbunden sind. Die Betonfertigteile 42 und 43 besitzen Aufnahmen 45 und 46, die jeweils zur Fuge 44 hin offen und zu den Außenseiten 26 der Betonfertigteile 42 und 43 geschlossen ausgebildet sind. Die Fuge 44 ist von einem Doppelkopfkanker 47 überbrückt, der in Fig. 12 in seiner Endlage angeordnet ist. Wie Fig. 12 zeigt, besitzen beide Aufnahmen 45 und 46 eine Tiefe d , die größer als eine Länge e des Doppelkopfkankers 47 ist. Dadurch kann der Doppelkopfkanker 47 bei der Positionierung der Betonfertigteile 42 und 43 zueinander entweder vollständig in der Aufnahme 45 oder vollständig in der Aufnahme 46 angeordnet sein. Nach der Positionierung der Betonfertigteile 42 und 43 zueinander wird

der Doppelkopfkanker 47 in die andere Aufnahme hineingezogen, bis der Doppelkopfkanker 47 die Fuge 44 durchragt. Vorteilhaft sind die beiden Abschnitte des Doppelkopfkankers 47, die in der Aufnahme 45 bzw. der Aufnahme 46 angeordnet sind, näherungsweise gleich groß. Es kann auch vorgesehen sein, dass der Doppelkopfkanker 37 oder 47 bei der Positionierung der Betonfertigteile 32, 33 bzw. 42, 43 zueinander geringfügig aus einer Aufnahme 35, 45, 46 heraussteht. Dadurch kann auf einfache Weise eine Sichtkontrolle erfolgen, ob in jeder Aufnahme 35 und 45 bzw. 46 ein Doppelkopfkanker 37, 47 angeordnet ist.

[0032] Auch der Boden der Aufnahmen 35, 36, 45, 46 kann jeweils eine Profilierung aufweisen, die beispielsweise durch Rillen 18 gebildet sein kann.

[0033] Fig. 13 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Bauwerks 51, das ein erstes Betonfertigteile 52 und ein zweites Betonfertigteile 53 umfasst, die an einer Fuge 54 miteinander verbunden sind. Das Bauwerk 51 besitzt eine Oberseite 58. Die Betonfertigteile 52 und 53 besitzen an den die Fuge 54 begrenzenden Stirnseiten Aufnahmen 55 und 56. Die Aufnahmen 55 und 56 besitzen jeweils eine Öffnung 23 zur Fuge 54 hin sowie eine Öffnung 60, die zur Oberseite 58 hin offen ist. Zu den horizontal verlaufenden Längsseiten des Bauwerks 51 sind die Aufnahmen 55 und 56 geschlossen. In den Aufnahmen 55 und 56 kann ein Doppelkopfkanker 57 angeordnet werden, wie schematisch durch den Pfeil 59 angedeutet ist. Der Doppelkopfkanker 57 durchragt nach der Anordnung in den Aufnahmen 55 und 56 die Fuge 54 und kann in den Aufnahmen 55 und 56 mit Verfüllmaterial 8 vergossen oder verpresst werden.

[0034] Die Fig. 14 und 15 zeigen ein Ausführungsbeispiel eines Bauwerks 61, bei dem ein erstes Betonfertigteile 62 mit einer Stirnseite 92 an einer Längsseite 93 eines Betonfertigteils 63 angeordnet ist. Die Betonfertigteile 62 und 63 verlaufen demnach im rechten Winkel zueinander. Zwischen den Betonfertigteilen 62 und 63 ist eine Fuge 64 gebildet, an der die Betonfertigteile 62 und 63 miteinander verbunden sind. Zur Verbindung der beiden Betonfertigteile 62 und 63 miteinander ist ein Verbindungsmittel, nämlich ein Doppelkopfkanker 67 vorgesehen. Das erste Betonfertigteile 62 besitzt eine erste Aufnahme 65, die zu einer Außenseite 16 des Bauwerks 61 hin offen ist. Das zweite Betonfertigteile 63 besitzt eine Aufnahme 66, die ausschließlich in die Fuge 64 öffnet.

[0035] Wie Fig. 15 zeigt, besitzt die erste Aufnahme 65 eine Öffnung 69 zur Außenwand 16. Die zweite Aufnahme 66 besitzt eine Öffnung 68, die in die Fuge 64 öffnet. Wie Fig. 15 auch zeigt, besitzt die Aufnahme 66 eine Seitenwand 70, die schräg zur Längsmittelachse 9 des Doppelkopfkankers 67 verläuft. Aufgrund der Schrägstellung der Seitenwand 70 vergrößert sich die Aufnahme 66 in Richtung auf die Fuge 64. Die Seitenwand 70 endet benachbart zur Öffnung 69 an der Fuge 64. Der Doppelkopfkanker 67 kann dadurch zur Montage in den Aufnahmen 65 und 66 mit dem Kopf 11 schräg in die Aufnahme 66 eingesteckt und anschließend mit dem

Kopf 12 durch die Öffnung 69 in die Aufnahme 65 geschwenkt werden. Die Aufnahme 65 ist entsprechend zu den Aufnahmen 5 und 6 mit geneigtem Boden 17 ausgebildet, so dass der Doppelkopfkanker 67 dann in seine Position in den Aufnahmen 65 und 65 fällt.

[0036] Fig. 15 zeigt auch die Anordnung des Doppelkopfkankers 67 im mittleren Bereich 25 der Fuge 64. Der mittlere Bereich 25 besitzt eine Breite i , die dem Außendurchmesser des die Fuge 64 durchragenden Abschnitts des Doppelkopfkankers 67 entspricht. Der mittlere Bereich 25 besitzt zur Außenseite 16 des Bauwerks 61 einen Abstand c_1 und zur Außenseite 26 einen Abstand c_2 . Wie Fig. 15 zeigt, sind die Abstände c_1 , c_2 deutlich größer als die Breite i des mittleren Bereichs 25. Die Abstände c_1 und c_2 sind im Ausführungsbeispiel gleich groß. Es kann jedoch auch vorteilhaft sein, die Abstände c_1 und c_2 unterschiedlich groß auszubilden. Die Abstände c_1 , c_2 betragen vorteilhaft mindestens 25% der Breite b der Fuge 64. Im Ausführungsbeispiel betragen die Abstände c_1 , c_2 jeweils mehr als 40% der Breite b der Fuge 64, und die Breite i beträgt weniger als 20% der Breite b . Die Längsmittelachse 9 des Doppelkopfkankers 67 ist mittig im ersten Betonbauteil 62 angeordnet und ragt senkrecht zur Außenseite 26 des zweiten Betonfertigteils 63 in das zweite Betonfertigteil 63.

[0037] Die Fig. 16 bis 23 zeigen unterschiedliche Anordnungen von Verbindungsmitteln an Bauwerken aus Betonfertigteilen. Fig. 16 zeigt ein Bauwerk 71, das ein erstes Betonfertigteil 72 und ein zweites Betonfertigteil 73 besitzt, die an einer Fuge 74 miteinander verbunden sind. Die Fuge 74 ist an den Stirnseiten der Betonfertigteile 72 und 73 ausgebildet und verläuft im Ausführungsbeispiel senkrecht. Über die gesamte Höhe der Betonfertigteile 72 und 73 sind im Ausführungsbeispiel zwei Doppelkopfkanker 77 und 78 vorgesehen. Die Anzahl und Anordnung der Doppelkopfkanker 77 und 78 ist jedoch vorteilhaft geeignet in Abhängigkeit der auftretenden Kräfte und Belastungen gewählt.

[0038] Fig. 17 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Bauwerks 81 mit einem ersten Betonfertigteil 82 und einem zweiten Betonfertigteil 83, die an einer Fuge 84 miteinander verbunden sind. Im Ausführungsbeispiel sind insgesamt fünf Doppelkopfkanker 87 bis 91 vorgesehen, über die die beiden Betonfertigteile 82 und 83 an der Fuge 84 miteinander verbunden sind. Die Abstände zwischen den einzelnen Doppelkopfkankern 87 bis 91 sind im Ausführungsbeispiel gleich gewählt. Auch eine ungleichmäßige Anordnung von Doppelkopfkankern kann jedoch vorteilhaft sein.

[0039] Wie Fig. 18 in Draufsicht auf die Betonfertigteile 82 und 83 zeigt, sind die Doppelkopfkanker 87 bis 91 dabei vorteilhaft jeweils mittig in den Betonfertigteilen 82 und 83 angeordnet.

[0040] Fig. 19 zeigt ein Bauwerk 101, das ein erstes Betonfertigteil 102 und ein rechtwinklig hierzu verlaufendes zweites Betonfertigteil 103 umfasst. Die Betonfertigteile 102 und 103 sind an einer Fuge 104 miteinander verbunden, die von einem Doppelkopfkanker 107 durch-

ragt ist. Die außenliegende Außenseite 26 des ersten Betonfertigteils 102 schließt dabei bündig mit einer Stirnseite 105 des zweiten Betonfertigteils 103 ab.

[0041] Fig. 20 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Bauwerks 111 aus einem ersten Betonfertigteil 112, das rechtwinklig an eine Längsseite 116 eines zweiten Betonfertigteils 113 anstößt. Eine Stirnseite 115 des ersten Betonfertigteils 112 und die Längsseite 116 begrenzen dabei eine zwischen den Betonfertigteilen 112 und 113 gebildete Fuge 114. Durch die Fuge 114 ragt ein Doppelkopfkanker 117. Das zweite Betonfertigteil 113 ragt an beiden Längsseiten 16, 26 des ersten Betonfertigteils 112 über das Betonfertigteil 112 hinaus.

[0042] Fig. 21 zeigt ein Bauwerk 121, das ein erstes Betonfertigteil 122, ein zweites Betonfertigteil 123 und ein drittes Betonfertigteil 125 umfasst. Die Betonfertigteile 122, 123 und 125 sind über einen gemeinsamen Doppelkopfkanker 127 miteinander verbunden. Ein erster Kopf 10 des Doppelkopfkankers 127 ist in einer Aufnahme des ersten Betonfertigteils 122 angeordnet. Der zweite Kopf 11 des Doppelkopfkankers 127 ist in einer Aufnahme des dritten Betonfertigteils 125 angeordnet. Der mittlere Abschnitt des Doppelkopfkankers 127 durchragt das zweite Betonfertigteil 123 sowie eine erste, zwischen dem ersten Betonfertigteil 122 und dem zweiten Betonfertigteil 123 gebildete Fuge 124 und eine zweite, zwischen dem zweiten Betonfertigteil 123 und dem dritten Betonfertigteil 125 gebildete Fuge 126. Das zweite Betonfertigteil 123 liegt im Ausführungsbeispiel senkrecht zu den Betonfertigteilen 122 und 125. Der Doppelkopfkanker 127 wird vorteilhaft nach der Positionierung der Betonfertigteile 122, 123 und 125 zueinander durch die Aufnahme im Betonfertigteil 123 geschoben oder gezogen.

[0043] Fig. 22 zeigt ein Bauwerk 131, das ein erstes Betonfertigteil 132, ein zweites Betonfertigteil 133 und ein drittes Betonfertigteil 135 umfasst. Das zweite Betonfertigteil 133 ist im Ausführungsbeispiel eine Stütze. Zwischen dem ersten Betonfertigteil 132 und dem zweiten Betonfertigteil 133 ist eine Fuge 134 gebildet, die von einem Doppelkopfkanker 137 durchragt ist. Zwischen dem zweiten Betonfertigteil 133 und dem dritten Betonfertigteil 135 ist eine Fuge 136 gebildet, die von einem Doppelkopfkanker 138 durchragt ist.

[0044] Fig. 23 zeigt ein Bauwerk 151 mit einem ersten Betonfertigteil 152 und einem zweiten Betonfertigteil 153, die an einer Fuge 154 miteinander verbunden sind. Die Betonfertigteile 152 und 153 sind vergleichsweise dick. Die Breite b der Fuge 154 beträgt mehr als 30 cm. Um eine ausreichende Festigkeit der Verbindung der Betonfertigteile 152 und 153 zu erreichen, ist die Fuge 154 von zwei auf gleicher Höhe angeordneten Doppelkopfkankern 157 und 158 durchragt. Beide Doppelkopfkanker 157, 158 sind in einem mittleren Bereich 25 der Fuge 154 angeordnet, der eine Breite i besitzt. Die Breite i beträgt höchstens 50% der Breite b der Fuge 154. Der mittlere Bereich 25 besitzt zu den Außenseiten 16 einen Abstand c_1 bzw. c_2 , der vorteilhaft mindestens 25% der Breite b beträgt. Im Ausführungsbeispiel sind die Abstände

c_1 und c_2 gleich groß. Die Doppelkopfkanker 157 und 158 sind symmetrisch zu einer Mittelebene der Betonfertigteile 152 und 153 angeordnet. Auch unterschiedliche Abstände c_1 und c_2 können jedoch vorteilhaft sein. Vorteilhaft ist ein Doppelkopfkanker 157 in einer Aufnahme angeordnet, die zu der einen Außenseite 16 des Bauwerks 151 öffnet und der andere Doppelkopfkanker 158 ist in einer Aufnahme angeordnet, die zu der gegenüberliegenden Außenseite 16 des Bauwerks 151 öffnet. Es kann vorteilhaft sein, eine größere Anzahl nebeneinanderliegender Doppelkopfkanker vorzusehen. Dabei sind jedoch immer alle Doppelkopfkanker in dem mittleren Bereich 25 angeordnet.

[0045] Fig. 24 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Bauwerks 141 bei der Positionierung der Betonfertigteile. Das Bauwerk 141 besitzt ein Betonfertigteil 142 und ein Betonfertigteil 144, zwischen denen ein Betonfertigteil 143 in Richtung eines Pfeils 145 von oben eingesetzt wird. Die Betonfertigteile 142, 143 und 144 sind in einer Richtung ausgerichtet und liegen mit ihren Stirnseiten benachbart zueinander, so dass die Betonfertigteile 142 bis 144 eine gerade Wand bilden. Dadurch, dass die Verbindungsmittel, insbesondere die Doppelkopfkanker erst nach der Positionierung der Betonfertigteile zueinander so positioniert werden, dass sie die zwischen den Betonfertigteilen 142 bis 144 gebildeten Fugen überbrücken, ist eine Positionierung des Betonfertigteiles 143 zwischen den Betonfertigteilen 142 und 144 von oben ohne weiteres möglich. Es sind keine Verbindungsmittel vorgesehen, die bei der Positionierung der Betonfertigteile zueinander in die Fuge ragen. Es werden auch keine Blenden, Verschlusselemente oder dergleichen benötigt, die die Verbindungsmittel bei der Positionierung der Betonfertigteile zueinander aus der Fuge halten, so dass kein entsprechender Abfall entsteht.

[0046] Die Gestaltung und Anordnung der Verbindungsmittel und Aufnahmen aus allen Ausführungsbeispielen können geeignet kombiniert werden. Bei allen Ausführungsbeispielen können über das Verbindungsmittel und das Verfüllmaterial in den Aufnahmen der Betonfertigteile Zug- und Druckkräfte zwischen den Betonfertigteilen in alle Raumrichtungen übertragen werden. Es ergibt sich ein in alle Richtungen fester Verbund der Betonfertigteile zueinander.

54, 64, 74, 84, 104, 114, 124, 126, 134, 136, 154) miteinander verbunden sind, wobei die Fuge (4, 34, 44, 54, 64, 74, 84, 104, 114, 124, 126, 134, 136, 154) mindestens teilweise mit Verfüllmaterial (8) verfüllt ist, wobei das erste Betonfertigteil (2, 32, 42, 52, 62, 72, 82, 102, 112, 122, 123, 132, 133, 142, 152) eine erste Aufnahme (5, 35, 45, 55, 65) und das zweite Betonfertigteil (3, 33, 43, 53, 63, 73, 83, 103, 113, 123, 125, 133, 135, 143, 153) eine zweite Aufnahme (6, 36, 46, 56, 66) für ein Verbindungsmittel besitzt, wobei das Verbindungsmittel mit einem ersten Abschnitt (20) in der ersten Aufnahme (5, 35, 45, 55, 65) und einem zweiten Abschnitt (21) in der zweiten Aufnahme (6, 36, 46, 56, 66) angeordnet wird, wobei das Verbindungsmittel vor der Positionierung der Betonfertigteile (32, 33, 42, 43) zueinander vollständig in der ersten Aufnahme (35, 45, 46) angeordnet wird und nach dem Positionieren der Betonfertigteile (32, 33, 42, 43) zueinander mit seinem zweiten Abschnitt (21) in die zweite Aufnahme (36, 45, 46) bewegt wird, und wobei die Aufnahmen (5, 6, 35, 36, 45, 46, 55, 56, 65, 66) anschließend mit Verfüllmaterial (8) verfüllt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Aufnahmen (5, 6, 45, 46, 55, 56, 65, 66) eine Öffnung (24, 60, 69) zur Außenseite des Bauwerks (1, 51, 61) besitzt und dass das Verbindungsmittel durch die Öffnung (24, 60, 69) in die Aufnahme (5, 6, 45, 46, 55, 56, 65) bewegt wird, nachdem die Betonfertigteile (2, 3, 42, 43, 52, 53, 62, 63) zueinander positioniert wurden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass beim Verfüllen der Aufnahmen (5, 6, 35, 36, 45, 46, 55, 56, 65, 66) auch die Fuge (4, 34, 44, 54, 64, 74, 84, 104, 114, 124, 126, 134, 136, 154) mit dem Verfüllmaterial (8) verfüllt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Bauwerks, wobei das Bauwerk (1, 31, 41, 51, 61, 71, 81, 101, 111, 121, 131, 141, 151) ein erstes Betonfertigteil (2, 32, 42, 52, 62, 72, 82, 102, 112, 122, 123, 132, 133, 142, 152) und ein zweites Betonfertigteil (3, 33, 43, 53, 63, 73, 83, 103, 113, 123, 125, 133, 135, 143, 153) umfasst, die an einer zwischen den Betonfertigteilen (2, 3, 32, 33, 42, 43, 52, 53, 62, 63, 72, 73, 82, 83, 102, 103, 112, 113, 122, 123, 125, 132, 133, 135, 142, 143, 144, 152, 153) gebildeten Fuge (4, 34, 44,

Fig. 4

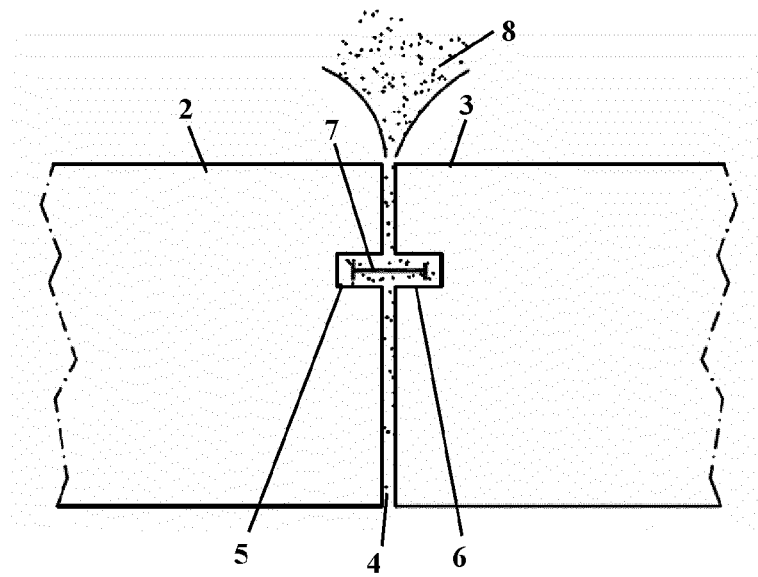


Fig. 5

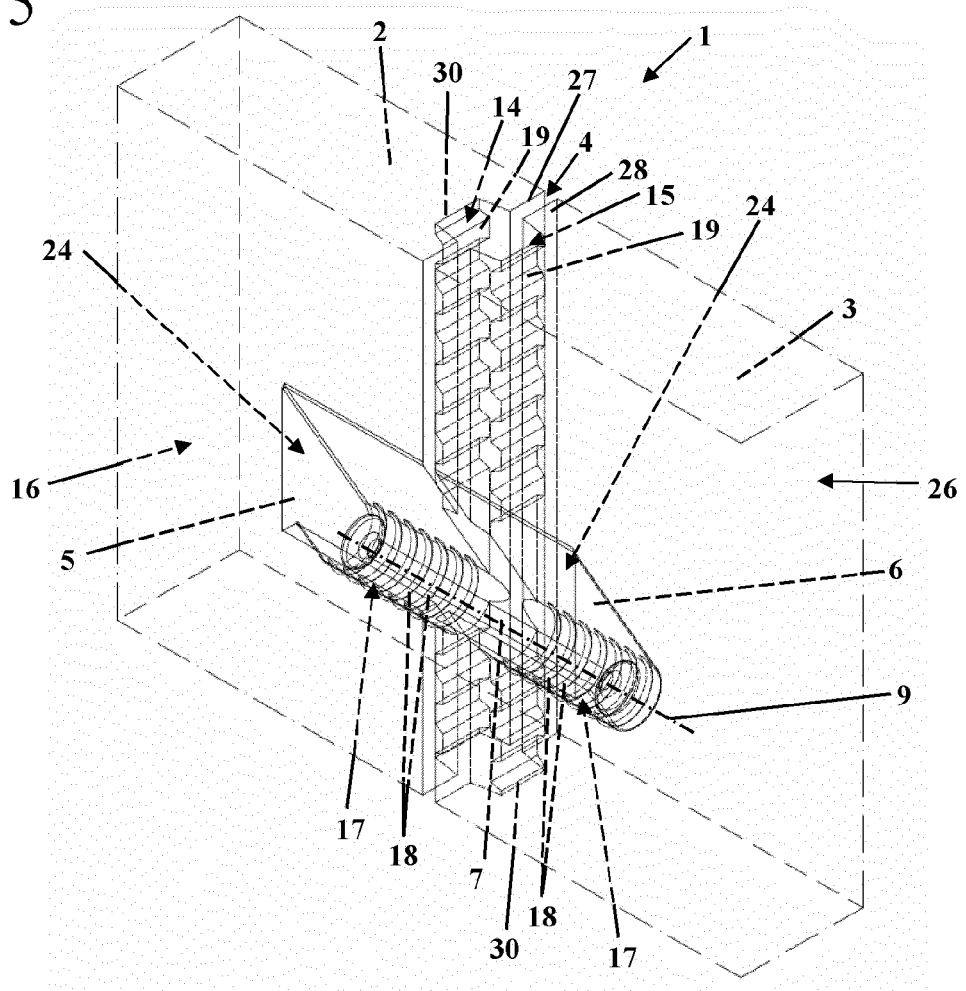


Fig. 13

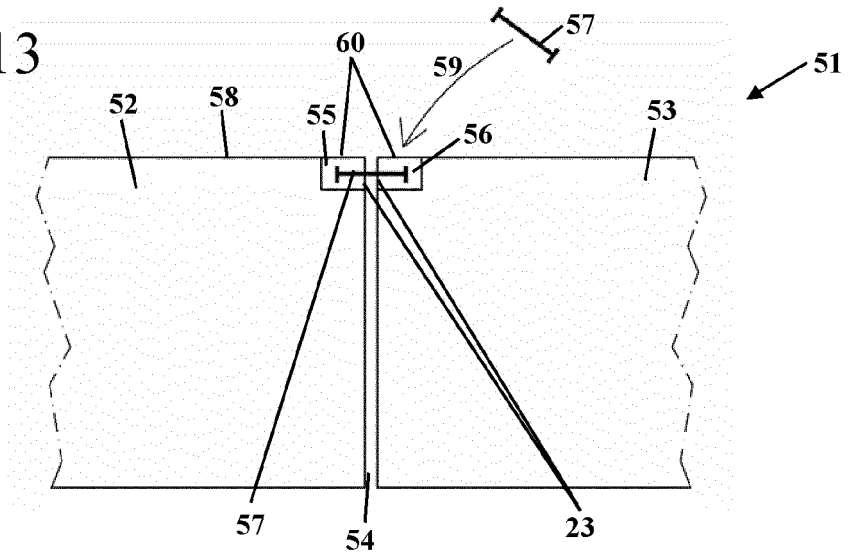


Fig. 14

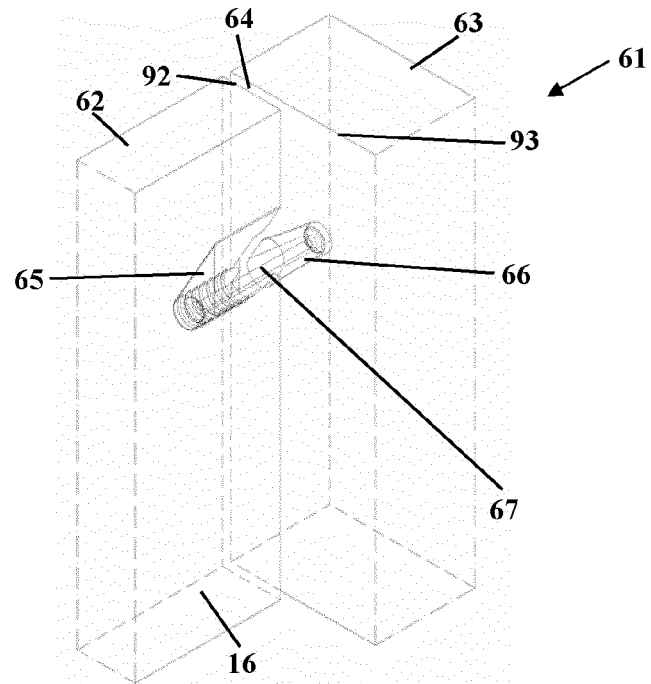


Fig. 15

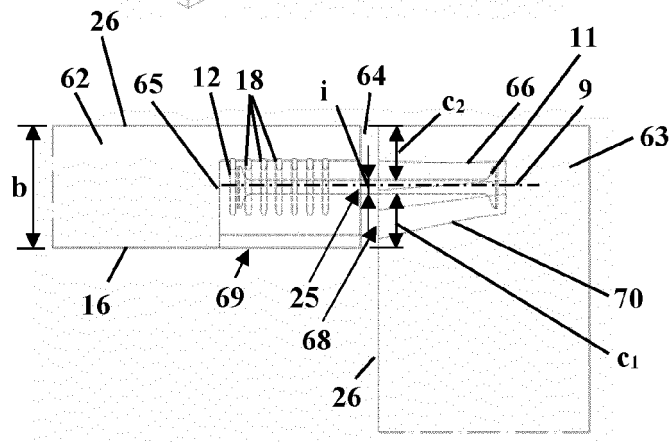


Fig. 16

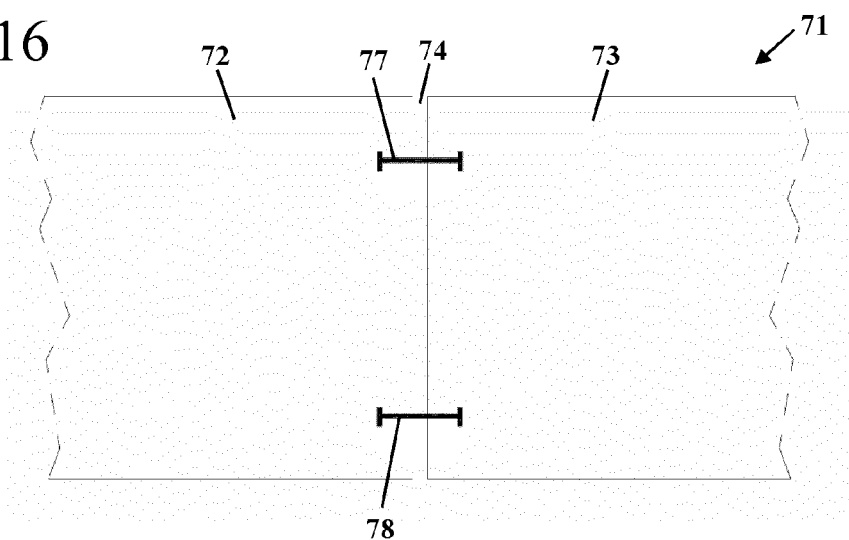


Fig. 17

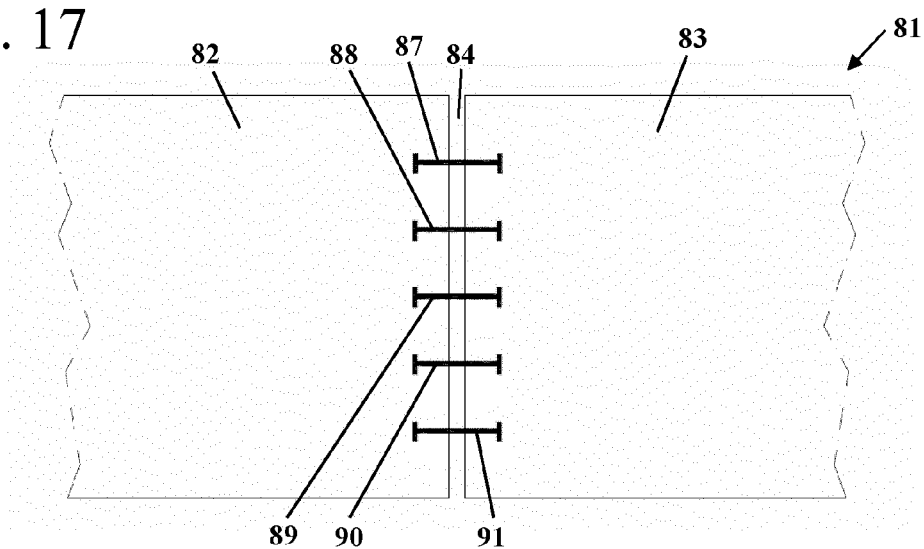


Fig. 18

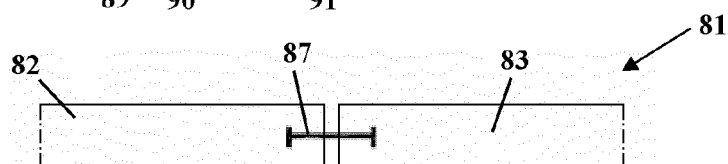


Fig. 19

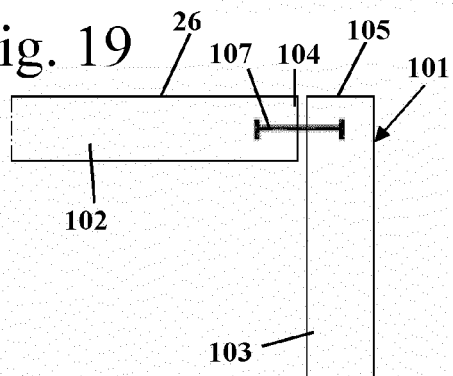
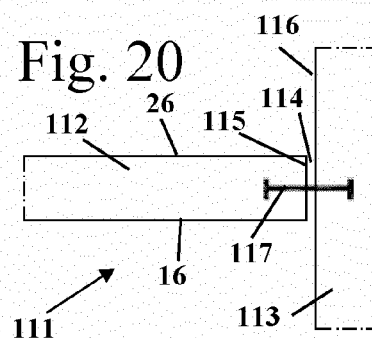
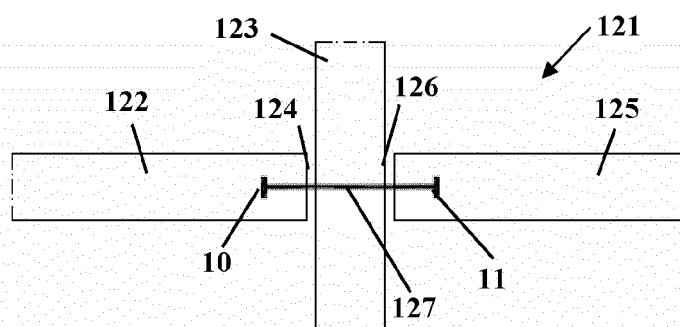


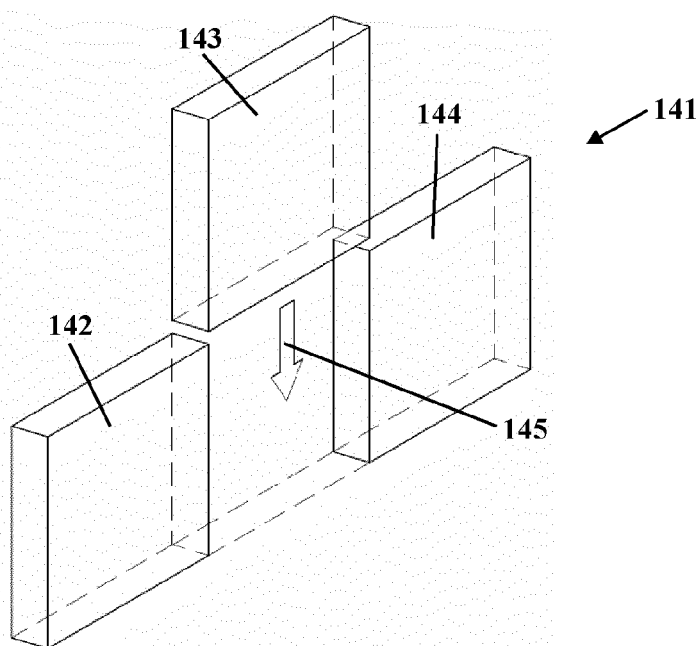
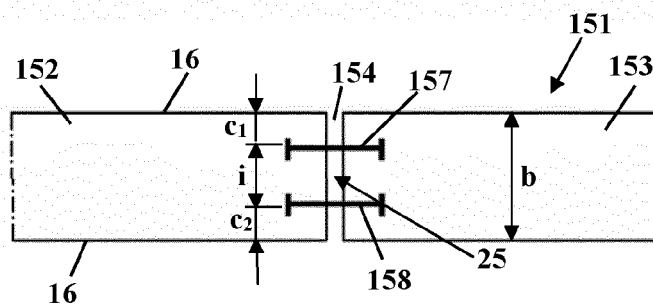
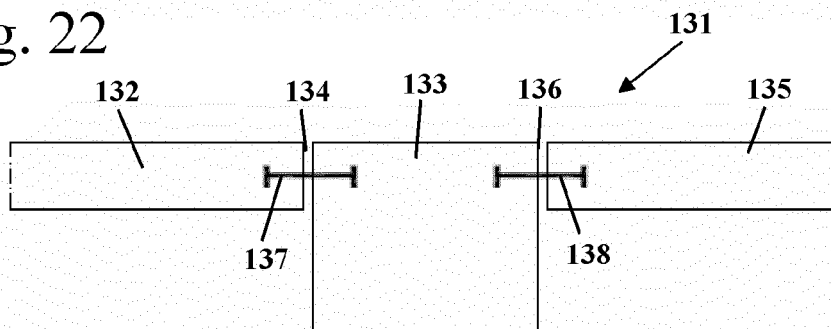
Fig. 20



Fig



Fig





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 20 0783

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	WO 2009/017417 A1 (SB PRODUKSJON AS [NO]; BERG SVEIN [NO]) 5. Februar 2009 (2009-02-05) * Seite 5, Zeile 10 - Seite 6, Zeile 41; Abbildungen 1-7 * -----	1-3	INV. E04B1/48 ADD. E04G21/14
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E04B E04G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 30. November 2020	
		Prüfer Melhem, Charbel	
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 20 0783

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.

30-11-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	WO 2009017417	A1	05-02-2009	CA	2695185 A1	05-02-2009
				EP	2183442 A1	12-05-2010
				NO	328275 B1	18-01-2010
15				US	2010192484 A1	05-08-2010
				WO	2009017417 A1	05-02-2009

20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

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

- EP 2228505 A1 [0002]