



(11) **EP 3 792 398 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.03.2021 Patentblatt 2021/11

(51) Int Cl.:
E01C 5/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19196533.4**

(22) Anmeldetag: **10.09.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ 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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

- **Braun, Wilfried**
89173 Lonsee (DE)
- **Aicheler, Thomas**
72074 Tübingen (DE)
- **Braun, Felix**
89081Ulm (DE)

(71) Anmelder: **SF-Kooperation GmbH**
Beton-Konzepte
45481 Mülheim an der Ruhr (DE)

(74) Vertreter: **RPK Patentanwälte**
Reinhardt, Pohlmann und Kaufmann
Partnerschaft mbB
Gaisburgstrasse 21
70182 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Brunkhorst, Andreas**
71642 Ludwigsburg (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)
EPÜ.

(54) **FORMSTEIN UND BAUSATZ MIT FORMSTEINEN**

(57) Formstein (100), insbesondere aus Beton, zur Erstellung einer Erdreichabdeckung, umfassend einen Grundkörper (10) mit einer Oberseite (12) und einer Unterseite (16) sowie vier Seitenflächen (30, 40, 50) parallel zu einer Steinhöhe (18) mit an wenigstens einer Seitenfläche (30, 40, 50) angeordneten Nocken (62, 64, 68). Die Nocken (62, 64, 68) sind in einer Rastereinheit (60)

angeordnet, die Platz für eine Anzahl von mindestens $n=4$ äquidistant zueinander angeordnete Nocken (62, 64, 68) bietet, von denen eine Minderzahl von höchstens $n-1$ Nocken (62, 64, 68) ausgebildet ist und die Differenz zwischen Anzahl und Minderzahl durch wenigstens eine Leerstelle (66) anstelle eines Nocken gebildet ist.

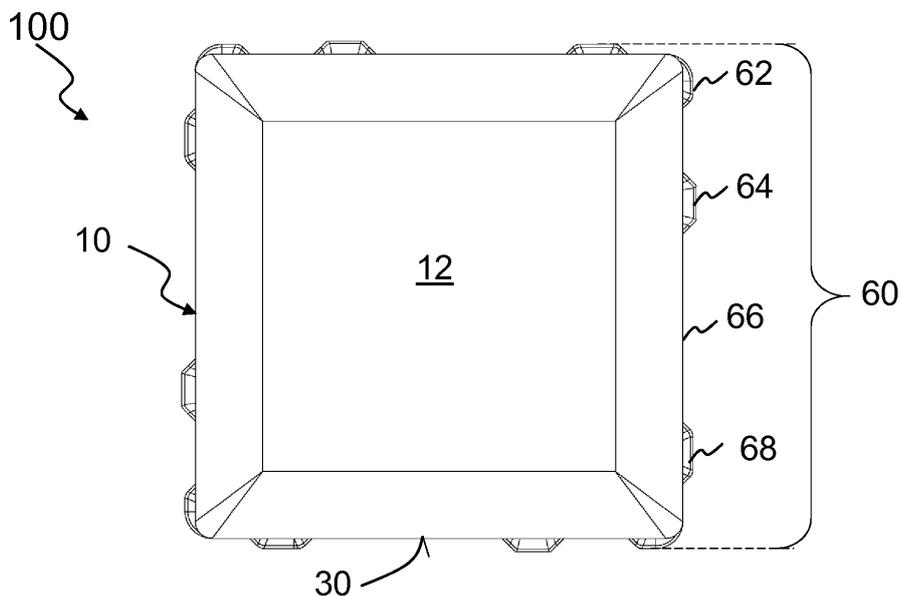


Fig. 1

EP 3 792 398 A1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft einen Formstein mit Abstandshaltern in Form von Nocken sowie einen Bausatz mit solchen Formsteinen.

[0002] Es ist bekannt, Formsteine mit Abstandhaltern zu versehen. Diese erlauben es beispielsweise, beim Verlegen der Formsteine einen Mindestabstand zwischen den Formsteinen einzuhalten, so dass Regenwasser durch die gebildeten Fugen in den Untergrund sickern kann. Darüber hinaus dienen die Abstandhalter als Verschiebeschutz der Formsteine, so dass diese bei Benutzung am Ort verankert bleiben und sich nicht ungewollt verschieben oder verkippen. Es sind zahlreiche Ausprägungen derartiger Abstandshalter bekannt. Häufig sind die Abstandshalter in einem regelmäßigen Abstand so angeordnet, dass bei benachbarten Steine Abstandhalter am einen Stein in Lücken zwischen Abstandhaltern am anderen Stein greifen. Ein solches System ist in der EP 1432871 B1 offenbart.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Die Aufgabe der Erfindung ist es, einen Formstein zu schaffen, der bei möglichst kleinem Fugenabstand einen verbesserten Verschiebeschutz bietet.

[0004] Eine weitere Aufgabe besteht in der Bereitstellung eines Bausatzes solcher Formsteine.

[0005] Die Aufgaben werden durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Günstige Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung.

[0006] Die Erfindung geht aus von einem Formstein, insbesondere aus Beton, zur Erstellung einer Erdreichabdeckung, umfassend einen Grundkörper mit einer Oberseite und einer Unterseite sowie vier Seitenflächen parallel zu einer Steinhöhe mit an wenigstens einer Seitenfläche angeordneten Nocken.

[0007] Es wird vorgeschlagen, dass die Nocken in einer Rastereinheit angeordnet sind, die Platz für eine Anzahl von mindestens $n=4$ äquidistant zueinander angeordnete Nocken bietet, von denen eine Minderzahl von höchstens $n-1$ Nocken ausgebildet ist und die Differenz zwischen Anzahl und Minderzahl durch wenigstens eine Leerstelle anstelle eines Nocken gebildet ist.

[0008] Dies erlaubt eine einfache Ausgestaltung der Nocken. Die Leerstelle ist vorzugsweise durch einen ebenen Bereich der Seitenwand gebildet. Die Nocken sind so angeordnet, dass bei nebeneinanderliegenden Formsteinen Nocken in Lücken zwischen Nocken eingreifen können. Trotz Leerstelle ist eine ausreichende Anzahl von Nocken vorhanden, um eine stabile Verschiebesicherung zu gewährleisten. Der Formstein ist besonders auch für stark genutzte und auch befahrene Flächen geeignet, bei denen eine besonders zuverlässige Ver-

schiebesicherung gewünscht ist. Gleichzeitig lassen sich besonders schmale Fugen zwischen benachbarten Formsteinen in einem Belag aus Formsteinen ausbilden. Bei einem Belag von Formsteinen erlaubt die Leerstelle das Einbringen eines zusätzlichen Volumens an Fugenfüllmaterial, zwischen benachbarten Formsteinen, welches benachbarte Formsteine gegeneinander sichert. Ein günstiges Fugenfüllmaterial ist beispielsweise Sand oder feiner Kies mit geeigneter Körnung.

[0009] Vorzugsweise sind bei den Nocken die erste und letzte Nocke innerhalb der Rastereinheit ausgeführt und eine der innenliegenden Nocken durch eine Leerstelle ersetzt.

[0010] Der Formstein kann ein im Wesentlichen flaches Element sein, dessen Breite und/oder Länge größer ist als dessen Höhe, oder ein Quader, dessen Höhe gleich oder größer ist als dessen Breite und/oder Länge. Vorteilhaft liegt eine Tiefe der Nocken in einem Bereich von wenigen Millimetern insbesondere im Bereich zwischen 2 mm und 5 mm. Die Höhe der Nocken wird ab der Unterseite des Formsteins gemessen. Die Nocken können unterhalb der Oberseite des Formsteins enden. Bevorzugt ist der Formstein dazu vorgesehen, ohne Presspassung verlegt zu werden, womit ein Fugenabstand zwischen Formsteinen größer ist als die größte Nockentiefe. Ein bevorzugtes Grundmaß oder Steinmaß des Formsteins ist beispielsweise 150 mm, was in üblicher Weise der lichten Weite des Formsteins mit kantennahen Nocken entspricht und die vorgesehene Fugenbreite mit berücksichtigt. Die reine Kantenlänge des Formsteins ist daher geringfügig kleiner als die Rastereinheit, was jedoch wegen der geringen Nockentiefe praktisch nicht ins Gewicht fällt.

[0011] Vorteilhaft kann die Rastereinheit mit einer Nocke an einer Kante einer Seitenfläche beginnen und dieselbe Rastereinheit oder eine weitere Rastereinheit mit einer Lücke an der gegenüberliegenden Kante derselben Seitenfläche enden.

[0012] Vorteilhaft können die äußeren Nocken in der Rastereinheit eine geringere Tiefe aufweisen als innere Nocken.

[0013] Nach einer günstigen Ausgestaltung können die Nocken in der Rastereinheit zwei Arten bilden, die sich wenigstens in ihrer Tiefe unterscheiden. Insbesondere können sich die zwei unterschiedlichen Tiefen um 1 mm unterscheiden. Auf diese Weise kann das Volumen um die Nocken mit geringerer Tiefe zusätzliches Fugenfüllmaterial aufnehmen. Besonders vorteilhaft ist bei der Verlegung keine Presspassung zwischen den Formsteinen erforderlich, so dass eine Fuge auch zwischen Seitenwänden und Nocken zwischen den Formsteinen durchlaufen kann.

[0014] Nach einer günstigen Ausgestaltung können die äußeren Nocken in der Rastereinheit eine geringere Tiefe aufweisen als innere Nocken. Dies bietet einen Verschiebeschutz als auch die Möglichkeit, mehr Fugenfüllmaterial zwischen Formsteinen einfügen zu können.

[0015] Mit besonderem Vorteil beginnt die Rasterein-

heit mit einer Nocke an einer Kante einer Seitenwand und endet mit einer Lücke an der gegenüberliegenden Kante derselben Seitenwand.

[0016] Nach einer günstigen Ausgestaltung kann an wenigstens zwei, insbesondere an allen Seitenflächen eine ganzzahlige Anzahl von Rastereinheiten mit Nocken und Leerstellen ausgebildet sein. So ist an einer Seitenfläche mindestens eine Rastereinheit ausgebildet. Die Rastereinheit ist dabei unter üblicher Berücksichtigung des Fugenmaßes geringfügig größer als die reine Kantenlänge der Seitenfläche. In einer Ausgestaltung mit einer kleinsten Baugröße des Formsteins kann eine Rastereinheit an der Seitenfläche ausgebildet sein. Entsprechend der Kantenlänge des Formsteins können auch zwei, drei oder mehr Rastereinheiten an den Seitenflächen ausgebildet sein.

[0017] Nach einer günstigen Ausgestaltung kann bei einem quadratischen Grundkörper an allen Seitenflächen dieselbe Zahl von Rastereinheiten mit Nocken und Leerstellen ausgebildet sein. Die Rastereinheit kann für verschiedenste Steingrößen dieselben Abmessungen aufweisen. Dies erleichtert das Zusammenfügen von Formsteinen eines Bausatzes von Formsteinen.

[0018] Nach einer günstigen Ausgestaltung können bei einem länglichen Grundkörper an einer langen Seitenfläche wenigstens zwei Rastereinheiten mit Nocken und Leerstellen ausgebildet sein. Auch hier ist von Vorteil, dass die Rastereinheit für verschiedenste Steingrößen dieselben Abmessungen aufweisen kann. Dies erleichtert das Zusammenfügen von Formsteinen eines Bausatzes von Formsteinen.

[0019] Nach einer günstigen Ausgestaltung können in einer Rastereinheit jeweils zwei kleinere Nocken und eine große Nocke angeordnet sein. Durch das Vorhandensein von kleinen Nocken sind einerseits Abstandhalter vorhanden, andererseits bietet der Raum oberhalb der kleinen Nocken Platz zur Aufnahme von Fugenfüllmaterial und zur weiteren Stabilisierung der Fugen zwischen benachbarten Formsteinen.

[0020] Nach einer günstigen Ausgestaltung können die Nocken in wenigstens zwei unterschiedlichen Höhen ausgeführt sein. Insbesondere kann eine der Höhen 1/3 der Steinhöhe und die andere 2/3 der Steinhöhe betragen. Damit kann besonders viel Fugenfüllmaterial zwischen benachbarte Formsteine eingebracht werden.

[0021] Nach einer günstigen Ausgestaltung können die Nocken in wenigstens zwei unterschiedlichen Höhen ausgeführt sein und die kleineren Nocken eine geringere Tiefe aufweisen. Das Aufnahmevermögen für Fugenfüllmaterial kann hiermit weiter verbessert werden.

[0022] Nach einer günstigen Ausgestaltung können die Nocken in wenigstens zwei unterschiedlichen Breiten ausgebildet sein. Die Belastung der Nocken kann an typische Einsatzbedingungen angepasst werden.

[0023] Nach einer günstigen Ausgestaltung können die Nocken im Wesentlichen als flache Stege ausgebildet sein. Dies erlaubt einfache Formen zur Herstellung des Formsteins. Die Nocken können mit gleicher Breite aus-

gebildet sein oder die Nockenbreite kann zwischen verschiedenen Nocken unterschiedlich sein. Optional kann die Breite entlang eines Nocken variieren.

[0024] Nach einer günstigen Ausgestaltung kann der Grundkörper eine unterseitige Profilierung als Verschiebesicherung aufweisen. Insbesondere kann die unterseitige Profilierung von einer Seitenfläche zur gegenüberliegenden Seitenfläche reichende durchgehende parallele Nuten aufweisen. Diese können trapezförmige Querschnitte aufweisen. Optional können Doppelnuten vorgesehen sein, wobei in eine Nut eine weitere Nut in deren Nutgrund eingelassen ist. Optional können auch andere Profilierungen vorgesehen sein, etwa Ausnehmungen innerhalb der Grundfläche.

[0025] Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Bausatz aus erfindungsgemäßen Formsteinen vorgeschlagen. Die Formsteine verschiedener Längs- und Querabmessungen weisen gleiche Abmessungen ihrer Rastereinheiten auf.

[0026] Der Bausatz mit Formsteinen ist besonders für stark genutzte und auch befahrene Flächen geeignet, bei denen eine besonders zuverlässige Verschiebesicherung gewünscht ist. Gleichzeitig lassen sich besonders schmale Fugen zwischen benachbarten Formsteinen ausbilden. Bei einem Belag von Formsteinen erlaubt die Leerstelle das Einbringen eines zusätzlichen Volumens an Fugenfüllmaterial, zwischen benachbarten Formsteinen, welches benachbarte Formsteine gegeneinander sichert. Ein günstiges Fugenfüllmaterial ist beispielsweise Sand oder feiner Kies mit geeigneter Körnung. Bevorzugt sind die Formsteine dazu vorgesehen, ohne Presspassung verlegt zu werden, womit ein Fugenabstand zwischen Formsteinen größer ist als die größte Nockentiefe.

[0027] Nach einer günstigen Ausgestaltung des Bausatzes kann ein Teil von Formsteinen vorgesehen sein, bei denen wenigstens zwei Kantenlängen eine Hälfte oder ein Viertel der Rastereinheit betragen. Die Anordnung und Platzierung der Nocken bei diesen "Teilsteinen" in Form von halben oder Viertelsteinen entspricht der Anordnung bei beispielsweise einem quadratischen Formstein mit einer Kantenlänge entsprechend einer Rastereinheit. Dies ergibt eine abwechslungsreiche und attraktive Optik bei der Verlegung von Steinen verschiedener Seitenabmessungen.

Zeichnung

[0028] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnungen, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen beispielhaft:**[0029]**

- Fig. 1 eine Draufsicht auf einen quadratischen Formstein nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, mit jeweils einer Rastereinheit von Nocken und Leerstelle je Seitenfläche;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf einen länglichen Formstein nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, mit jeweils einer Rastereinheit von Nocken und Leerstelle an kurzen Seitenflächen und zwei Rastereinheiten an langen Seitenflächen;
- Fig. 3 eine isometrische Ansicht eines quadratischen Formsteins mit gleich hohen Nocken einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 4 eine isometrische Ansicht eines quadratischen Formsteins mit unterschiedlich hohen Nocken nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 5 ein Detail eines Längsschnitts durch den Formstein in Figur 4;
- Fig. 6 ein Detail einer Draufsicht auf einen Formstein mit Erklärung der Nockentiefen;
- Fig. 7 ein Detail eines Längsschnitts durch einen Formstein mit unterseitiger Profilierung mit Doppelnuten;
- Fig. 8 eine Draufsicht auf einen Bausatz von Formsteinen nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 9 eine Draufsicht auf zwei Halbsteine eines Formsteins nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 10 eine Draufsicht auf vier Viertelsteine eines Formsteins nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Ausführungsformen der Erfindung

[0030] In den Figuren sind gleichartige oder gleichwirkende Komponenten mit gleichen Bezugszeichen beziffert. Die Figuren zeigen lediglich Beispiele und sind nicht beschränkend zu verstehen.

[0031] Im Folgenden verwendete Richtungsterminologie mit Begriffen wie "links", "rechts", "oben", "unten", "davor" "dahinter", "danach" und dergleichen dient lediglich dem besseren Verständnis der Figuren und soll in keinem Fall eine Beschränkung der Allgemeinheit darstellen. Die dargestellten Komponenten und Elemente, deren Auslegung und Verwendung können im Sinne der Überlegungen eines Fachmanns variieren und an die jeweiligen Anwendungen angepasst werden.

[0032] Figur 1 zeigt eine Draufsicht auf einen quadratischen Formstein 100 nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, mit jeweils einer Rastereinheit 60 von Nocken 62, 64, 68 und Leerstelle 66 je Seitenfläche 30.

[0033] Der Formstein 100 umfasst eine Grundkörper

10 mit einer Oberseite 12 und einer Unterseite sowie vier Seitenflächen 30 parallel zu einer Steinhöhe 18 (Figuren 3, 4). An jeder der Seitenflächen 30 sind Nocken 62, 64, 68 angeordnet. Die Nocken 62, 64, 68 sind in einer Rastereinheit 60 angeordnet, die Platz für eine Anzahl von, in diesem Beispiel, vier äquidistant zueinander angeordnete Nocken 62, 64, 68 bietet, wobei nur drei Nocken 62, 64, 68 ausgebildet sind und eine Leerstelle 66 anstelle des nicht ausgebildeten Nocken vorgesehen ist. Bevorzugt sind die äußeren Nocken 62, 68 ausgeführt, und die Leerstelle 66 ersetzt eine der inneren Nocken. In der dargestellten Ausführung ist jede dritte Nocke weggelassen und durch die Leerstelle 66 ersetzt.

[0034] Die Rastereinheit 60 ist so lang wie die Kantenlänge der Seitenfläche 30 zuzüglich der Tiefe der kantennahen Nocken 62, 68 an den beiden benachbarten Seitenflächen, so dass jede Seitenfläche 30 mindestens eine ganze Rastereinheit 60 aufweist.

[0035] An allen Seitenflächen 30, 40, 50 ist eine ganzzahlige Anzahl von Rastereinheiten 60 mit Nocken 62, 64, 68 und Leerstellen 66 ausgebildet. Der Abstand zwischen benachbarten ausgeführten und nichtausgeführten Nocken 62, 64, 66, 68 beträgt etwas mehr als eine Nockenbreite, beispielsweise das 1,5 fache der Nockenbreite, so, dass bei aneinandergelegten Formsteinen 100 keine Presspassung zwischen den Nocken 62, 64, 68 auftritt. Die erste Nocke 62 beginnt an der einen Kante der Seitenfläche 30. Die letzte Nocke 68 ist etwas mehr als eine Nockenbreite von der darauffolgenden anderen Kante der Seitenfläche 30 entfernt.

[0036] Bei dem quadratischen Grundkörper 10 entsprechend Figur 1 ist an allen Seitenflächen 30 dieselbe Zahl von Rastereinheiten 60 mit Nocken 62, 64, 68 und Leerstellen 66 ausgebildet. Die Nocken 62 direkt an den Kanten der Seitenflächen 30 sind etwas zur Ecke hin verrundet, was werkzeugtechnisch bedingt ist.

[0037] Vorteilhaft beginnt die Rastereinheit 60 mit einer Nocke 62 an einer Kante einer Seitenfläche 30, 40, 50. Dieselbe oder eine weitere Rastereinheit 60 endet mit einer Lücke an der gegenüberliegenden Kante derselben Seitenflächen 30, 40, 50. Die äußeren Nocken 62, 64, 68 in der Rastereinheit 60 können eine geringere Tiefe 70 aufweisen als innere Nocken 68.

[0038] Die Nocken 62, 64, 68 sind stegartig ausgebildet und weisen in Draufsicht einen trapezförmigen Querschnitt auf. Die Tiefe der Nocken 62, 64, 68 beträgt nur wenige Millimeter und liegt vorzugsweise im Bereich von 2 mm bis 5 mm.

[0039] Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf einen länglichen Formstein 100 nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, mit jeweils einer Rastereinheit 60 von Nocken 62, 64, 68 angeordnet und Leerstelle 66 an kurzen Seitenflächen 40 und zwei aufeinanderfolgenden Rastereinheiten 60 an langen Seitenflächen 50.

[0040] Figur 3 zeigt eine isometrische Ansicht eines quadratischen Formsteins 100 nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung entsprechend Figur 1 mit gleich hohen Nocken 62, 64, 68 in der Rastereinheit 60.

[0041] Die Nocken 62, 64, 68, beginnen an der Unterseite 16 des Formsteins 100, erstrecken sich parallel zur Steinhöhe 18 und enden unterhalb dessen Oberseite 12. Die Anordnung der Nocken 62, 64, 68 und Leerstellen 66 entspricht der Beschreibung in Figur 1. Demnach weist der Formstein 100 zwei verschiedene Nockentypen auf: flache Nocken 62, 68 mit einer geringen Nockentiefe 70 und dickere Nocken 64 mit einer größeren Nockentiefe 72 als die flachen Nocken 62, 68.

[0042] Figur 4 zeigt eine isometrische Ansicht des quadratischen Formsteins 100 nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung entsprechend Figur 1 mit unterschiedlich hohen Nocken 62, 64, 68. Figur 5 zeigt ein Detail eines Längsschnitts durch den Formstein 100 in Figur 4 zur Erläuterung von Nockentiefen 70, 72 und Nockenhöhen 74, 76, und Figur 6 zeigt eine Draufsicht auf Nocken 62, 64, 68 mit Hervorhebung der unterschiedlichen Nockentiefen 70, 72.

[0043] Der Formstein 100 weist an seiner Unterseite 16 eine unterseitige Profilierung 20 als Verschiebeschutz auf, die z.B. in Form paralleler Nuten 22 ausgeführt ist, die gestuft sein können (Figur 4) oder einfach ausgeführt (Figur 5). Die Anordnung der Nocken 62, 64, 68 und Leerstellen 66 entspricht der Beschreibung in Figur 1.

[0044] Der Formstein 100 enthält in seiner Rastereinheit 60 jeweils zwei kleinere Nocken 62, 68 außen und eine große Nocke 64 sowie die Leerstelle 66. Die kleineren Nocken 62, 68 sind halb so hoch wie die großen Nocken 64.

[0045] Die Darstellung in Figur 5 ist nicht maßstabsgetreu. Die kleinen Nocken 62, 68 weisen vorzugsweise eine Höhe 74 von nur etwa 1/3 der Steinhöhe 18 auf, während die großen Nocken 64 vorzugsweise eine Höhe 76 von 2/3 der Steinhöhe 18 aufweisen.

[0046] Die kleinen Nocken 62, 68 weisen ferner eine geringere Nockentiefe 70 als die großen Nocken 68 mit einer Nockentiefe 72 auf. Die Nockentiefen 70 und 72 unterscheiden sich vorzugsweise um 1 mm.

[0047] Demnach weist der Formstein 100 zwei verschiedene Nockentypen auf: flache, kleine Nocken 62, 68 mit einer geringen Nockentiefe 70 und einer geringen Nockenhöhe 74 und große Nocken 64 mit einer größeren Nockentiefe 72 und größeren Nockenhöhe 76 als die kleinen Nocken 62, 68.

[0048] Bevorzugte Nockentiefen 70, 72 bei einem Formstein 100 mit einer Steinhöhe 18 von 8 oder 10 cm sind beispielsweise 2 mm für die Nockentiefe 70 der kleinen Nocken 62, 68 und 3 mm für die Nockentiefe 72 für die großen Nocken 64.

[0049] Bevorzugte Nockentiefen 70, 72 bei einem Formstein 100 mit einer Steinhöhe 18 von 12 oder 14 cm sind beispielsweise 3 mm für die Nockentiefe 70 der kleinen Nocken 62, 68 und 4 mm für die Nockentiefe 72 für die großen Nocken 64.

[0050] Bevorzugte Nockentiefen 70, 72 bei einem Formstein 100 mit einer Steinhöhe 18 von 16 cm sind beispielsweise 4 mm für die Nockentiefe 70 der kleinen Nocken 62, 68 und 5 mm für die Nockentiefe 72 für die

großen Nocken 64.

[0051] Als Untermaß für die Fugenbreite beim Verlegen der Formsteine 100 ist für jeden 2 mm mehr als die größere Nockentiefe 72 vorteilhaft.

[0052] In den dargestellten Ausführungsbeispielen sind die Nocken 62, 64, 68 mit gleicher Breite ausgebildet. Optional kann jedoch vorgesehen sein, dass unterschiedliche Nocken 62, 64, 68 auch unterschiedliche Breiten aufweisen können.

[0053] Figur 7 zeigt ein Detail eines Längsschnitts durch einen Formstein 100 mit unterseitiger Profilierung 20 mit Doppelnuten 22.

[0054] Formstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper 10 eine unterseitige Profilierung 20 als Verschiebeschichtung aufweist.

[0055] Die Profilierung 20 an der Unterseite 18 des erfindungsgemäßen Formsteins 100 weist mehrere, beispielsweise sieben, Nuten 22 auf, die zueinander parallel und in gleichem Abstand angeordnet sind. Der Querschnitt der Nuten 22 ist durch zwei übereinander angeordnete Trapeze definiert, die sich in Richtung einer maximalen Nuttiefe verjüngen. Die beiden Trapeze sind im Querschnitt, ausgehend von einer ersten ebenen Fläche an der Unterseite 16 durch eine erste Schräge, eine zweite ebene Fläche, eine zweite Schräge und eine dritte ebene Fläche an der maximalen Nuttiefe gekennzeichnet. Die ebenen Flächen bilden Scherflächen, die Schrägen bilden Stoßflächen.

[0056] Die Tiefe der dergestalt gestuften Nuten 22 ist dabei vorzugsweise so gewählt, dass einzelne Körner eines Bettungsmaterials zwei ebene Flächen durch die Überbrückung der Scherflächen miteinander verbinden können. Die verdichtete Kornpackung der Bettung kann dann alle drei ebenen Flächen überbrücken und somit alle drei Scherflächen überbrücken. Der Widerstand gegen Scherkräfte kann somit erhöht werden. Diese Scherflächen drücken beim Rütteln des Formsteins 100 beim Verlegen die Bettung in Richtung des Untergrunds (z.B. Gründungsfläche eines Straßenbelags). Die Gesteinskörnung der Bettung kann an diesen Stellen nicht nach oben ausweichen, so dass vorteilhaft eine Zwangsverdichtung hervorgerufen wird.

[0057] Insgesamt führt die gestufte Nutform zu einer Erhöhung des Widerstands bei Schubkräften, insbesondere bei Verlegung des Formsteins 100 mit den Nuten 22 quer zur Fahrtrichtung. Bremst beispielsweise ein Fahrzeug in Fahrtrichtung ab, können die daraus resultierenden Bremskräfte auf die der Fahrtrichtung entgegengesetzten Stoßflächen der Nuten 22 einwirken und einem Mitreißen der Formsteine entgegenwirken.

[0058] Figur 8 zeigt eine Draufsicht auf einen Bausatz 200 von Formsteinen 100 nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Formsteinen 100 im Bausatz 200 können unterschiedlichen Kantenabmessungen aufweisen und zu einem gewünschten Belag ohne Presspassung zusammengesetzt werden. Die Formsteine 100 weisen trotz verschiedener Längs- und Querabmessun-

gen vorteilhaft gleiche Abmessungen ihrer Rastereinheiten 60 auf. In der Draufsicht ist gut zu erkennen, dass auch zwischen den Nocken stets ein Freiraum verbleibt, der beim Verlegen mit Fugenfüllmaterial gefüllt werden kann.

[0059] Figur 9 zeigt als Variante eine Draufsicht auf zwei Halbsteine 102 des quadratischen Formsteins 100 aus Figur 1 nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die geschlossenen Linien um die Halbsteine 102 deuten das übliche Steinmaß an, bei dem die Fugenbreite mit berücksichtigt ist.

[0060] Der quadratische Formstein 100 ist in zwei Hälften geteilt. Hat der quadratische Formstein 100 ein Steinmaß von 150 mm x 150 mm, ist das Steinmaß der Halbsteine 102 150 mm x 75 mm. Die Nocken und Leerstellen dort sind im gleichen Abstand und Muster angeordnet wie beim ungeteilten Formstein 100. Demnach weisen nur die jeweils oberen und unteren Seitenflächen die Nocken und Leerstellen der Rastereinheit 60 auf, während die in der Figur rechten und linken Seitenflächen jeweils nur einen Teil der Rastereinheit 60 aufweisen. Insgesamt jedoch, wenn die beiden Halbsteine 102 zusammengelegt sind, ist an der Außenseite des Verbunds der beiden Halbsteine 102 die Rastereinheit 60 mit Nocken und Leerstellen wieder vorhanden.

[0061] Figur 10 zeigt als weitere Variante eine Draufsicht auf vier Viertelsteine 104 des quadratischen Formsteins 100 aus Figur 1 nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die geschlossenen Linien um die Viertelsteine 104 deuten das übliche Steinmaß an, bei dem die Fugenbreite mit berücksichtigt ist.

[0062] Der quadratische Formstein 100 ist in vier Viertel geteilt. Hat der quadratische Formstein 100 ein Steinmaß von 150 mm x 150 mm, ist das Steinmaß der Viertelsteine 104 75 mm x 75 mm. Die Nocken und Leerstellen dort sind im gleichen Abstand und Muster angeordnet wie beim ungeteilten Formstein 100. Demnach weisen alle Seitenflächen nur Teile der Rastereinheit 60 auf. Insgesamt jedoch, wenn die vier Viertelsteine 104 zusammengelegt sind, ist an der Außenseite des Verbunds der vier Viertelsteine 104 die volle Rastereinheit 60 mit Nocken und Leerstellen wieder vorhanden.

10	Grundkörper
12	Oberseite
16	Unterseite
20	Profilierung
22	Nut
30	Seitenfläche
40	Seitenfläche
50	Seitenfläche
60	Rastereinheit
62	Nocke
64	Nocke
66	Leerstelle
68	Nocke
70	Tiefe
72	Tiefe

74	Höhe Nocke
76	Höhe Nocke
78	Breite
100	Formstein
5	102 Halber Formstein
104	Viertel Formstein
200	Bausatz

10 Patentansprüche

1. Formstein (100), insbesondere aus Beton, zur Erstellung einer Erdreichabdeckung, umfassend einen Grundkörper (10) mit einer Oberseite (12) und einer Unterseite (16) sowie vier Seitenflächen (30, 40, 50) parallel zu einer Steinhöhe (18) mit an wenigstens einer Seitenfläche (30, 40, 50) angeordneten Nocken (62, 64, 68),

dadurch gekennzeichnet, dass

die Nocken (62, 64, 68) in einer Rastereinheit (60) angeordnet sind, die Platz für eine Anzahl von mindestens $n=4$ äquidistant zueinander angeordnete Nocken (62, 64, 68) bietet, von denen eine Minderzahl von höchstens $n-1$ Nocken (62, 64, 68) ausgebildet ist und die Differenz zwischen Anzahl und Minderzahl durch wenigstens eine Leerstelle (66) anstelle eines Nocken gebildet ist.

2. Formstein nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nocken (62, 64, 68) in der Rastereinheit (60) in zwei Arten bilden, die sich wenigstens in ihrer Tiefe (70, 72) unterscheiden.

3. Formstein nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die wenigstens zwei unterschiedlichen Tiefen (70, 72) um 1 mm unterscheiden.

4. Formstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die äußeren Nocken (62, 64, 68) in der Rastereinheit (60) eine geringere Tiefe (70) aufweisen als innere Nocken (68).

5. Formstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den wenigstens zwei, insbesondere an allen vier, Seitenflächen (30, 40, 50) eine ganzzahlige Anzahl von Rastereinheiten (60) mit Nocken (62, 64, 68) und Leerstellen (66) ausgebildet ist.

6. Formstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem quadratischen Grundkörper (10) an allen Seitenflächen (30) dieselbe Zahl von Rastereinheiten (60) mit Nocken (62, 64, 68) und Leerstellen (66) ausgebildet ist.

7. Formstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem länglichen Grundkörper (10) an einer langen Seitenfläche (50) wenigstens zwei Rastereinheiten (60) mit Nocken (62, 64, 68) und Leerstellen (66) ausgebildet sind. 5
8. Formstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Rastereinheit (60) jeweils zwei kleinere Nocken (62, 68) und eine große Nocke (64) angeordnet sind. 10
9. Formstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nocken (62, 64, 68) in wenigstens zwei unterschiedlichen Höhen (74, 76) ausgeführt sind. 15
10. Formstein nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der Höhen (74, 76) 1/3 der Steinhöhe (18) und die andere 2/3 der Steinhöhe (18) beträgt. 20
11. Formstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nocken (62, 64, 68) in wenigstens zwei unterschiedlichen Höhen (74, 76) ausgeführt sind und die kleineren Nocken (62, 68) eine geringere Tiefe (72) aufweisen. 25
12. Formstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nocken (62, 64, 68) in wenigstens zwei unterschiedlichen Breiten ausgebildet sind. 30
13. Formstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nocken (62, 64, 68) im Wesentlichen als flache Stege ausgebildet sind. 35
14. Formstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (10) eine unterseitige Profilierung (20) als Verschiebesicherung aufweist, insbesondere wobei die unterseitige Profilierung von einer Seitenfläche zur gegenüberliegenden Seitenfläche reichende durchgehende parallele Nuten (22) aufweist. 40 45
15. Bausatz (200) aus Formsteinen (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formsteine (100) verschiedener Längs- und Querabmessungen gleiche Abmessungen ihrer Rastereinheiten (60) aufweisen. 50
16. Bausatz nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Teil von Formsteinen (102, 104) vorgesehen ist, bei denen wenigstens zwei Kantenlängen eine Hälfte oder ein Viertel der Rastereinheit (60) betragen. 55

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Formstein (100), insbesondere aus Beton, zur Erstellung einer Erdreichabdeckung, umfassend einen Grundkörper (10) mit einer Oberseite (12) und einer Unterseite (16) sowie vier Seitenflächen (30, 40, 50) parallel zu einer Steinhöhe (18) mit an wenigstens einer Seitenfläche (30, 40, 50) angeordneten Nocken (62, 64, 68), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nocken (62, 64, 68) in einer Rastereinheit (60) angeordnet sind, die Platz für eine Anzahl von mindestens $n=4$ äquidistant zueinander angeordnete Nocken (62, 64, 68) bietet, von denen eine Minderzahl von höchstens $n-1$ Nocken (62, 64, 68) ausgebildet ist und die Differenz zwischen Anzahl und Minderzahl durch wenigstens eine Leerstelle (66) anstelle eines Nocken gebildet ist, wobei die Rastereinheit (60) mit einer Nocke (62) an einer Kante einer Seitenfläche (30, 40, 50) beginnt und mit einer Lücke an der gegenüberliegenden Kante derselben Seitenfläche (30, 40, 50) endet, wobei die äußeren Nocken (62, 68) in der Rastereinheit (60) eine geringere Tiefe (70) aufweisen als innere Nocken (64). 5
2. Formstein nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nocken (62, 64, 68) in der Rastereinheit (60) in zwei Arten bilden, die sich wenigstens in ihrer Tiefe (70, 72) unterscheiden. 10
3. Formstein nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die wenigstens zwei unterschiedlichen Tiefen (70, 72) um 1 mm unterscheiden. 15
4. Formstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den wenigstens zwei, insbesondere an allen vier, Seitenflächen (30, 40, 50) eine ganzzahlige Anzahl von Rastereinheiten (60) mit Nocken (62, 64, 68) und Leerstellen (66) ausgebildet ist. 20
5. Formstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem quadratischen Grundkörper (10) an allen Seitenflächen (30) dieselbe Zahl von Rastereinheiten (60) mit Nocken (62, 64, 68) und Leerstellen (66) ausgebildet ist. 25
6. Formstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem länglichen Grundkörper (10) an einer langen Seitenfläche (50) wenigstens zwei Rastereinheiten (60) mit Nocken (62, 64, 68) und Leerstellen (66) ausgebildet sind. 30
7. Formstein nach einem der vorhergehenden Ansprü-

- che, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Rastereinheit (60) jeweils zwei kleinere Nocken (62, 68) und eine große Nocke (64) angeordnet sind, wobei die Nocken (62, 64, 68) in wenigstens zwei unterschiedlichen Höhen (74, 76) ausgeführt sind. 5
8. Formstein nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der Höhen (74, 76) $\frac{1}{3}$ der Steinhöhe (18) und die andere $\frac{2}{3}$ der Steinhöhe (18) beträgt. 10
9. Formstein nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nocken (62, 64, 68) in wenigstens zwei unterschiedlichen Höhen (74, 76) ausgeführt sind und die kleineren Nocken (62, 68) eine geringere Tiefe (72) aufweisen. 15
10. Formstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nocken (62, 64, 68) in wenigstens zwei unterschiedlichen Breiten ausgebildet sind. 20
11. Formstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nocken (62, 64, 68) im Wesentlichen als flache Stege ausgebildet sind. 25
12. Formstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (10) eine unterseitige Profilierung (20) als Verschiebesicherung aufweist, insbesondere wobei die unterseitige Profilierung von einer Seitenfläche zur gegenüberliegenden Seitenfläche reichende durchgehende parallele Nuten (22) aufweist. 30
35
13. Bausatz (200) aus Formsteinen (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formsteine (100) verschiedener Längs- und Querabmessungen gleiche Abmessungen ihrer Rastereinheiten (60) aufweisen. 40
14. Bausatz nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Teil von Formsteinen (102, 104) vorgesehen ist, bei denen wenigstens zwei Kantenlängen eine Hälfte oder ein Viertel der Rastereinheit (60) betragen. 45

50

55

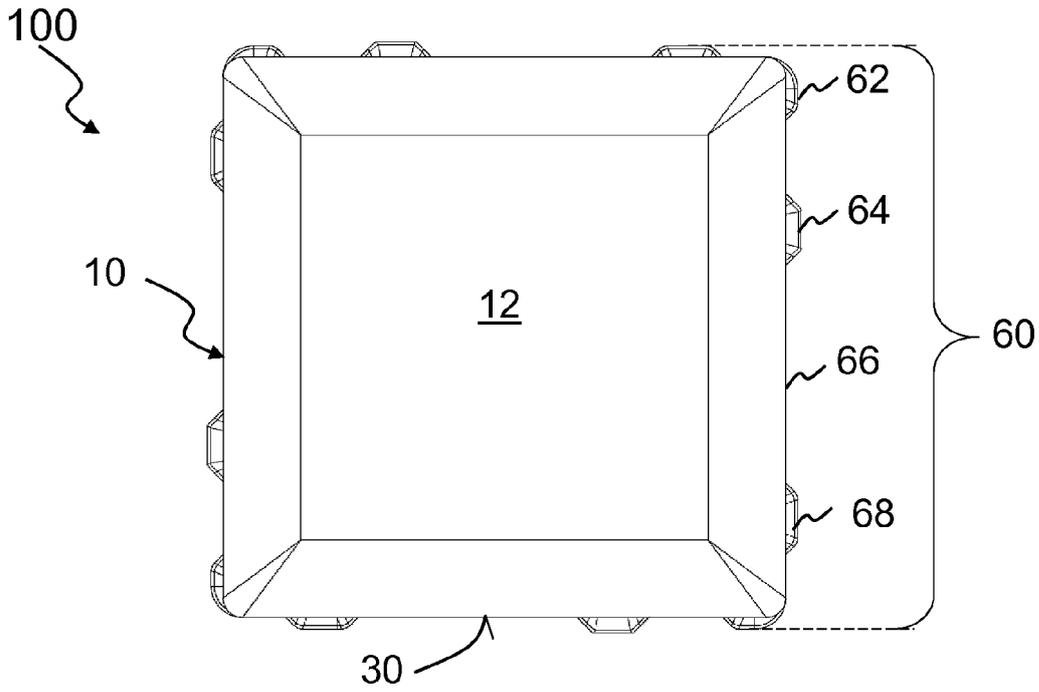


Fig. 1

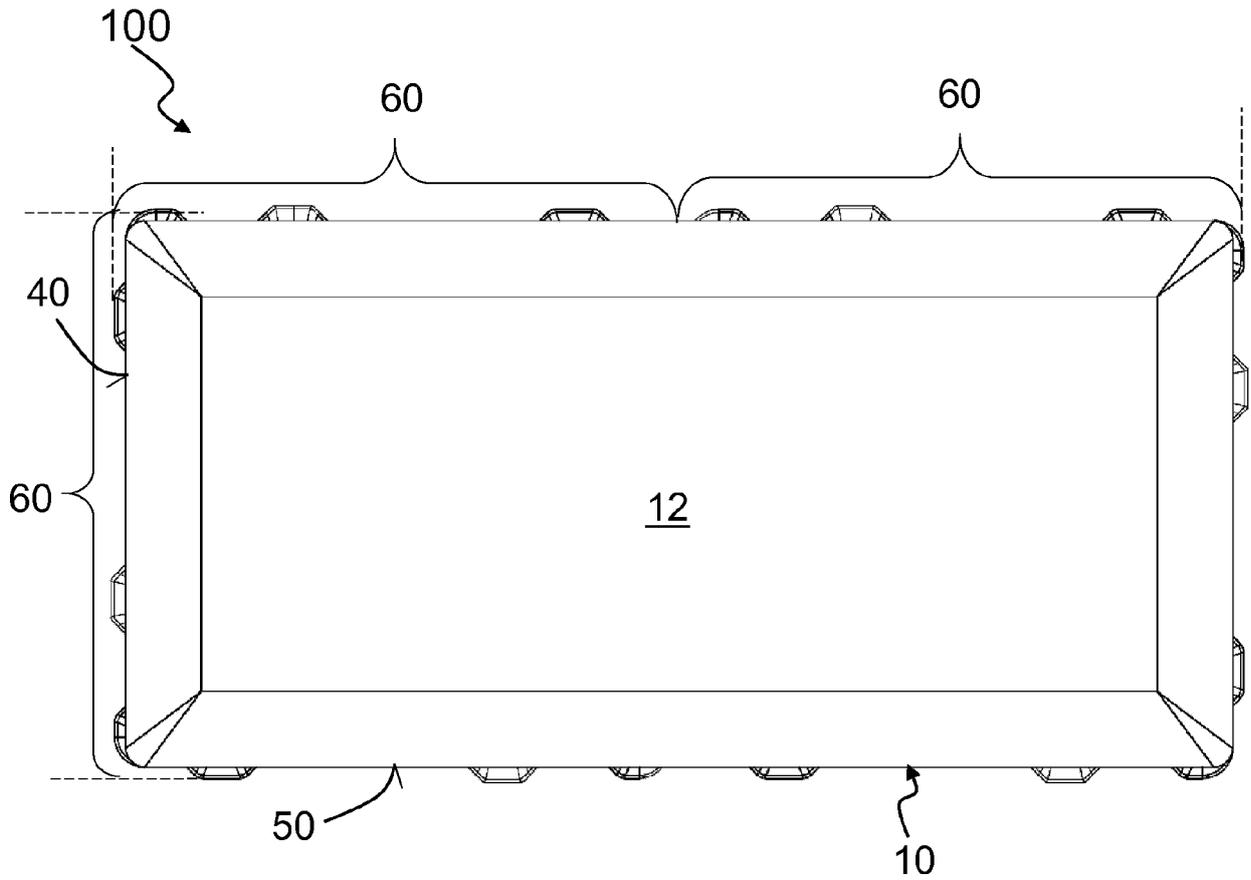


Fig. 2

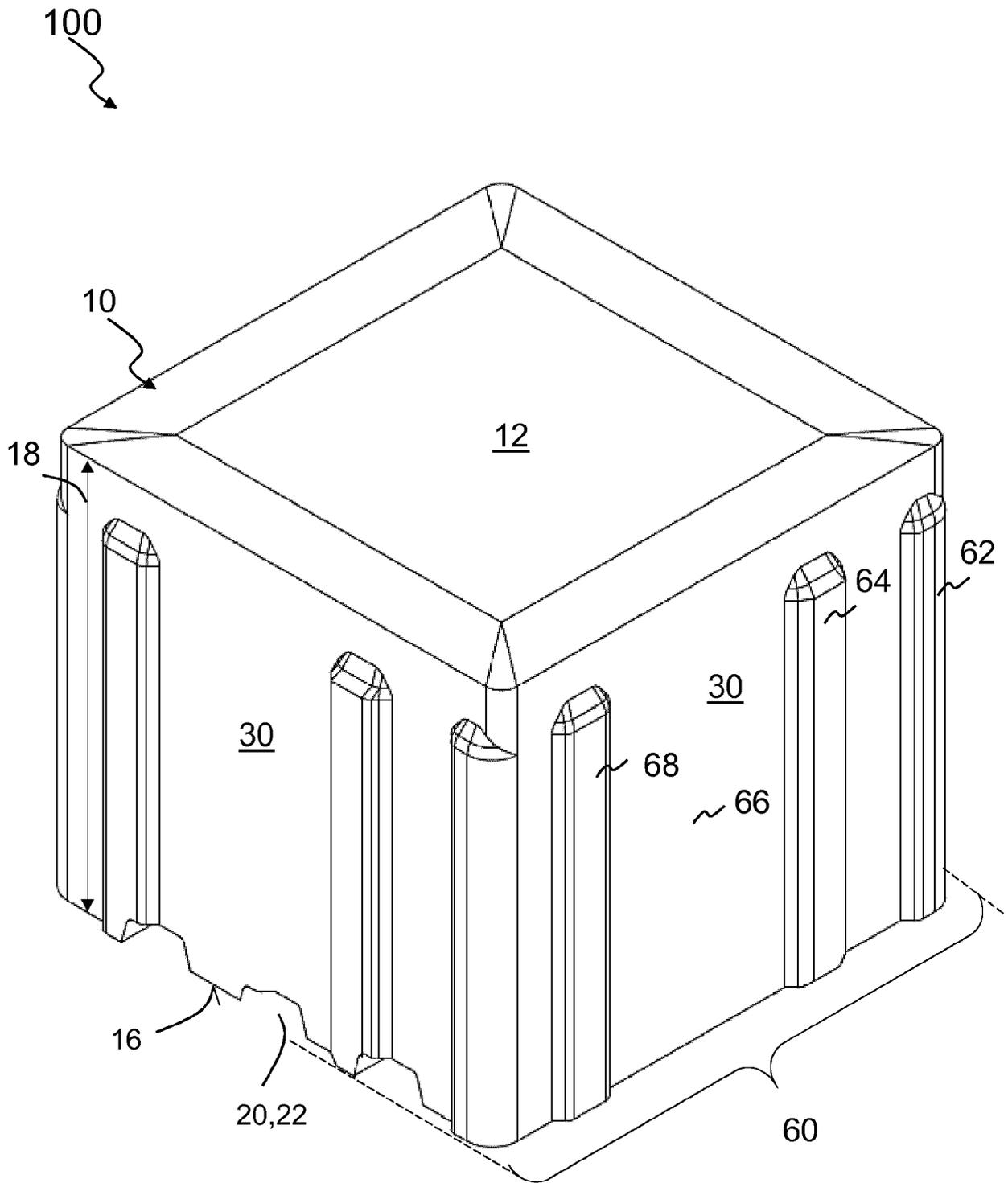


Fig. 3

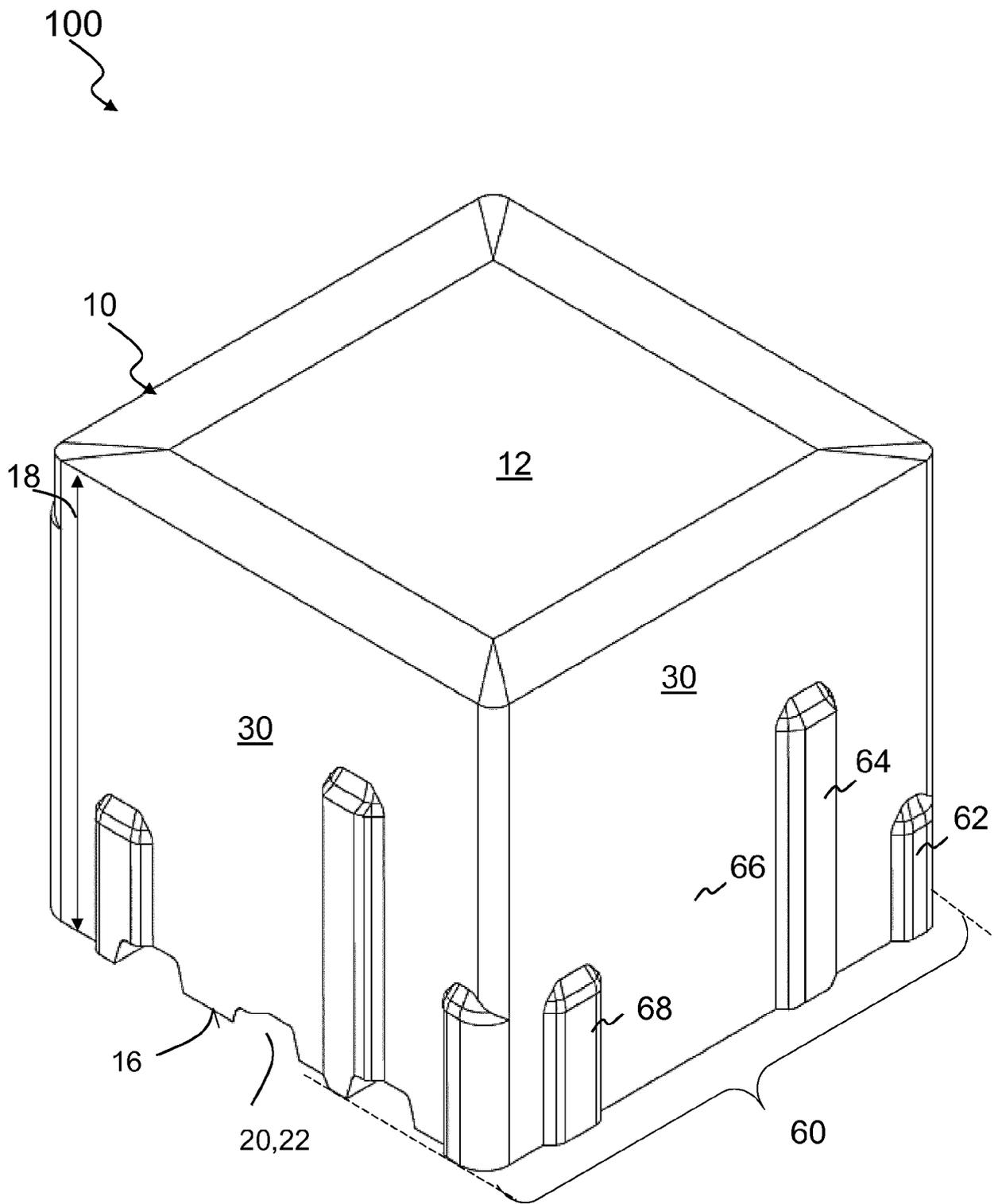


Fig. 4

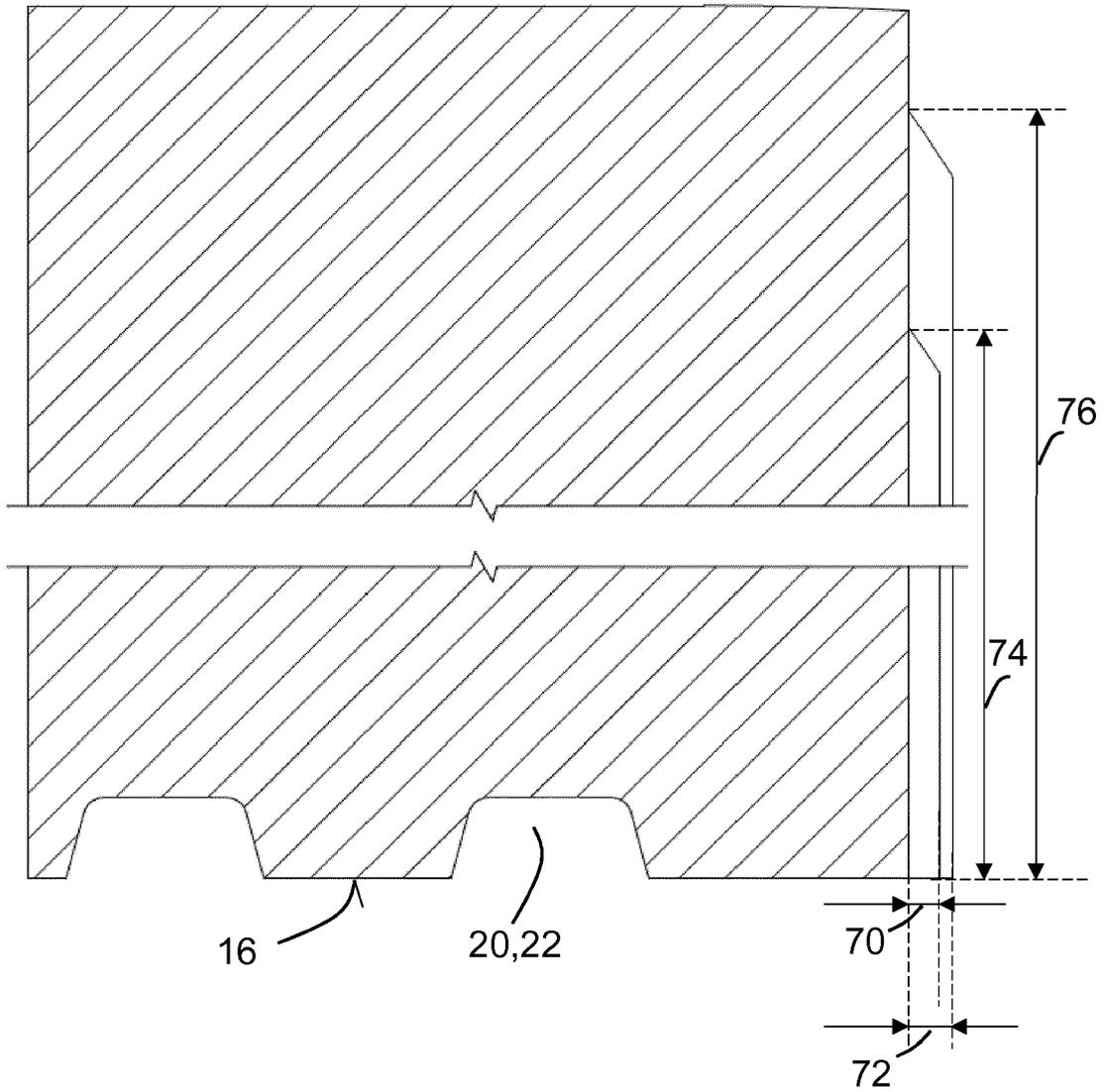


Fig. 5

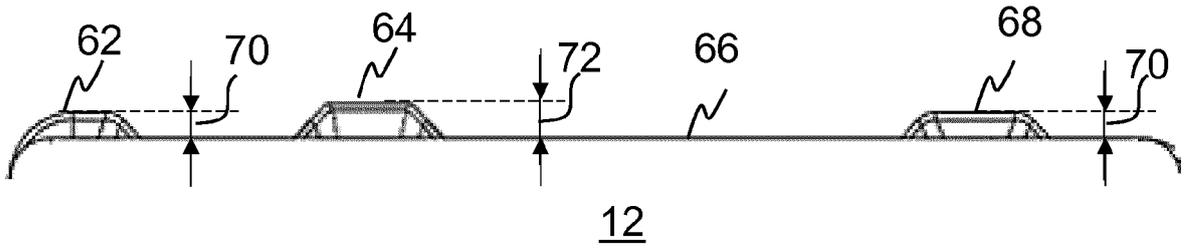


Fig. 6

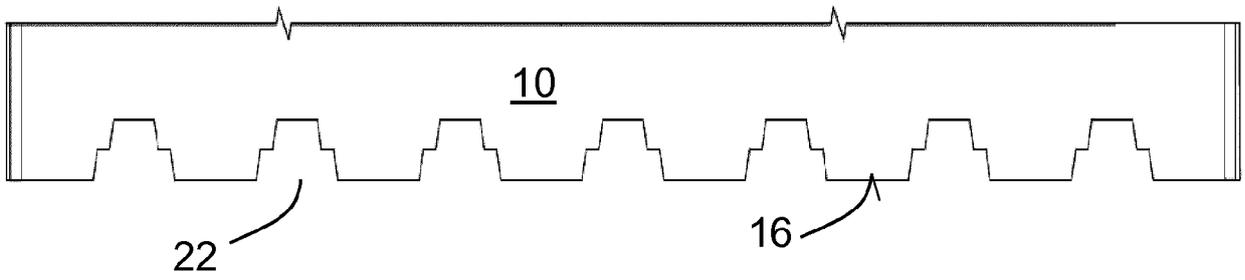


Fig. 7

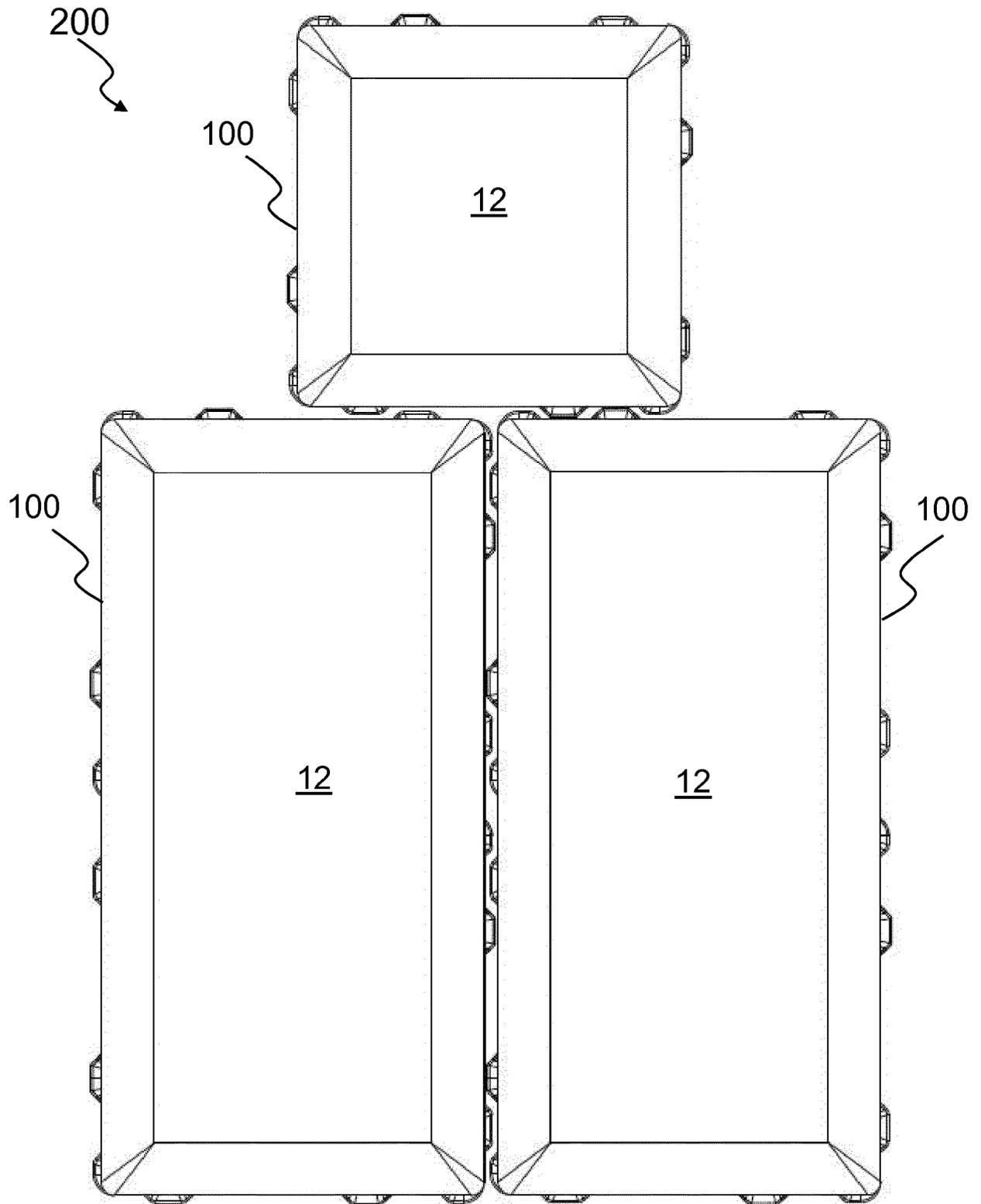


Fig. 8

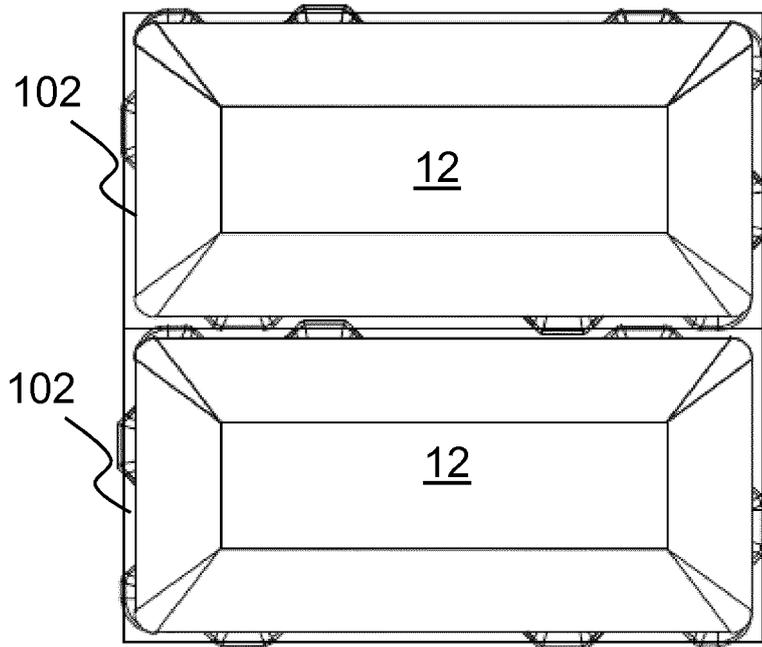


Fig. 9

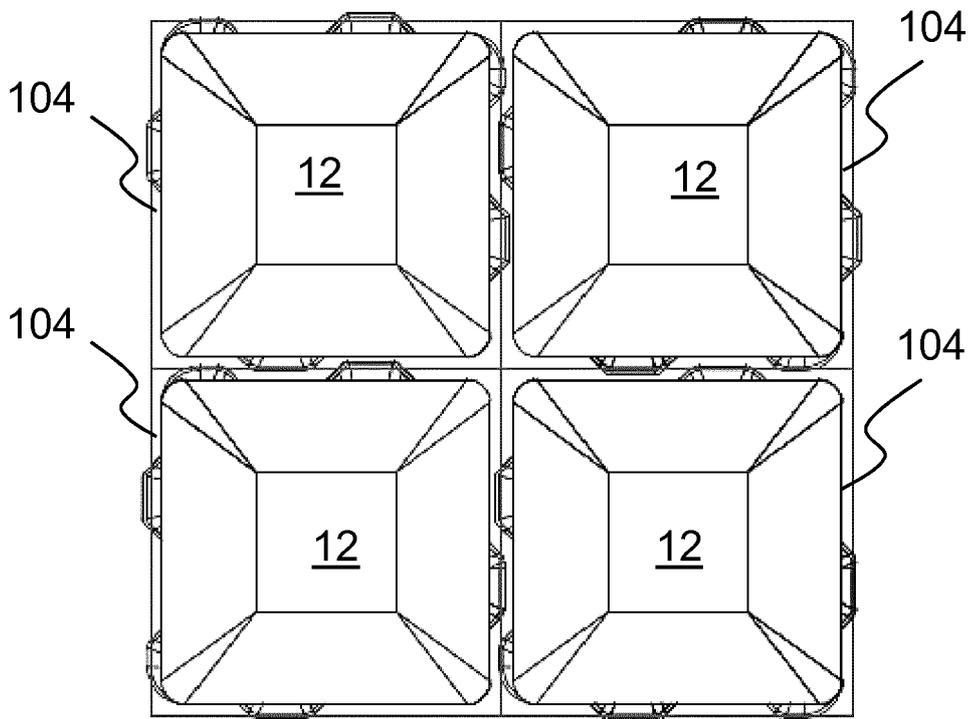


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 19 6533

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	DE 20 2004 008747 U1 (LITHONPLUS GMBH & CO KG [DE]) 22. September 2005 (2005-09-22) * Absatz [0024] - Absatz [0031]; Abbildungen 1a,1b,2a,2b,3a3b,4-6 *	1-6,8-16	INV. E01C5/06
X	DE 197 05 298 A1 (SCHEIWILLER ROLF [CH]) 30. Juli 1998 (1998-07-30) * Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 6, Zeile 65; Abbildungen 1-4 *	1,5-7, 13,15,16	
A,D	EP 1 432 871 A1 (SF KOOP GMBH BETON KONZEPTE [DE]) 30. Juni 2004 (2004-06-30) * das ganze Dokument *	1-16	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01C
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. Februar 2020	Prüfer Beucher, Stefan
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 Patentedokument, 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 03.92 (P04C03)

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

EP 19 19 6533

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.

25-02-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202004008747 U1	22-09-2005	KEINE	

DE 19705298 A1	30-07-1998	KEINE	

EP 1432871 A1	30-06-2004	AT 356908 T	15-04-2007
		CA 2461059 A1	17-04-2003
		DE 10149250 A1	17-04-2003
		DE 20220368 U1	04-09-2003
		DE 20221163 U1	30-06-2005
		DK 1432871 T3	16-07-2007
		EP 1432871 A1	30-06-2004
		ES 2283646 T3	01-11-2007
		IS 7194 A	23-03-2004
		US 2005066607 A1	31-03-2005
		US 2008000191 A1	03-01-2008
		US 2008047220 A1	28-02-2008
		WO 03031721 A1	17-04-2003
		ZA 200402474 B	05-10-2004

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 1432871 B1 [0002]