(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 334 869 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.02.2023 Patentblatt 2023/07

(21) Anmeldenummer: **16762735.5**

(22) Anmeldetag: **12.08.2016**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E04B 1/348 *(1968.09)* ***E04B 5/04*** *(1968.09)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E04B 1/04; E04B 1/34823; E04C 2/044; E04F 11/02; E04B 1/043; E04B 5/04; E04B 2001/34892; E04C 2002/004; E04F 2011/0212

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/069210

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/029208 (23.02.2017 Gazette 2017/08)

(54) **GEBÄUDEMODUL UND MEHRSTÖCKIGES GEBÄUDE**

BUILDING MODULE AND MULTI-STOREY BUILDING

MODULE DE BÂTIMENT ET BÂTIMENT À PLUSIEURS ÉTAGES

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

(30) Priorität: **14.08.2015 DE 102015113484**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.06.2018 Patentblatt 2018/25

(73) Patentinhaber: **Iglauer, Bernd**
64342 Seeheim-Jugenheim (DE)

(72) Erfinder: **Iglauer, Bernd**
64342 Seeheim-Jugenheim (DE)

(74) Vertreter: **Habermann Intellectual Property Partnerschaft von Patentanwälten mbB**
Dolivostraße 15A
64293 Darmstadt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-00/23666
CH-A- 431 023
GB-A- 418 908
US-A- 5 081 805

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

EP 3 334 869 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gebäudemodul zur Herstellung mehrgeschossiger Gebäude, wobei das Gebäudemodul zwei parallel zueinander ausgerichtete rechteckige Seitenwände, ein mit beiden Seitenwänden verbundenes rechteckiges Bodenelement und ein mit beiden Seitenwänden verbundenes rechteckiges Deckenelement aufweist, wobei die Seitenwände in Bodenrandabschnitten des Bodenelements auf dem Bodenelement angeordnet sind, wobei das Deckenelement in Deckenrandabschnitten des Deckenelements auf den Seitenwänden angeordnet ist, wobei die Seitenwände, das Bodenelement und das Deckenelement die gleiche Länge aufweisen und wobei eine Breite der Bodenrandabschnitte und der Deckenrandabschnitte jeweils einer Seitenwanddicke entspricht, so dass die Seitenwände vollständig zwischen dem Bodenelement und dem Deckenelement angeordnet sind.

[0002] Schließlich betrifft die Erfindung auch ein mehrstöckiges Gebäude.

[0003] Um mehrstöckige Gebäude schnell und kostengünstig erstellen zu können, ist es bekannt, quaderförmige Gebäudemodule aus Beton zu verwenden. Die Gebäudemodule können vorgefertigt auf die Baustelle geliefert oder aus einzelnen Betonfertigteilen auf der Baustelle montiert werden. In der Druckschrift GB 418 908 A werden beispielsweise miteinander verzahnbare Betonfertigteile beschrieben. Zur Herstellung des Gebäudes aus den Gebäudemodulen werden üblicherweise zunächst mehrere Gebäudemodule nebeneinander auf einem entsprechenden Fundament angeordnet und anschließend weitere Stockwerke aus den Gebäudemodulen dadurch hergestellt, dass weitere Gebäudemodule auf den bereits aufgebauten und ausgerichteten Gebäudemodulen angeordnet werden.

[0004] US 5 081 805 offenbart ein Gebäudemodul gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0005] Um Bauraum, Material und Kosten einzusparen, ist es aus dem Stand der Technik auch bekannt, die Gebäudemodule eines Stockwerks beabstandet zueinander anzuordnen und die Gebäudemodule des darüber liegenden Stockwerks jeweils versetzt zu den Gebäudemodulen des darunter liegenden Stockwerks auf den Gebäudemodulen des darunter liegenden Stockwerks so anzuordnen, dass durch die Gebäudemodule des oberen Stockwerks die zwischen den Gebäudemodulen des darunter liegenden Stockwerks gebildeten Freiräume verdeckt werden. Auf diese Weise stellen die Seitenwände jedes Gebäudemoduls Seitenwände für zwei benachbarte Räume dar. Zudem bildet ein Bodenelement eines Gebäudemoduls eines oberen Stockwerks gleichzeitig das Deckenelement eines darunter angeordneten Raums.

[0006] Da bei der aus dem Stand der Technik bekannten Anordnung die Gebäudemodule eines oberen Stockwerks auf den Gebäudemodulen eines darunter liegenden Stockwerks angeordnet werden, treten zwischen den einzelnen Räumen eines Stockwerks unerwünschte Stufen in Höhe des Durchmessers der jeweils verwendeten Bodenelemente auf. Darüber hinaus ist es bei den aus dem Stand der Technik bekannten Gebäuden erforderlich, die einzelnen Gebäudemodule aufwändig miteinander zu verbinden, um eine ausreichende Steifigkeit der Gebäudemodule und des mit den Gebäudemodulen errichteten Gebäudes zu ermöglichen.

[0007] Als Aufgabe der Erfindung wird es angesehen, die aus dem Stand der Technik bekannten Gebäudemodule und die aus den Gebäudemodulen errichteten mehrgeschossigen Gebäude so weiterzuentwickeln, dass eine möglichst einfache und kostengünstige Herstellung der Elemente und Module erreicht wird, die gleichzeitig eine hohe Stabilität der aus diesen Elementen zu errichtenden mehrgeschossigen Gebäude bieten. Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird durch ein Gebäudemodul der eingangs genannten Gattung gelöst , wobei das Deckenelement durch ein flächiges Bauelement mit einer rechteckigen Grundfläche gebildet ist, wobei das Bauelement in mindestens einem Seitenrandabschnitt Ausnehmungen aufweist, zwischen denen Vorsprünge gebildet sind, sodass zwei flächige Bauelemente so angeordnet werden können, dass die Vorsprünge) des einen Bauelements in die Ausnehmungen des anderen Bauelements eingreifen und umgekehrt, wobei der Seitenrandabschnitt vollständig durch jede der Ausnehmungen unterbrochen ist, und das Deckenelement eben somit in den Deckenrandabschnitten Deckenausnehmungen aufweist, zwischen denen Deckenvorsprünge gebildet sind, wobei die Deckenrandabschnitte durch die Deckenausnehmungen jeweils vollständig unterbrochen werden, dass das Bodenelement durch das flächige Bauelement mit einer rechteckigen Grundfläche gebildet ist, wobei das Bauelement in mindestens einem Seitenrandabschnitt Ausnehmungen aufweist, zwischen denen Vorsprünge gebildet sind, sodass zwei flächige Bauelemente so angeordnet werden können, dass die Vorsprünge des einen Bauelements in die Ausnehmungen des anderen Bauelements eingreifen und umgekehrt, wobei der Seitenrandabschnitt vollständig durch jede der Ausnehmungen unterbrochen ist, und das Bodenelement eben somit in den Bodenrandabschnitten Bodenausnehmungen aufweist, zwischen denen Bodenvorsprünge gebildet sind, wobei die Bodenrandabschnitte durch die Bodenausnehmungen jeweils vollständig unterbrochen werden, und dass die Deckenausnehmungen und Deckenvorsprünge und die Bodenausnehmungen und Bodenvorsprünge so aneinander angepasst sind, dass die Deckenvorsprünge in die Bodenausnehmungen eingreifen können und die Bodenvorsprünge in die Deckenausnehmungen eingreifen können, wenn zwei Gebäudemodule übereinander versetzt zueinander angeordnet werden. Auf diese Weise kann erreicht werden, dass mehrere Gebäudemodule zu einem mehrgeschossigen Gebäude übereinander versetzt zueinander angeordnet werden können, wobei der durch das Deckenelement eines Gebäudemoduls eines unteren

Stockwerks gebildete Boden eines Raums des darüber liegenden Stockwerks das gleiche Niveau aufweist, wie der durch das Bodenelement des zu diesem Raum benachbart angeordneten Gebäudemoduls gebildete Boden.

[0008] Zudem können die erfindungsgemäßen Gebäudemodule auf diese Weise besonders leicht und kostengünstig hergestellt werden. Jedes Deckenelement liegt mit den Deckenvorsprüngen vollständig auf den Seitenwänden auf. Bei versetzt übereinander angeordneten Gebäudemodulen liegen zudem die Bodenvorsprünge von Gebäudemodulen oberer Stockwerke vollständig auf den Seitenwänden der Gebäudemodule der darunter liegenden Stockwerke mit den Bodenvorsprüngen auf. Aus statischen Gründen sind für diese Auflager Mindestbreiten bzw. Mindestdicken der Seitenwände erforderlich. Dadurch, dass das Deckenelement und das Bodenelement mit den Deckenvorsprüngen und den Bodenvorsprüngen jeweils vollständig auf einer Seitenwand angeordnet werden können, können für die Seitenwände diese Mindestmaße gewählt werden.

[0009] Im Vergleich zu den aus dem Stand der Technik bekannten Gebäudekonstruktionen, welche die niveaugleiche Anordnung der Boden- bzw. Deckenelemente erlauben und bei denen die einzelnen Stockwerke beispielsweise dadurch hergestellt werden, dass zunächst auf einer Bodenplatte Seitenwände errichtet und anschließend auf den Seitenwänden Spannbetondecken oder andere Deckensysteme errichtet werden, ist es grundsätzlich erforderlich, die Seitenwände deutlich stärker auszugestalten, um ein ausreichendes Auflager für die Boden- bzw. Deckenelemente zu bieten, da bei den bekannten Deckensystemen keine Seitenrandabschnitte mit Ausnehmungen und Vorsprüngen vorgesehen sind.

[0010] Bei dem erfindungsgemäßen Gebäudemodul sind die Deckenrandabschnitte, die Deckenausnehmungen und Deckenvorsprünge sowie die Bodenrandabschnitte, die Bodenausnehmungen und Bodenvorsprünge durch die entsprechenden Seitenrandabschnitte, Ausnehmungen und Vorsprünge des verwendeten flächigen Bauelementes gebildet. Vorteilhafterweise sind die Seitenwände, das Bodenelement und das Deckenelement des Gebäudemoduls aus Beton hergestellt.

[0011] Dadurch , dass das Bauelement mindestens an einem Seitenrandabschnitt Ausnehmungen aufweist, zwischen denen Vorsprünge gebildet sind, so dass zwei flächige Bauelemente so angeordnet werden können, dass Vorsprünge des einen Bauelements in Ausnehmungen des anderen Bauelements eingreifen und umgekehrt, kann eine schubfeste Verbindung zwischen den beiden Bauelementen hergestellt werden. Da diese flächigen Bauelemente zur Herstellung der Bodenelemente und der Deckenelemente des erfindungsgemäßen Gebäudemoduls verwendet werden, kann zudem auf einfache Weise eine ausreichende Verbindung der einzelnen Gebäudemodule untereinander erreicht werden.

[0012] Erfindungsgemäß wird das flächige Bauelement aus Beton gefertigt. Vorteilhafterweise kann das flächige Bauelement als Betonfertigteil in einem Betonwerk hergestellt werden. Es ist aber auch möglich und erfindungsgemäß vorgesehen, dass das flächige Bauelement aus anderen Werkstoffen hergestellt ist.

[0013] Um das flächige Bauelement möglichst einfach herstellen zu können und mehrere flächige Bauelemente möglichst schnell und einfach ineinandergreifend anordnen zu können, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Ausnehmungen und die Vorsprünge die gleichen Abmessungen aufweisen.

[0014] Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des flächigen Bauelements ist vorgesehen, dass die Ausnehmungen und die Vorsprünge rechteckig ausgestaltet sind. Rechteckig ausgestaltete Ausnehmungen und Vorsprünge können besonders einfach und kostengünstig hergestellt werden.

[0015] Zur Verringerung mechanischer Verspannungen bei der Verbindung zweier flächiger Bauelemente durch die Ausnehmungen und Vorsprünge, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Ausnehmungen und die Vorsprünge trapezförmig ausgestaltet sind, wobei eine längere Grundseite der Vorsprünge einen äußeren Abschluss des Seitenrandabschnitts bilden und wobei eine längere Grundseite der Ausnehmungen einen inneren Abschluss des Seitenrandabschnitts bilden, sodass zwei flächige Bauelemente durch die trapezförmigen Ausnehmungen und Vorsprünge durch eine Schwalbenschwanzverbindung miteinander verbunden werden können. Bei den Grundseiten handelt es sich jeweils um die parallel zueinander ausgerichteten Seiten der trapezförmigen Ausnehmungen und Vorsprünge.

[0016] Um mehrere flächige Bauelemente nebeneinander und ineinander eingreifend niveaugleich anordnen zu können, ist erfindungsgemäß vorteilhafterweise vorgesehen, dass der Seitenrandabschnitt vollständig durch jede Ausnehmung unterbrochen ist. Auf diese Weise kann besonders einfach erreicht werden, dass die Vorsprünge benachbart angeordneter flächiger Bauelemente kammartig in die Ausnehmungen des flächigen Bauelements eingreifen, so dass die flächigen Bauelemente auf der gleichen Höhe angeordnet werden können. Im Bereich der Ausnehmungen sind die flächigen Bauelemente vollständig unterbrochen, so dass gegebenenfalls auf den Seitenrandabschnitt wirkende Lasten über die Vorsprünge abgetragen werden müssen und die Vorsprünge entsprechend ausgestaltet werden müssen.

[0017] Vorteilhafterweise ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Seitenrandabschnitt vollständig längs einer Seitenkante des Bauelements verläuft. Auf diese Weise kann besonders einfach erreicht werden, dass mehrere flächige Bauelemente niveaugleich und exakt nebeneinander ausgerichtet ineinander eingreifend angeordnet werden können. Sofern rechteckige Ausnehmungen und Vorsprünge verwendet werden, wird auf diese Weise eine Verbindung benachbarter Bauelemente in Form einer offenen Fingerzinkung hergestellt. Bei

trapezförmigen Ausnehmungen und Vorsprüngen erfolgt die Verbindung schwalbenschwanzartig.

[0018] Um mehrere flächige Bauelemente ineinander eingreifend miteinander verbinden zu können, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Bauelement weitere Seitenrandabschnitte mit weiteren Ausnehmungen und Vorsprüngen aufweist.

[0019] Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Bauelement auf mindestens zwei einander gegenüber liegenden Seiten des Bauelements Seitenrandabschnitte mit weiteren Ausnehmungen und Vorsprüngen aufweist. Auf diese Weise können die Bauelemente besonders vorteilhaft zur Herstellung der Deckenelemente und Bodenelemente der erfindungsgemäßen Gebäudemodule verwendet werden. Vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass die einander gegenüberliegenden Seitenrandabschnitte identisch ausgestaltet sind. Um mehrere Bauelemente fluchtend miteinander verbinden zu können ist es bei identischer Ausgestaltung der einander gegenüberliegenden Seitenrandabschnitte erfindungsgemäß vorgesehen, dass zwei unterschiedliche Typen von Bauelementen bereitgestellt werden, wobei die Vorsprünge und Ausnehmungen in den Seitenrandabschnitten des Bauelements des ersten Typs spiegelverkehrt zu den Vorsprüngen und Ausnehmungen in den Seitenrandabschnitten des Bauelements des zweiten Typs angeordnet sind.

[0020] Um die Gebäudemodule schnell und einfach errichten und wieder zerlegen zu können, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Seitenwände mit dem Bodenelement und dem Deckenelement verschraubt sind.

[0021] Zur Verschraubung der Seitenwände mit dem Bodenelement und dem Deckenelement ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass in den Seitenwänden Wandverschraubungsteile eingesetzt sind, über die die Seitenwände mit dem Bodenelement und dem Deckenelement verschraubt werden können.

[0022] Vorteilhafterweise ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass in dem Bodenelement Bodenverschraubungsteile und in dem Deckenelement Deckenverschraubungsteile eingesetzt sind, über die die Seitenelemente mit dem Bodenelement und dem Deckenelement verschraubt werden können.

[0023] Bei den Wandverschraubungsteilen, den Bodenverschraubungsteilen und den Deckenverschraubungsteilen kann es sich erfindungsgemäß beispielsweise um in die Seitenwände bzw. das Bodenelement und das Deckenelement eingesetzte Schraubhülsen handeln, in die entsprechend angepasste Schrauben eingeschraubt werden können. Mit den Schrauben können beispielsweise Stahlwinkel an den Schraubhülsen festgelegt und dadurch die Seitenwände mit dem Bodenelement und dem Deckenelement verschraubt werden.

[0024] Um auch übereinander angeordnete Gebäudemodule miteinander verbinden zu können, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass in Stirnseiten der Seitenwände erste Stirnseitenverbindungsteile eingesetzt sind, mit denen Seitenwände zweier übereinander angeordneter Gebäudemodule miteinander verschraubt werden können. Bei den Stirnseitenverbindungsteilen kann es sich beispielsweise um geeignete Stahlhülsen handeln, in denen ein Bolzen zur Verankerung eines durch die Hülse von dem Bodenbereich bzw. dem Deckenbereich der Seitenwand aus eingeschobenen Stahlankers festgelegt werden kann.

[0025] Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Gebäudemoduls ist vorgesehen, dass in Stirnseiten der Seitenwände zweite Stirnseitenverbindungsteile eingesetzt sind, mit denen die Seitenwände mit einer an den Stirnseiten der Seitenwände angeordneten Wand verschraubt werden können. Auf diese Weise kann das Gebäudemodul besonders einfach und kostengünstig durch eine Wand ausgesteift werden.

[0026] Vorteilhafterweise ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass übereinander angeordnete Seitenwände verschiedener Gebäudemodule an den Stirnseiten der Seitenwände miteinander verschraubt sind. Zu diesem Zweck weisen die einzelnen Seitenwände vorteilhafterweise entsprechende erste Stirnseitenverbindungsteile auf.

[0027] Um die übereinander versetzt zueinander angeordneten Gebäudemodule auszusteifen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das mehrstöckige eine an einer durch Stirnseiten der Gebäudemodule gebildeten Gebäudestirnseite des Gebäudes angeordnete Stirnseitenwand aufweist, wobei die Stirnseitenwand mit den der Gebäudestirnseite zugewandten Stirnseiten der Seitenwände der Gebäudemodule verschraubt ist. Zur Verschraubung der Stirnseitenwand mit den Stirnseiten der Seitenwände weisen die einzelnen Gebäudemodule vorteilhafterweise entsprechende zweite Stirnseitenverbindungsteile auf.

[0028] Vorteilhafterweise ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Stirnseitenwand aus Stirnseitenwandelementen gebildet ist, wobei eine Höhe der Stirnseitenwandelemente einer Höhe der Gebäudemodule entspricht, wobei jedes Stockwerk des Gebäudes mehrere nebeneinander überlappend angeordnete Stirnseitenwandelemente aufweist, wobei Überlappungsbereiche der Stirnseitenwandelemente, in denen zwei benachbarte Stirnseitenwandelemente überlappend angeordnet sind, jeweils benachbart zu einer Stirnseitenwand eines Gebäudemoduls angeordnet sind und die Stirnseitenwandelemente in dem Überlappungsbereich jeweils mit der Seitenwand verschraubt sind. Auf diese Weise kann die Stirnseitenwand einfach aus Stirnseitenwandelementen hergestellt werden, welche als Fertigbetonteile auf die Baustelle geliefert werden und dort aufgestellt werden können. Um eine ausreichende Steifigkeit des mehrstöckigen Gebäudes zu ermöglichen, werden die einzelnen Stirnseitenwandelemente überlappend zueinander angeordnet und jeweils mit den Stirnseiten der Seitenwände verschraubt.

[0029] Die Überlappungsbereiche der Stirnseitenwandelemente können zu diesem Zweck erfindungsgemäß

beispielsweise in Form einer Schlitz- und Zapfenverbindung ausgestaltet sein. Es ist aber auch möglich und vorteilhafterweise vorgesehen, dass die Stirnseitenwandelemente in den Überlappungsbereichen jeweils mit halber Stirnseitenwandelementstärke ausgebildet sind, so dass benachbart zueinander angeordnete Stirnseitenwandelemente in den Überlappungsbereichen aneinander anliegen und die Stirnseitenwandelemente exakt fluchtend zueinander angeordnet und ausgerichtet werden können.

[0030] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0031] Es zeigt:

Fig. 1a eine schematisch dargestellte Draufsicht auf ein flächiges Bauelement mit zwei einander gegenüberliegenden Seitenrandabschnitten,

Fig. 1b eine schematisch dargestellte Schnittansicht längs der in Fig. 1a dargestellten Schnittlinie Ia-Ia,

Figuren 2a bis 2d einen schematisch dargestellten Aufbau eines mehrgeschossigen Gebäudes mit Hilfe mehrerer scheibenförmiger Bauelemente und Gebäudemodulen und

Fig. 3 ein schematisch ausschnittsweise dargestellte Explosionszeichnung eines mehrstöckigen Gebäudes mit scheibenförmigen Bauelementen, die trapezförmige Ausnehmungen und Vorsprünge aufweisen.

[0032] In Figur 1a ist eine schematisch dargestellte Draufsicht auf ein flächiges Bauelement 1 und in Figur 1b eine Schnittansicht längs der Line Ia-Ia dargestellt. Das flächige Bauelement 1 weist zwei einander gegenüberliegenden Seitenrandabschnitten 2 auf. Die Seitenrandabschnitte 2 sind in der Darstellung mit gestrichelten Linien 3 gekennzeichnet.

[0033] Das Bauelement 1 weist den Seitenrandabschnitten 2 jeweils rechteckige Ausnehmungen 4 auf, zwischen denen Vorsprünge 5 gebildet sind. Die Ausnehmungen 4 und die Vorsprünge 5 weisen die gleichen Abmessungen auf. Die Seitenrandabschnitte 2 des flächigen Bauelements 1 werden durch jede Ausnehmung 4 jeweils vollständig unterbrochen. Die Seitenrandabschnitte 2 verlaufen jeweils vollständig längs einander gegenüberliegenden Seitenkanten 6 des Bauelements 1.

[0034] Figuren 2a bis 2d zeigen einen schematisch dargestellten Aufbau eines mehrgeschossigen Gebäudes 18. Zur Herstellung des mehrgeschossigen Gebäudes 18 werden zunächst mehrere scheibenförmige Bauelemente 19 auf einem in der Zeichnung nicht dargestellten Fundament beabstandet zueinander angeordnet. Die scheibenförmigen Bauelemente 19 weisen jeweils in Seitenrandabschnitten 20 angeordnete rechteckförmige Ausnehmungen 21 und Vorsprünge 22 auf.

[0035] Anschließend werden Gebäudemodule 23 zwischen den scheibenförmigen Bauelementen 19 angeordnet. Die Gebäudemodule 23 weisen jeweils zwei Seitenwände 24, ein Bodenelement 25 und ein Deckenelement 26 auf. Die Seitenwände 24 stehen in Bodenrandabschnitten 27 des Bodenelements 25 auf dem Bodenelement 25 vollständig auf. Das Deckenelement 26 ist in Deckenrandabschnitten 28 auf den Seitenwänden 24 angeordnet.

[0036] Eine Breite 29 der Bodenrandabschnitte 27 und der Deckenrandabschnitte 28 entspricht jeweils einer Seitenwanddicke 30. Die Deckenelemente 26 weisen in den Deckenrandabschnitten 28 Deckenausnehmungen 31 auf, zwischen denen Deckenvorsprünge 32 gebildet sind. Entsprechend weisen die Bodenelemente 25 in den Bodenrandabschnitten 27 Bodenausnehmungen 33 auf, zwischen denen Bodenvorsprünge 34 gebildet sind. Die Bodenrandabschnitte 27 und die Deckenrandabschnitte 28 sind spiegelverkehrt zueinander ausgestaltet, sodass die Deckenvorsprünge 32 in die Bodenausnehmungen 33 eingreifen können und die Bodenvorsprünge 34 in die Deckenausnehmungen 31 eingreifen können. Zudem sind die Seitenrandabschnitte 20 der Bauelemente 19 entsprechend der Deckenrandabschnitte 28 bzw. spiegelverkehrt zu den Bodenrandabschnitten 27 ausgestaltet, sodass die Vorsprünge 22 der Bauelemente 19 in die Bodenausnehmungen 33 eingreifen können und umgekehrt.

[0037] Nachdem die Gebäudemodule 23 zwischen den Bauelementen 19 angeordnet wurden, werden im nächsten Schritt weitere Gebäudemodule 23 auf die bereits errichteten Gebäudemodule 23 in dem Bereich aufgesetzt, in dem die Bauelemente 19 angeordnet sind. Auf diese Wiese werden durch die Bauelemente 19, zwei Seitenwände 24 benachbarter Gebäudemodule 23 des ersten Stockwerks und den Bodenelementen 24 des zweiten Stockwerks weitere Räume in dem ersten Stockwerk gebildet. Dementsprechend werden schließlich in weiteren Schritten solange weitere Gebäudemodule 23 Stockwerk für Stockwerk versetzt zueinander aufeinander aufgesetzt, bis das mehrgeschossige Gebäude 18 die vorgesehene Anzahl an Stockwerken aufweist.

[0038] In Fig. 3 ist eine Explosionszeichnung eines mehrstöckigen Gebäudes 18 schematisch ausschnittsweise dargestellt. Der Ablauf des Aufbaus des mehrstöckigen Gebäudes 18 entspricht dem in den Figuren 3a bis 3d dargestellten Ablauf, wobei der in Figur 4 dargestellte Schritt dem in Figur 3b dargestellten Schritt entspricht. Im Unterschied zu dem in den Figuren 3a bis 3d dargestellten Gebäude 18 weisen die Bauelemente 19, die Deckenelemente 26 und die Bodenelemente 25 jedoch trapezförmig ausgestaltete Ausnehmungen 35, Vorsprünge 36, Bodenausnehmungen 37, Bodenvorsprünge 38, Deckenausnehmungen 39 und Deckenvorsprünge 40 auf.

[0039] Bei mehreren gleichartigen Bauteilen sind in den Abbildungen jeweils einzelne Bauteile exemplarisch

mit einem Bezugszeichen gekennzeichnet.

Patentansprüche

1. Gebäudemodul (23) zur Herstellung mehrgeschossiger Gebäude (18), wobei das Gebäudemodul (23) zwei parallel zueinander ausgerichtete rechteckige Seitenwände (24), eine mit beiden Seitenwänden (24) verbundenes rechteckiges Bodenelement (25) und ein mit beiden Seitenwänden (24) verbundenes rechteckiges Deckenelement (26) aufweist, wobei die Seitenwände (24) in Bodenrandabschnitten (27) des Bodenelements (25) auf dem Bodenelement (25) angeordnet sind, wobei das Deckenelement (26) in Deckenrandabschnitten (28) des Deckenelements (26) auf den Seitenwänden (24) angeordnet ist, wobei die Seitenwände (24), das Bodenelement (25) und das Deckenelement (26) die gleiche Länge aufweisen und wobei eine Breite (29) der Bodenrandabschnitte (27) und der Deckenrandabschnitte (28) jeweils einer Seitenwanddicke (30) entspricht, sodass die Seitenwände (24) vollständig zwischen dem Bodenelement (25) und dem Deckenelement (26) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Deckenelement (26) durch ein flächiges Bauelement (1, 19) mit einer rechteckigen Grundfläche gebildet ist, wobei das Bauelement (1, 19) in mindestens einem Seitenrandabschnitt (2, 20) Ausnehmungen (4, 21) aufweist, zwischen denen Vorsprünge (5, 22) gebildet sind, sodass zwei flächige Bauelemente (1, 19) so angeordnet werden können, dass die Vorsprünge (5, 22) des einen Bauelements (1, 19) in die Ausnehmungen (4, 21) des anderen Bauelements (1, 19) eingreifen und umgekehrt, wobei der Seitenrandabschnitt (2, 20) vollständig durch jede der Ausnehmungen (4, 21) unterbrochen ist, und das Deckenelement (26) eben somit in den Deckenrandabschnitten (28) Deckenausnehmungen (31, 39) aufweist, zwischen denen Deckenvorsprünge (32, 40) gebildet sind, wobei die Deckenrandabschnitte (28) durch die Deckenausnehmungen (31, 39) jeweils vollständig unterbrochen werden, dass das Bodenelement (25) durch das flächige Bauelement (1, 19) mit einer rechteckigen Grundfläche gebildet ist, wobei das Bauelement (1, 19) in mindestens einem Seitenrandabschnitt (2, 9, 13, 20) Ausnehmungen (4, 21) aufweist, zwischen denen Vorsprünge (5, 22) gebildet sind, sodass zwei flächige Bauelemente (1, 19) so angeordnet werden können, dass die Vorsprünge (5, 22) des einen Bauelements (1, 19) in die Ausnehmungen (4, 21) des anderen Bauelements (1, 19) eingreifen und umgekehrt, wobei der Seitenrandabschnitt (2, 20) vollständig durch jede der Ausnehmungen (4, 21) unterbrochen ist, und das Bodenelement (25) eben somit in den Bodenrandabschnitten (27) Bodenausnehmungen (33, 37) aufweist, zwischen denen Bodenvorsprünge (34, 38) gebildet sind, wobei die Bodenrandabschnitte (27) durch die Bodenausnehmungen (33, 37) jeweils vollständig unterbrochen werden, und dass die Deckenausnehmungen (31, 39) und Deckenvorsprünge (32, 40) und die Bodenausnehmungen (33, 37) und Bodenvorsprünge (34, 38) so aneinander angepasst sind, dass die Deckenvorsprünge (32, 40) in die Bodenausnehmungen (33, 37) eingreifen können und die Bodenvorsprünge (34, 38) in die Deckenausnehmungen (31, 39) eingreifen können, wenn zwei Gebäudemodule (23) übereinander versetzt angeordnet werden.

2. Gebäudemodul (23) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungen (4, 21) und die Vorsprünge (5, 22) die gleichen Abmessungen aufweisen.

3. Gebäudemodul (23) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Seitenrandabschnitt (2, 20) vollständig längs einer Seitenkante (6) des Bauelements (1, 19) verläuft.

4. Gebäudemodul (23) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauelement (1, 19) weitere Seitenrandabschnitte (2, 20) mit weiteren Ausnehmungen (4, 21) und Vorsprüngen (5, 22) aufweist.

5. Gebäudemodul (23) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauelement (1, 19) auf mindestens zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Bauelements (1, 19) Seitenrandabschnitte (2, 20) mit weiteren Ausnehmungen (4, 21) und Vorsprüngen (5, 22) aufweist.

6. Gebäudemodul (23) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwände (24) mit dem Bodenelement (25) und dem Deckenelement (26) verschraubt sind.

7. Gebäudemodul (23) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Stirnseiten der Seitenwände (24) erste Stirnseitenverbindungsteile eingesetzt sind, mit denen Seitenwände (24) zweier übereinander angeordneter Gebäudemodule (23) miteinander verschraubt werden können.

8. Gebäudemodul (23) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Stirnseiten der Seitenwände (24) zweite Stirnseitenverbindungsteile eingesetzt sind, mit denen die Seitenwände (24) mit einer an den Stirnseiten der Seitenwände (24) angeordneten Wand verschraubt werden können.

9. Mehrstöckiges Gebäude (18) mit Gebäudemodulen (23) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei jedes Stockwerk des Gebäudes (18) in einer Reihe beabstandet zueinander angeordnete Gebäudemodule (23) aufweist und wobei die Gebäudemodule (23) von Stockwerk zu Stockwerk versetzt zueinander angeordnet sind, sodass die Bodenvorsprünge (34, 38) eines in einem oberen Stockwerk angeordneten Gebäudemoduls (23) in Deckenausnehmungen (31, 39) zweier benachbart angeordneter Gebäudemodule (23) eines darunterliegenden Stockwerks eingreifen.

10. Mehrstöckiges Gebäude (18) gemäß Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** übereinander angeordnete Seitenwände (24) verschiedener Gebäudemodule (23) an den Stirnseiten der Seitenwände (24) miteinander verschraubt sind.

11. Mehrstöckiges Gebäude (18) gemäß Anspruch 9 oder Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mehrstöckige Gebäude (18) eine an einer durch Stirnseiten der Gebäudemodule (23) gebildeten Gebäudestirnseite des Gebäudes (18) angeordnete Stirnseitenwand aufweist, wobei die Stirnseitenwand mit den der Gebäudestirnseite zugewandten Stirnseiten der Seitenwände (24) der Gebäudemodule (23) verschraubt ist.

12. Mehrstöckiges Gebäude (18) gemäß Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnseitenwand aus Stirnseitenwandelementen gebildet ist, wobei eine Höhe der Stirnseitenwandelemente einer Höhe der Gebäudemodule entspricht, wobei jedes Stockwerk des Gebäudes (18) mehrere nebeneinander überlappend angeordnete Stirnseitenwandelemente aufweist, wobei Überlappungsbereiche der Stirnseitenwandelemente, in denen zwei benachbarte Stirnseitenwandelemente überlappend angeordnet sind jeweils benachbart zu einer Seitenwand (24) eines Gebäudemoduls (23) angeordnet sind und die Stirnseitenwandelemente in dem Überlappungsbereich jeweils mit der Seitenwand (24) verschraubt sind.

Claims

1. Building module (23) for producing a multistorey building (18), wherein the building module (23) comprises two rectangular side walls (24) which are oriented in parallel with one another, a rectangular floor element (25) which is connected to the two side walls (24), and a rectangular ceiling element (26) which is connected to the two side walls (24), wherein the side walls (24) are arranged in floor edge portions (27) of the floor element (25), on the floor element (25), wherein the ceiling element (26) is arranged in ceiling edge portions (28) of the ceiling element (26), on the side walls (24), wherein the side walls (24), the floor element (25) and the ceiling element (26) are of the same length and wherein a width (29) of the floor edge portions (27) and the ceiling edge portions (28) corresponds in each case to a side wall thickness (30), such that the side walls (24) are arranged completely between the floor element (25) and the ceiling element (26), **characterised in that** the ceiling element (26) is formed by a planar structural element (1, 19) having a rectangular footprint, wherein the structural element (1, 19) comprises recesses (4, 21) in at least one side edge portion (2, 20), between which recesses projections (5, 22) are formed, such that two planar structural elements (1, 19) can be arranged such that the projections (5, 22) of one structural element (1, 19) engage in the recesses (4, 21) of the other structural element (1, 19), and vice versa, wherein the side edge portion (2, 20) is broken completely by each of the recesses (4, 21), and the ceiling element (26) thus comprises ceiling recesses (31, 39) in the ceiling edge portions (28), between which ceiling projections (32, 40) are formed, wherein the ceiling edge portions (28) are each completely broken by the ceiling recesses (31, 39), that the floor element (25) is formed by the planar structural element (1, 19) having a rectangular footprint, wherein the structural element (1, 19) comprises recesses (4, 21) in at least one side edge portion (2, 9, 13, 20), between which recesses projections (5, 22) are formed, such that two planar structural elements (1, 19) can be arranged such that the projections (5, 22) of one structural element (1, 19) engage in the recesses (4, 21) of the other structural element (1, 19) and vice versa, wherein the side edge portion (2, 20) is broken completely by each of the recesses (4, 21), and the floor element (25) thus comprises floor recesses (33, 37) in the floor edge portions (27), between which recesses floor projections (34, 38) are formed, wherein the floor edge portions (27) are in each case broken completely by the floor recesses (33, 37), and that the ceiling recesses (31, 19) and ceiling projections (32, 40), and the floor recesses (33, 37) and floor projections (34, 38), are matched to one another in such a way that the ceiling projections (32, 40) can engage in the floor recesses (33, 37) and the floor projections (34, 38) can engage in the ceiling recesses (31, 39), when two building modules (23) are arranged in an offset manner, one above the other.

2. Building module (23) according to claim 1, **characterised in that** the recesses (4, 21) and the projections (5, 22) are of the same dimensions.

3. Building module (23) according to either of the preceding claims, **characterised in that** the side edge portion (2, 20) extends fully along a side edge (6) of

the structural element (1, 19).

4. Building module (23) according to any of the preceding claims, **characterised in that** the structural element (1, 19) comprises further side edge portions (2, 20) having further recesses (4, 21) and projections (5, 22).

5. Building module (23) according to any of the preceding claims, **characterised in that** the structural element (1, 19) comprises side edge portions (2, 20) having further recesses (4, 21) and projections (5, 22), on at least two mutually opposing sides of the structural element (1, 19).

6. Building module (23) according to any of the preceding claims, **characterised in that** the side walls (24) are screwed to the floor element (25) and the ceiling element (26).

7. Building module (23) according to any of the preceding claims, **characterised in that** first end face connection parts are inserted into end faces of the side walls (24), by means of which connection parts side walls of two building modules (23) arranged one above the other can be screwed together.

8. Building module (23) according to any of the preceding claims, **characterised in that** two end face connection parts are inserted into the end faces of the side walls (24), by means of which parts the side walls (24) can be screwed to a wall arranged on the end faces of the side walls (24).

9. Multistorey building (18) comprising building modules (23) according to any of claims 1 to 8, wherein each storey of the building (18) comprises building modules (23) arranged spaced apart from one another in a row, and wherein the building modules (23) are arranged so as to be offset from one another from storey to storey, such that the floor projections (34, 38) of a building module (23) arranged in an upper storey engage in ceiling recesses (31, 39) of two adjacently arranged building modules (23) of a storey located therebelow.

10. Multistorey building (18) according to claim 9, **characterised in that** side walls (24), arranged one above the other, of different building modules (23) are screwed to one another at the end faces of the side walls (24).

11. Multistorey building (18) according to either claim 9 or claim 10, **characterised in that** the multistorey building (18) comprises an end face wall which is arranged on a building end face of the building (18) formed by end faces of the building modules (23), wherein the end face wall is screwed to the end faces of the side walls (24) of the building modules (23), which end faces face the building end face.

12. Multistorey building (18) according to claim 11, **characterised in that** the end face wall is formed of end face wall elements, wherein a height of the end face wall elements corresponds to a height of the building modules, wherein each storey of the building (18) comprises a plurality of end face wall elements arranged side-by-side in an overlapping manner, wherein overlap regions of the end face wall elements, in which two adjacent end face wall elements are arranged in an overlapping manner, are in each case arranged adjacently to a side wall (24) of a building module (23), and the end face wall elements, in the overlap region, are in each case screwed to the side wall (24).

Revendications

1. Module de bâtiment (23) destiné à fabriquer des bâtiments à plusieurs étages (18), dans lequel le module de bâtiment (23) présente deux parois latérales (24) rectangulaires orientées de manière parallèle l'une par rapport à l'autre, un élément de plancher (25) rectangulaire relié aux deux parois latérales (24) et un élément de plafond (26) rectangulaire relié aux deux parois latérales (24), dans lequel les parois latérales (24) sont disposées sur l'élément de plancher (25) dans des sections de bord de plancher (27) de l'élément de plancher (25), dans lequel l'élément de plafond (26) est disposé sur les parois latérales (24) dans des sections de bord de plafond (28) de l'élément de plafond (26), dans lequel les parois latérales (24), l'élément de plancher (25) et l'élément de plafond (26) présentent la même longueur et dans lequel une largeur (29) des sections de bord de plancher (27) et des sections de bord de plafond (28) correspond respectivement à une épaisseur de paroi latérale (30) si bien que les parois latérales (24) sont disposées totalement entre l'élément de plancher (25) et l'élément de plafond (26), **caractérisé en ce que** l'élément de plafond (26) est formé par un élément de construction plat (1, 19) avec une surface de base rectangulaire, dans lequel l'élément de construction (1, 19) présente, dans au moins une section de bord latéral (2, 20), des évidements (4, 21), entre lesquels des parties faisant saillie (5, 22) sont formées, si bien que deux éléments de construction plats (1, 19) peuvent être disposés de telle sorte que les parties faisant saillie (5, 22) d'un élément de construction (1, 19) viennent en prise avec les évidements (4, 21) de l'autre élément de construction (1, 19) et inversement, dans lequel la section de bord latéral (2, 20) est interrompue en totalité par chacun des évidements (4, 21), et l'élément de plafond (26) présente précisément ainsi dans les sec-

tions de bord de plafond (28) des évidements de plafond (31, 39), entre lesquels des parties faisant saillie de plafond (32, 40) sont formées, dans lequel les sections de bord de plafond (28) sont interrompues respectivement en totalité par les évidements de plafond (31, 39), que l'élément de plancher (25) est formé par l'élément de construction plat (1, 19) avec une surface de base rectangulaire, dans lequel l'élément de construction (1, 19) présente dans au moins une section de bord latéral (2, 9, 13, 20) des évidements (4, 21), entre lesquels des parties faisant saillie (5, 22) sont formées si bien que deux éléments de construction plats (1, 19) peuvent être disposés de telle sorte que les parties faisant saillie (5, 22) d'un élément de construction (1, 19) viennent en prise avec les évidements (4, 21) de l'autre élément de construction (1, 19) et inversement, dans lequel la section de bord latéral (2, 20) est interrompue en totalité par chacun des évidements (4, 21), et l'élément de plancher (25) présente précisément ainsi dans les sections de bord de plancher (27) des évidements de plancher (33, 37), entre lesquels des parties faisant saillie de plancher (34, 38) sont formées, dans lequel les sections de bord de plancher (27) sont interrompues respectivement en totalité par les évidements de plancher (33, 37), et que les évidements de plafond (31, 39) et les parties faisant saillie de plafond (32, 40) et les évidements de plancher (33, 37) et les parties faisant saillie de plancher (34, 38) sont adaptés les uns aux autres de telle sorte que les parties faisant saillie de plafond (32, 40) peuvent venir en prise avec les évidements de plancher (33, 37) et les parties faisant saillie de plancher (34, 38) peuvent venir en prise avec les évidements de plafond (31, 39) lorsque deux modules de bâtiment (23) sont disposés de manière décalée l'un au-dessus de l'autre.

2. Module de bâtiment (23) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les évidements (4, 21) et les parties faisant saillie (5, 22) présentent les mêmes dimensions.

3. Module de bâtiment (23) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la section de bord latéral (2, 20) s'étend en totalité le long d'une arête latérale (6) de l'élément de construction (1, 19).

4. Module de bâtiment (23) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de construction (1, 19) présente d'autres sections de bord latéral (2, 20) avec d'autres évidements (4, 21) et parties faisant saillie (5, 22).

5. Module de bâtiment (23) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de construction (1, 19) présente des sections de bord latéral (2, 20) avec d'autres évidements (4, 21) et parties faisant saillie (5, 22) sur au moins deux côtés se faisant face l'un l'autre de l'élément de construction (1, 19).

6. Module de bâtiment (23) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les parois latérales (24) sont vissées à l'élément de plancher (25) et à l'élément de plafond (26).

7. Module de bâtiment (23) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** sont insérées dans des côtés frontaux des parois latérales (24) des premières parties de liaison de côté frontal, avec lesquelles des parois latérales (24) de deux modules de bâtiment (23) disposés l'un au-dessus de l'autre peuvent être vissées les unes aux autres.

8. Module de bâtiment (23) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** sont insérées dans les côtés frontaux des parois latérales (24) des deuxièmes parties de liaison de côté frontal, avec lesquelles les parois latérales (24) peuvent être vissées à une paroi disposée sur les côtés frontaux des parois latérales (24).

9. Bâtiment à plusieurs étages (18) avec des modules de bâtiment (23) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel chaque étage du bâtiment (18) présente des modules de bâtiment (23) disposés à distance les uns par rapport aux autres en une rangée et dans lequel les modules de bâtiment (23) sont disposés de manière décalée les uns par rapport aux autres d'étage en étage si bien que les parties faisant saillie de plancher (34, 38) d'un module de bâtiment (23) disposé à un étage supérieur viennent en prise avec des évidements de plafond (31, 39) de deux modules de bâtiment (23) disposés de manière adjacente d'un étage situé en dessous.

10. Bâtiment à plusieurs étages (18) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** des parois latérales (24) disposées les unes au-dessus des autres de différents modules de bâtiment (23) sont vissées les unes aux autres sur les côtés frontaux des parois latérales (24).

11. Bâtiment à plusieurs étages (18) selon la revendication 9 ou la revendication 10, **caractérisé en ce que** le bâtiment à plusieurs étages (18) présente une paroi latérale frontale disposée sur un côté frontal de bâtiment du bâtiment (18) formé par des côtés frontaux des modules de bâtiment (23), dans lequel la paroi latérale frontale est vissée aux côtés frontaux, tournés vers le côté frontal de bâtiment, des parois latérales (24) des modules de bâtiment (23).

12. Bâtiment à plusieurs étages (18) selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la paroi de côté frontal est formée à partir d'éléments de paroi de côté frontal, dans lequel une hauteur des éléments de paroi de côté frontal correspond à une hauteur des modules de bâtiment, dans lequel chaque étage du bâtiment (18) présente plusieurs éléments de paroi de côté frontal disposés de manière à se chevaucher côte à côte, dans lequel des zones de chevauchement des éléments de paroi de côté frontal, dans lesquelles deux éléments de paroi de côté frontal adjacents sont disposés de manière à se chevaucher, sont disposées respectivement de manière adjacente à une paroi latérale (24) d'un module de bâtiment (23) et les éléments de paroi de côté frontal sont vissés respectivement à la paroi latérale (24) dans la zone de chevauchement.

Fig. 1a

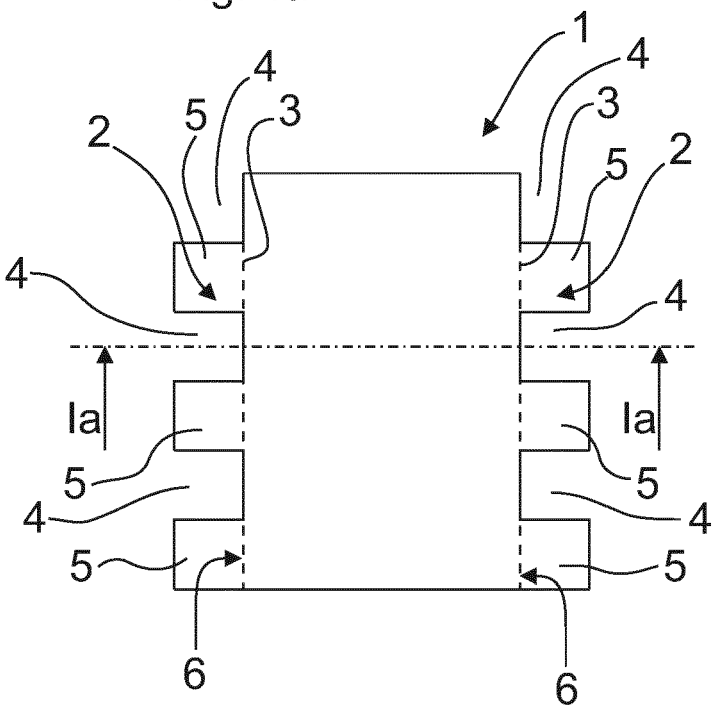


Fig. 1b

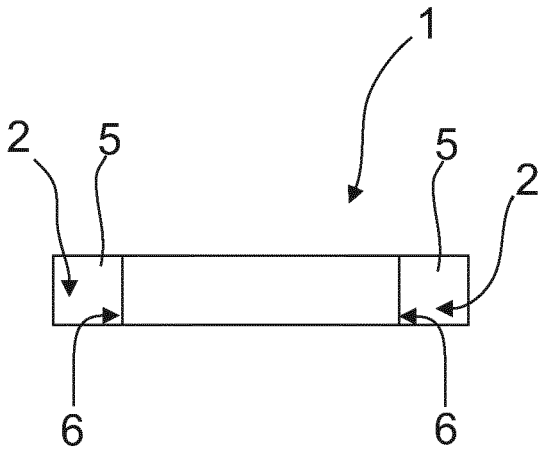


Fig. 2a

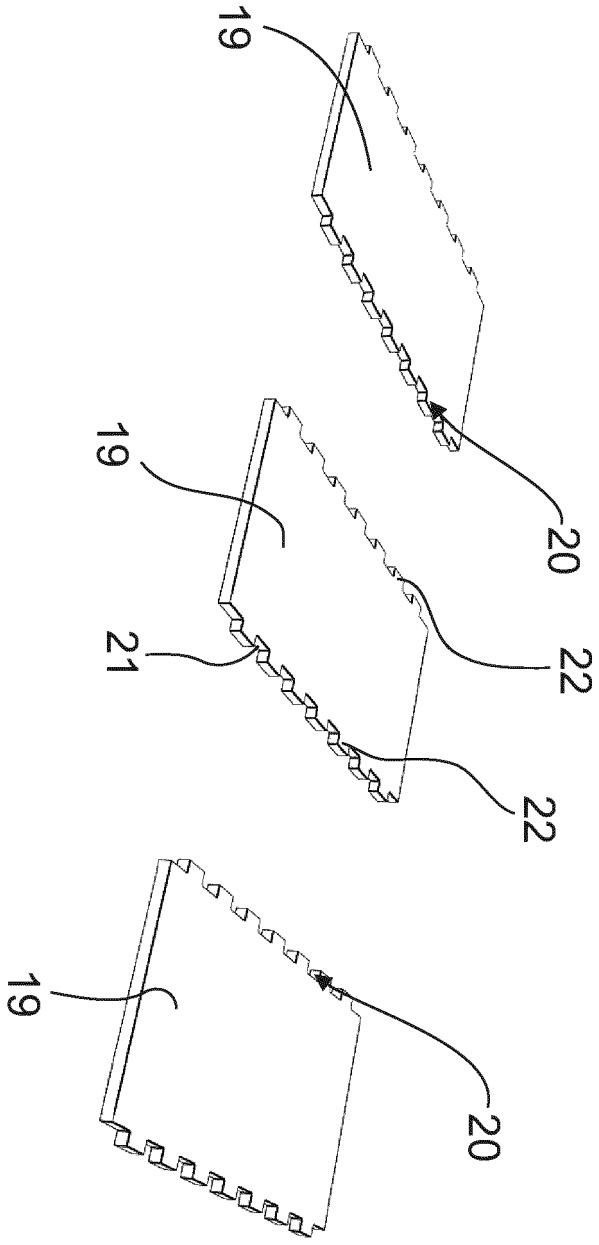


Fig. 2b

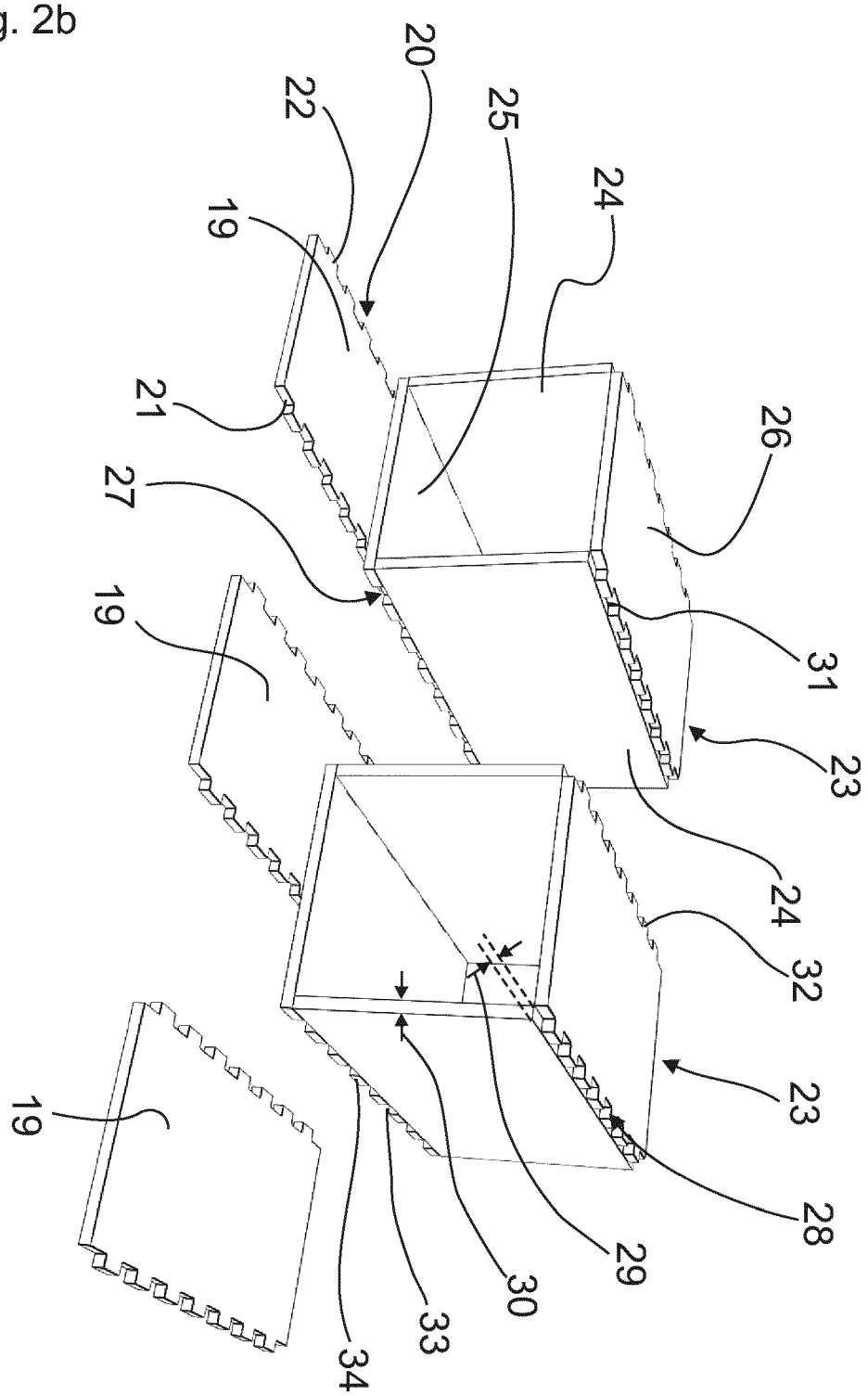


Fig. 2c

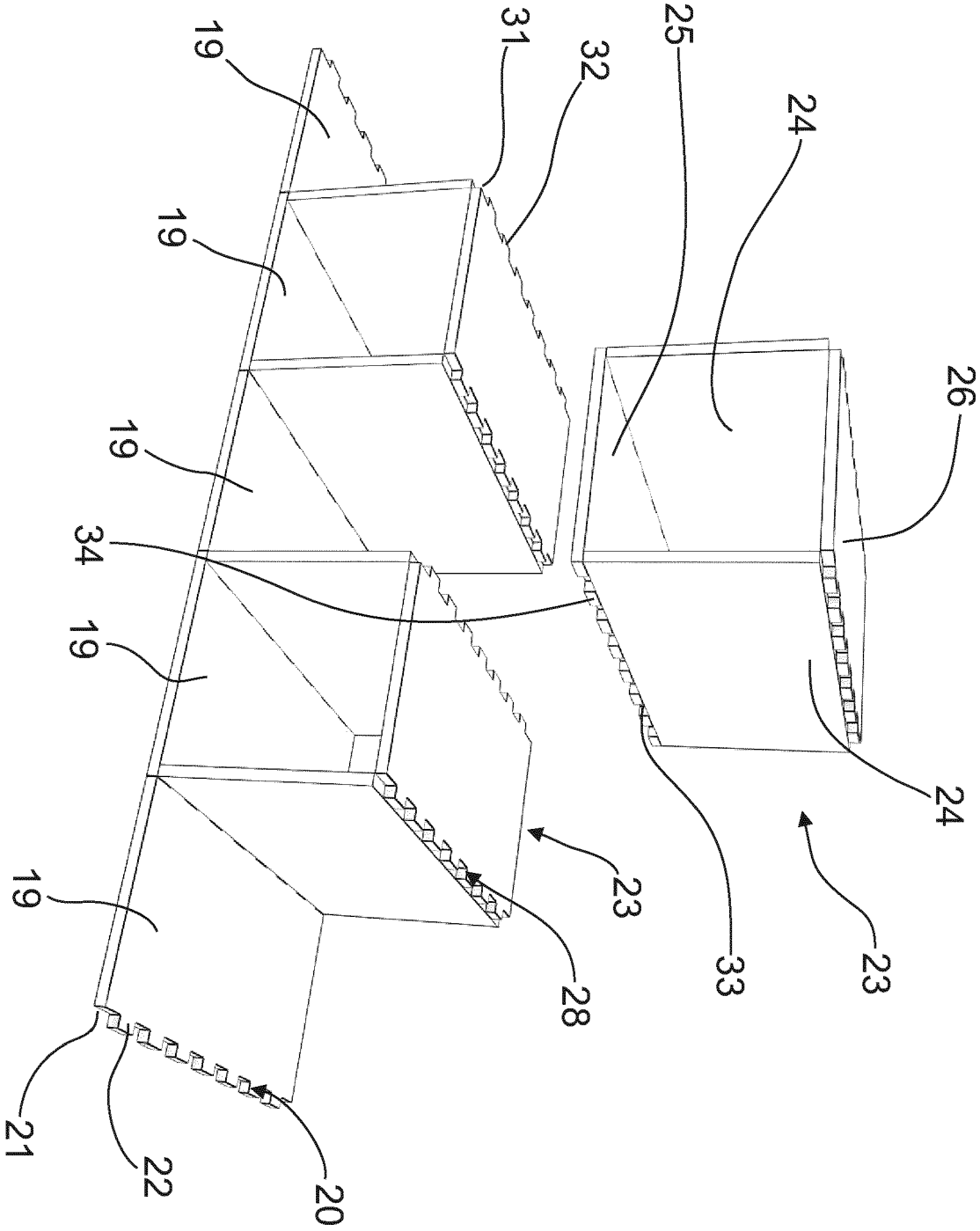


Fig. 2d

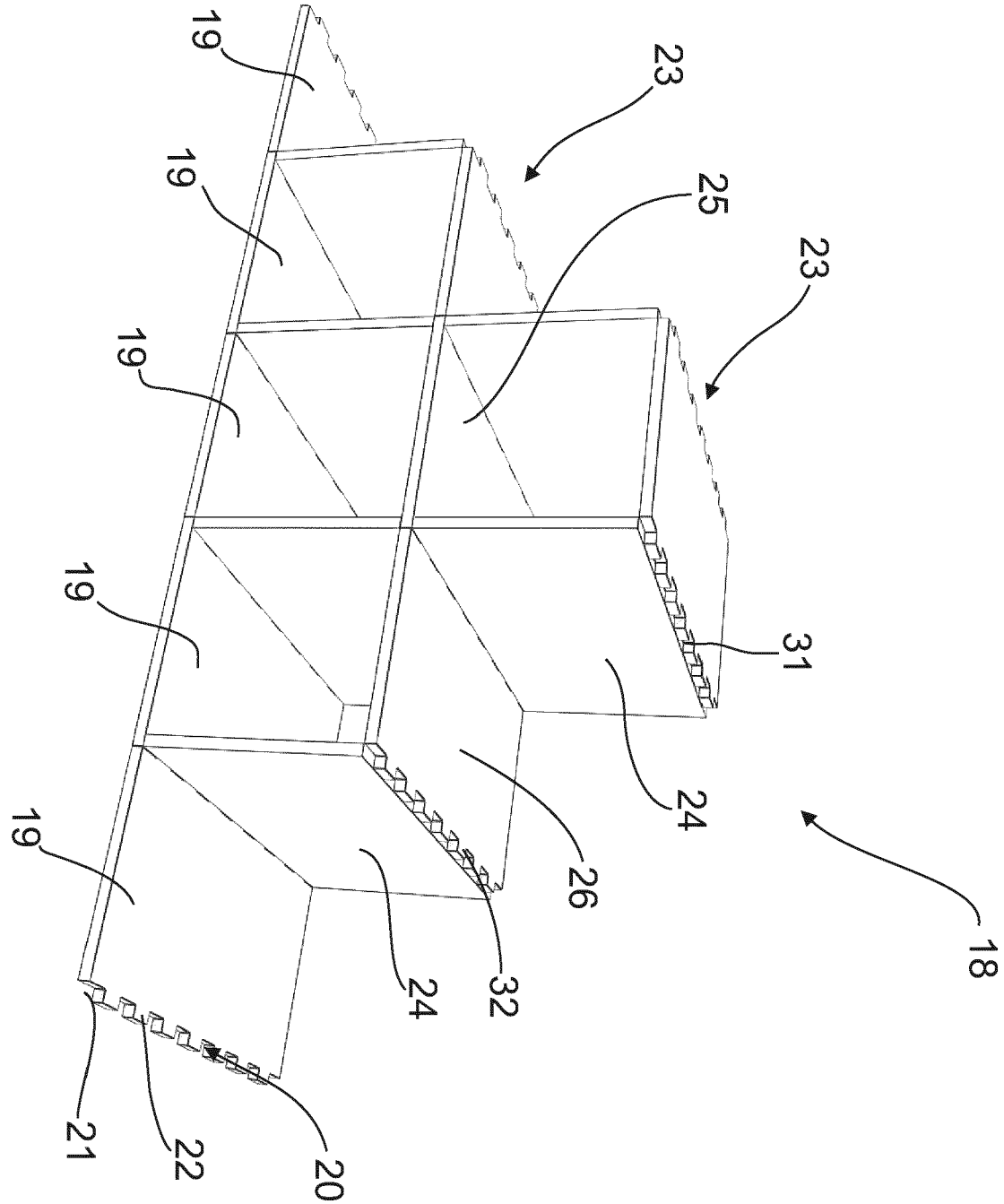
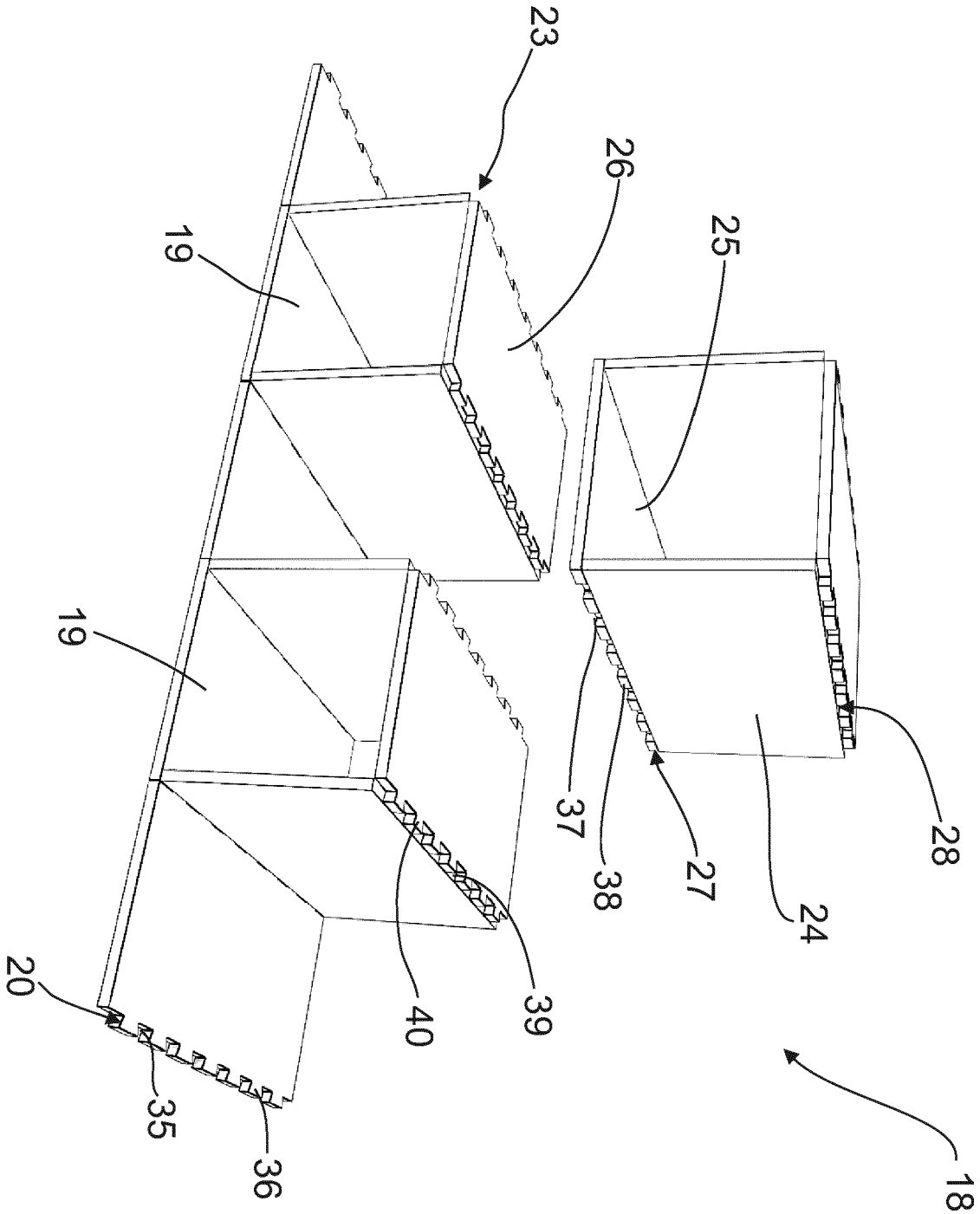


Fig. 3



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

- GB 418908 A **[0003]**
- US 5081805 A **[0004]**