



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2005 015 352 U1** 2006.02.23

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2005 015 352.4**

(22) Anmeldetag: **29.09.2005**

(47) Eintragungstag: **19.01.2006**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **23.02.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A47B 47/00** (2006.01)

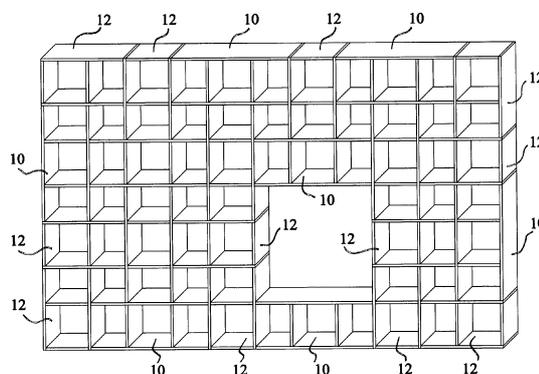
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:

**Hertel, Peter Christian, Dipl.-Ing., 14195 Berlin,  
DE; Klarhoefer, Sebastian, Dipl.-Ing., 14055 Berlin,  
DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Regalsystem aus Kastenelementen und Bolzenverbindern**

(57) Hauptanspruch: Regalsystem mit unterschiedlicher Fachgröße bestehend aus Kastenelementen (10, 12) und Bolzenverbindern (50), bei dem die Kastenelemente in horizontaler und vertikaler Richtung gleich und so zueinander angeordnet sind, dass jeweils wenigstens ein Kastenelement stirnseitig gegen eine Fläche eines zu diesem senkrechten Kastenelementes zu liegen kommt und die Bolzenverbinder (50) in die Kastenelemente eingebracht sind, um ein Kastenelement stirnseitig mit der Fläche eines zu diesem senkrechten Kastenelementes zu verbinden.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Regalsystem mit unterschiedlicher quadratischer und rechteckiger Fachgröße aus Kastenelementen und Bolzenverbindern.

**[0002]** Die Erfindung geht aus von handelsüblichen Regalsystemen, bei denen Kastenelemente als komplette Bauteile mit einem oder mehreren Regalfächern beispielsweise aus Holzwerkstoffen oder Kunststoffen gefertigt sind und durch An- und Aufeinanderstellen solcher Elemente ein Regal gebaut wird. Bei diesen Regalsystemen werden Höhe und Breite eines Regals durch die Anzahl der einzelnen Kastenelemente definiert. Regale dieser Bauart sind in der Regel als erweiterbare Regalsysteme ausgelegt und werden dementsprechend beworben.

**[0003]** Am Markt werden Regalsysteme angeboten, bei denen das kastenförmige Grundelement aus einem Regalfach besteht und solche, bei denen mehrere, beispielsweise vier Regalfächer zu einem Kastenelement zusammen gefasst sind. Diese aus dem Stand der Technik bekannten Regalsysteme sind gekennzeichnet durch ihre Erweiterbarkeit in horizontaler und vertikaler Richtung. Ein bestehendes Regal kann in der Breite bzw. Höhe erweitert werden, indem zusätzliche Kastenelemente neben bzw. auf die bestehenden gestellt werden.

**[0004]** Solche Regalsysteme, bei denen mehrere, beispielsweise vier Regalfächer zu einem Kastenelement zusammen gefasst sind, werden in der Regel aufgrund statischer Erfordernisse auf ihrer Rückseite mit Rückwänden versehen, die die Rechtwinkligkeit des Kastenelementes gewährleisten und eine Verformung bei horizontaler Lasteinwirkung verhindern. Regale dieser Bauart sind in der Regel nicht als freistehende raumbildende Möbel, sogenannte Raumteiler einsetzbar, da sie nicht vorder- und rückseitig zu beschicken sind. Diese Tatsache stellt einen Nachteil für die Vermarktung von Regalen dieser Bauart dar, da die Einsatzmöglichkeiten in der Möblierung beschränkt sind und den Anforderungen heutiger raumbildender Möblierung nur bedingt gerecht werden können.

**[0005]** Am Markt werden auch Regalsysteme angeboten, bei denen das kastenförmige Grundelement aus nur einem quadratischen oder rechteckigen Regalfach besteht. Diese Systeme werden in der Regel in einer einheitlichen Fachgröße angeboten, wobei die Fachhöhe zwischen 30 und 40 cm beträgt. In diesen Fällen kann unter Umständen auf eine Rückwand für das Kastenelement verzichtet werden, wenn die Aussteifung des Raumgefaches anderweitig erreicht wird, beispielsweise durch Verleimung der Platten, welche Boden, Deckel und Seitenwände des Kastens bilden. Voraussetzung ist hier eine hin-

reichend dimensionierte Materialstärke der Platten, die eine biegesteife Eckverbindung ermöglicht.

**[0006]** Ein systemimmanenter Nachteil dieser aus dem Stand der Technik bekannten Regalsysteme besteht in der doppelten Ausbildung der Flächen, welche das Kastenelement umgrenzen, da jedes Kastenelement für sich schon ein fertiges Regal darstellt. Für die Fertigung eines solchen Kastenelements bedeutet dies eine hochwertige Ausführungsqualität der seitlichen und oberen Außenflächen jedes einzelnen Elementes, auch wenn diese Flächen nach dem Zusammenbau der einzelnen Elemente zu einem größeren Regal gar keine Ansichtsflächen sind.

**[0007]** Aus dieser Tatsache resultiert der folgende Wettbewerbsnachteil: Es entstehen hohe Fertigungskosten dadurch, dass alle äußeren Begrenzungsflächen der Kastenelemente eine hochwertige Ausführungsqualität erhalten müssen, obwohl sie nach dem Aufbau des Regals nur zu einem verhältnismäßig geringen Anteil Ansichtsflächen darstellen.

**[0008]** Darüber hinaus resultiert aus dieser Tatsache auch der Wettbewerbsnachteil überproportional hoher Materialkosten für die doppelte Ausbildung der o.g. Begrenzungsflächen eines jeden Kastenelements. Dies hat wiederum eine beträchtliche Gewichtserhöhung des einzelnen Kastenelements zur Folge, was für die Frachtkosten des gesamten Regals von Bedeutung ist. Hieraus ergibt sich, insbesondere durch die zunehmende Bedeutung des Möbelvertriebs über das Internet und den Versandhandel, ein erheblicher Wettbewerbsnachteil für Regalsysteme dieser Bauart.

**[0009]** Ein weiterer Nachteil dieser aus dem Stand der Technik bekannten Regalsysteme besteht in den optischen Auswirkungen der Aufdoppelung der seitlichen, unteren und oberen Außenflächen jedes einzelnen Kastenelementes, wenn diese auf- oder nebeneinander gestellt werden. Es entsteht die doppelte Ansichtsbreite der Materialstärke jeweils an den Stellen, an denen zwei Kastenelemente aneinander grenzen. Aufgrund dieser Aufdoppelung ist der additive Charakter des Regalsystems immer optisch präsent, auch wenn er nicht erwünscht ist. Es ist daher mit Regalsystem dieser Bauart nicht möglich, den additiven Charakter von auf- und nebeneinander gestellten Einzelementen zu überwinden und ein im optischen Erscheinungsbild zusammenhängendes Regal zu erzeugen.

**[0010]** Ferner sind aus dem Stand der Technik Regalsysteme bekannt, mit denen unter Verwendung gleicher kastenförmiger Elemente beispielsweise aus verleimten Massivholzleisten, Regale gebaut werden können, ohne dass die einzelnen Kastenelemente durch Schrauben oder Bolzen miteinander verbunden werden. Diese werden entweder direkt oder ver-

setzt auf- und nebeneinander gestellt. Bei Regalen dieser Art wird ein Mindestmaß an Standsicherheit dadurch erreicht, dass die einzelnen Kastenelemente auf der Oberseite keilförmige Grate aufweisen, die in entsprechend ausgebildete Kehlen auf der Unterseite der Kastenelemente eingreifen.

**[0011]** Ein Vorteil dieser Regalsysteme ist der mögliche Vertrieb über den Versandhandel, da die einzelnen Kastenbauteile aufgrund ihrer geringen Abmessungen über den Paketversand verschickt werden können. Ein weiterer Vorteil von Regalen dieser Bauart besteht darin, dass auch zum Aufbau größerer und höherer Regaleinheiten nur eine Person benötigt wird, da die einzelnen Kästen nur auf- und nebeneinander gestellt und nicht durch Schrauben oder Bolzen miteinander verbunden werden.

**[0012]** Ein zusätzlicher Vorteil dieser bekannten Regalsysteme ist die Erweiterbarkeit in horizontaler und vertikaler Richtung unter Verwendung der vorhandenen Kastenbauteile, ohne dass beim Kunden bereits vorhandene Kästen nicht mehr eingesetzt werden könnten.

**[0013]** Ein systemimmanenter Nachteil von Regalsystemen dieser Bauart besteht in der Tatsache, dass ein Regal als Ganzes weder verschoben noch höhenmäßig ausgerichtet werden kann, wenn beispielsweise der Fußboden uneben ist und dadurch das gesamte Regal nicht lotrecht steht. Außerdem sind solche Regale als Ganzes nicht standsicher und bieten sehr wenig Stabilität bei horizontaler Belastung, beispielsweise seitlichem Anstoßen an das Regal.

**[0014]** Ein weiterer Nachteil von Regalsystemen dieser Bauart besteht in der einheitlichen Fachgröße in Höhe und Breite der Fächer. Hier ist es insbesondere die einheitliche Höhe der Regalfächer, die sich in der täglichen Praxis der Benutzung eines Regals als nachteilig erweist. Dieser Nachteil ist um so gravierender, als andere handelsübliche Regalsysteme, beispielsweise solche bestehend aus vertikalen Wangen und horizontalen Fachböden, unterschiedliche Fachhöhen dadurch ermöglichen, dass zumindest ein Teil der Fachböden in verschiedenen Höhen positioniert werden kann.

**[0015]** Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein Regalsystem zu entwickeln, das aus so wenig wie möglich verschiedenen Kastenbauteilen besteht, welche wiederum möglichst geringe Abmessungen haben sollen, um die oben beschriebenen Wettbewerbsvorteile bezüglich einfacher Lagerhaltung, kurzen Lieferzeiten und möglichem Vertrieb über den Versandhandel zu erreichen. Ferner soll das erfindungsgemäße Regalsystem verschiedene Fachhöhen und – breiten ermöglichen, um Wettbewerbsvorteile bezüglich Flexibilität in der Nutzung gegenüber

den oben beschriebenen Regalsystemen mit einheitlicher Fachgröße zu erreichen.

**[0016]** Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Regalsystem zu entwickeln, das frei im Raum aufstellbar und von Vorder- und Rückseite benutzbar ist, da keine zusätzlichen aussteifenden Bauteile wie Kreuze oder Rückwände benötigt werden. Um dies zu erreichen, werden mit herkömmlicher Verbindungstechnik dort, wo Kastenelemente aneinanderstoßen, biegesteife Verbindungsknoten ausgebildet. Ferner soll das erfindungsgemäße Regalsystem nicht nur in horizontaler, sondern auch in vertikaler Richtung erweiterbar und umbaubar sein, unter Eineziehung bereits beim Kunden vorhandener Kastenelemente.

**[0017]** Ferner ist ein Regalsystem zu entwickeln, bei dem auch größere und höhere Regaleinheiten von nur einer Person aufgebaut werden können. Die Montage hat dabei so einfach zu sein, dass sie nicht notwendigerweise von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden muss, sondern auch von technisch nicht versierten Kunden ausgeführt werden kann.

**[0018]** Diese Aufgabe wird durch ein Regalsystem mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

**[0019]** Unter Verwendung eines einfachen geometrischen Grundprinzips, nämlich dem additiven, rechtwinklig versetzten Aneinanderfügen von immer gleichen Bauteilen in vertikaler und horizontaler Richtung (siehe [Fig. 2](#)), werden biegesteife Knoten erzeugt, in denen die einzelnen Kastenbauteile aneinander stoßen. Für diese Knoten werden handelsübliche Bolzenverbinder in nur einer einheitlichen Länge benötigt. Die Anzahl der in einer Regalkonfiguration benötigten Bolzen ist direkt proportional zur Anzahl der benötigten größeren und kleineren Kästen. Es entfallen somit komplizierte Berechnungen zur Ermittlung der Anzahl der erforderlichen Verbindungselemente bei der Kommissionierung einer beliebigen Regalkonfiguration.

**[0020]** Gegenstand der Erfindung ist somit ein Endlos-Regalsystem aus Kastenelementen und Bolzenverbindern, bei dem in vertikaler und horizontaler Richtung die gleichen Kastenelemente und Bolzenverbinder ineinander greifen. Die konstruktive Basis ist ein einheitliches geometrisches Schema, auf dessen Grundlage aneinandergrenzende Kastenelemente in beliebiger Kombination zu einem größeren Systemregal zusammengebaut werden können und dadurch ein definiertes Raster aus rechteckigen und quadratischen Regalfächern entsteht.

**[0021]** Das aufgrund der Maße und Anordnung der Kastenelemente entstehende Fachraster ist dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwei quadratische Re-

galfächer unterschiedlicher Größe und zwei rechteckige Regalfächer gleicher Größe gebildet werden. Die in [Fig. 14](#) dargestellte Systemvariante ist dadurch gekennzeichnet, dass quadratische Regalfächer mit einheitlicher Größe gebildet werden.

**[0022]** Der Grundgedanke des erfindungsgemäßen Regalsystems besteht in der immer gleichen Anordnung der Kastenbauteile nach Art eines in [Fig. 2](#) gezeigten geometrischen Schemas, die mittels Bolzenverbindern biegesteif miteinander verbunden werden. Vertikale und horizontale Kastenelemente sind gleich. Die Länge der größeren Kastenelemente ist ungefähr das 1,5-fache der Länge der kleineren Kastenelemente. Es gibt also Kastenelemente in zwei Formaten, die jeweils sowohl in vertikaler als auch horizontaler Richtung eingebaut werden.

**[0023]** Das Prinzip, nach dem die Kastenelemente zusammengefügt werden, gleicht dem der zeichnerischen Darstellung des in [Fig. 2](#) gezeigten geometrischen Musters. Das Prinzip ist in horizontaler und vertikaler Richtung gleich, da die einzelnen Elemente in vertikaler und horizontaler Richtung verbaut werden. Das Regalsystem kann sowohl in hoch- als auch in querformatiger Anordnung aufgebaut werden und durch den Einbau weiterer Kastenelemente beliebig in Höhe und Breite ergänzt werden.

**[0024]** Mit dem erfindungsgemäßen Regalsystem ist es möglich, aus nur zwei verschiedenen Kastenbauteilen mit verhältnismäßig geringen Abmessungen eine maximale Flexibilität bei dem Aufbau und Umbau eines Systemregals zu erreichen. Die einzelnen Elemente können geringe Abmessungen haben, wobei das Längenmaß der größeren Kastenelemente etwa dem Maß von drei aneinandergrenzenden Regalfächer entspricht. Das Längenmaß der kleineren Kastenelemente entspricht etwa dem Maß von zwei aneinandergrenzenden Regalfächern.

**[0025]** Zusätzlich hat das erfindungsgemäße Regalsystem den Vorteil, dass es frei im Raum aufstellbar ist und beidseitig benutzt werden kann, ohne dass die bei Regalen häufig üblichen Diagonalen oder Rückwände zur konstruktiven Aussteifung benötigt werden. Das Regalsystem kann auch von einem technischen Laien unproblematisch aufgebaut werden, und es kann mit vertretbarem technischen Aufwand und akzeptablen Toleranzen aus verschiedenen Materialien wie Holz, Holzwerkstoffen, Laminat, Kunststoff, Metall o.ä. für die Kastenbauteile hergestellt werden.

**[0026]** Die Erfindung ist im folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsformen mit Bezug auf die Zeichnungen näher erläutert. In den Figuren zeigen:

**[0027]** [Fig. 1](#) ein Regalsystem gemäß der Erfindung, mit unterschiedlichem Fachraster;

**[0028]** [Fig. 2](#) die zeichnerische Darstellung des geometrischen Musters zur Erläuterung des Konstruktionsprinzips des erfindungsgemäßen Regalsystems;

**[0029]** [Fig. 3](#) Konstruktionszeichnungen eines größeren Kastenelements, aus denen das erfindungsgemäße Regalsystem aufgebaut ist;

**[0030]** [Fig. 4](#) eine räumliche Darstellung eines größeren Kastenelements mit Maßangaben;

**[0031]** [Fig. 5](#) Konstruktionszeichnungen eines kleineren Kastenelements, aus denen das erfindungsgemäße Regalsystem aufgebaut ist;

**[0032]** [Fig. 6](#) eine räumliche Darstellung eines kleineren Kastenelements mit Maßangaben;

**[0033]** [Fig. 7](#) eine schematische Darstellung von sechs Regalfächern mit Maßangaben;

**[0034]** [Fig. 8](#) Knotenpunkte, an denen ein größeres Kastenelement und vier weitere Kastenelemente im mittleren Bereich eines Systemregals zusammenstoßen;

**[0035]** [Fig. 9](#) Knotenpunkte, an denen ein größeres Kastenelement und drei weitere Kastenelemente im Randbereich eines Systemregals zusammenstoßen;

**[0036]** [Fig. 10](#) Knotenpunkte, an denen ein kleineres Kastenelement und zwei weitere Kastenelemente im Eckbereich eines Systemregals zusammenstoßen;

**[0037]** [Fig. 11](#), [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) Beispiele für verschiedene Ausführungsformen aufgebauter Regalsysteme gemäß der Erfindung;

**[0038]** [Fig. 14](#) Variante des erfindungsgemäßen Regalsystems, mit einheitlichem quadratischem Fachraster;

**[0039]** Die [Fig. 1](#), [Fig. 11](#), [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) zeigen verschiedene Möglichkeiten des Zusammenbaus des erfindungsgemäßen Regalsystems mit unterschiedlicher Fachgröße; die [Fig. 14](#) zeigt eine Möglichkeit des Zusammenbaus des erfindungsgemäßen Regalsystems mit einheitlicher quadratischer Fachgröße. Regale können in beliebiger Anordnung und Kombination aus wenigstens neun Regalfächern ohne Beschränkung der Anzahl der Fächer, rechteckig, T- oder L-förmig treppenstufenförmig oder dergleichen aufgebaut werden.

**[0040]** Die Grundidee des erfindungsgemäßen Regalsystems ist die Anordnung der Kastenbauteile gemäß des in [Fig. 2](#) dargestellten geometrischen Schemas. Vertikale und horizontale Komponenten sind identisch, die Anzahl der verschiedenen Elemente ist

auf jeweils zwei minimiert.

**[0041]** Wie man in den [Fig. 1](#), [Fig. 11](#), [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) sieht, gibt es bei der gezeigten Ausführungsform zwei Kastenformate, nämlich ein größeres Kastenelement **10** und ein kleineres Kastenelement **12**. Die Kastenelemente werden gleichwertig sowohl in der Vertikalen als auch in der Horizontalen eingesetzt. Das Prinzip, nach dem die Kastenelemente zusammengefügt werden, gleicht dem eines geometrischen Musters, wie es in [Fig. 2](#) dargestellt ist.

**[0042]** Das gezeigte Regalsystem basiert auf einem Grundraster, dessen Größe vor Beginn der Fertigung der Elemente festgelegt wird. Die Rasterabstände bestimmen die Regalfachgrößen. Die Struktur ist in horizontaler wie in vertikaler Richtung gleich und das Regalsystem kann mit hochformatiger oder querformatiger Ausrichtung aufgebaut werden und durch Einbau weiterer Elemente in Höhe und Breite ergänzt werden. Zusätzlich können die Fächer innerhalb des Fachrasters durch Weglassen einzelner Elemente vergrößert werden, wie es in [Fig. 1](#) gezeigt ist.

**[0043]** Das erfindungsgemäße Regalsystem besteht aus einem größeren Kastenelement **10**, das in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) gezeigt ist, und einem kleineren Kastenelement **12**, das in den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) gezeigt ist. Die [Fig. 3](#) und [Fig. 5](#) zeigen jeweils eine Draufsicht, eine Seitenansicht und eine Stirnansicht des größeren Kastenelements **10** bzw. des kleineren Kastenelements **12** als schematische Konstruktionszeichnungen. Die [Fig. 4](#) und [Fig. 6](#) zeigen jeweils eine axonometrische Darstellung des größeren Kastenelements **10** bzw. des kleineren Kastenelements **12**. Darüber hinaus umfasst das erfindungsgemäße Regalsystem noch handelsübliche Bolzen **50**, Gewindehülsen **60** und Exzentergehäuse **52**, die unten noch genauer erläutert sind.

**[0044]** Die lichte Breite und Höhe des größeren und des kleineren quadratischen Fachs sind unabhängig voneinander frei wählbar. Die Tiefe des Regals ist unabhängig von Breite und Höhe der Regalfächer ebenfalls frei wählbar und ohne Einfluss auf die Längen der Kastenelemente. Die Tiefe des Regals ist identisch mit der Tiefe  $d$  der Kastenelemente **10** und **12**.

**[0045]** Bei dem gezeigten Regalsystem mit quadratischem und rechteckigem Fachraster bestehen die folgenden Beziehungen zwischen den Maßen der Kastenelemente **10**, **12**, die den [Fig. 3](#) bis [Fig. 7](#) entnommen werden können:

Gewählte lichte Breite und Höhe des größeren quadratischen Fachs:	=a
Gewählte lichte Breite und Höhe des kleineren quadratischen Fachs:	=b
Größeres Fachinnenmaß des rechteckigen Fachs	=a
Kleineres Fachinnenmaß des rechteckigen Fachs	=b
Gewählte Plattenstärke der Kastenelemente	=c
Länge des größeren Kastenelements	=a+2b+2c
Länge des kleineren Kastenelements	=a+b+2c

Stand der Technik

**[0046]** Für die Systemvariante mit quadratischem Fachraster bestehen innerhalb des Systems die folgenden Maßbeziehungen:

Gewählte lichte Breite und Höhe des quadratischen Fachs:	=a
Gewählte Plattenstärke der Kastenelemente	=c
Länge des größeren Kastenelements	=3a+2c
Länge des kleineren Kastenelements	=2a+2c

**[0047]** In dem größeren Kastenelement **10** sind an beiden kurzen Stirnseiten jeweils zwei Bolzenbohrungen **21**, **22** und **23**, **24** vorgesehen. Je zwei weitere Bohrungen **31**, **33** und **32**, **34** gehen etwa im Drittelspunkt jeweils quer zur Kastenober- und -unterseite. In diese Querbohrungen sind entweder Bolzen **50** direkt einbringbar oder Gewindehülsen **60**, in welche wiederum Bolzen eingeschraubt werden können. An den Enden der Bolzenbohrungen **21**, **22** und **23**, **24** sind Gehäusebohrungen **41**, **42** und **43**, **44** eingearbeitet, welche Gehäuse zur Aufnahme der Bolzenköpfe aufnehmen können.

**[0048]** Das kleinere Kastenelement **12** weist nur an einer Stirnseite Bolzenbohrungen **25**, **26** auf, während an der gegenüberliegenden Seite des kleineren Kastenelements **12** Querbohrungen **35**, **36** sowie im Mittelbereich Querbohrungen **37**, **38** zur Aufnahme von Bolzen **50** oder Gewindehülsen **60** vorgesehen sind. Am Ende der Stirnbohrungen sind wiederum Gehäusebohrungen **45**, **46** vorgesehen. Während in den [Fig. 3,4,5](#) und [6](#) an den Stirnseiten der Kastenelemente bzw. auf der Ober- und Unterseite der Kastenelemente jeweils Bohrungen für einen Bolzen dargestellt sind, können statt dessen auch mehr als ein

Bolzen an jedem Stirnende zur Verbindung der Kastenelemente vorgesehen sein.

**[0049]** Bei den Knoten, an denen die Kastenelemente **10** und/oder **12** aneinanderstoßen, handelt es sich nicht um spezielle Bauteile, sondern um ein konstruktives Prinzip, mit dem die einzelnen Komponenten aneinanderstoßen und ineinandergreifen. Die biegesteife Verbindung wird durch das Einbringen von Bolzen **50** in dafür in dem Kastenelement **10**, **12** vorgesehenen Bohrungen hergestellt. Für diese Bolzenverbindungen sind im Möbelbau verbreitete Systeme vorgesehen, bei denen die Bolzenköpfe in Gehäuse **52** eingreifen, wobei die Bolzen durch schraubähnliches Verdrehen der Gehäuse gespannt werden. Die Köpfe **51** der Bolzen **50** greifen derart in die Gehäuse **52** ein, dass die Bolzen **50** bei Verdrehen der Gehäuse **52** in die Stirnseite des jeweiligen Kastenelements **10**, **12** hineingezogen werden und die Stirnseite dadurch mit dem zu ihr senkrecht stehenden Kastenelement verspannt wird. Durch diese Spannbarkeit der Bolzen erhält man selbst dann eine zuverlässige, biegesteife Verbindung der Kastenelemente, wenn Bohrungstoleranzen nicht hundertprozentig eingehalten werden.

**[0050]** In **Fig. 8** ist gezeigt, wie ein Kastenelement **10** und vier weitere Kastenelemente im mittleren Bereich einer beliebigen Regalkonfiguration mit Bolzen verbunden sind. In **Fig. 9** ist dargestellt, wie ein Kastenelement **10** und drei weitere Kastenelemente im Randbereich einer Regalkonfiguration mit Bolzen verbunden sind. Der in **Fig. 10** gezeigte Knoten tritt im Eckbereich einer beliebigen Regalkonfiguration auf, wo ein Kastenelement **12** und zwei weitere Kastenelemente mit Bolzen verbunden sind. Es wird nur eine einheitliche Bolzenlänge verwendet, die sowohl im Mittelbereich eingesetzt werden, als auch im Randbereich eines beliebigen Regals, wo das additive Prinzip des in **Fig. 2** dargestellten geometrischen Musters geradlinig abgeschlossen wird.

**[0051]** Im Knotenpunkt werden die Vertikallasten aus den horizontal eingebauten Kastenelementen über die Bolzen auf die vertikal eingebauten Kastenelemente abgeleitet. Die Bolzen nehmen im Knotenpunkt Scherkräfte und Biegemomente auf und stellen damit die Aussteifung des gesamten Systems her. Je größer die Regalfächer sind, desto größer sind die bei horizontaler Belastung im Knotenpunkt auftretenden und von den Bolzenverbindungen aufzunehmenden Biegemomente.

**[0052]** Im Gegensatz zu herkömmlichen Kastenregalsystemen wirken in dem erfindungsgemäßen Regalsystem die horizontal eingebauten Kastenelemente bei Belastung als Durchlaufträger, die sich über drei Regalfächer erstrecken und zweimal, jeweils ungefähr im Drittelpunkt, unterstützt werden. Dadurch wird die Durchbiegung der belasteten horizontalen

Bauteile auf ein Minimum reduziert und das Tragverhalten im Lastfall statisch optimiert.

**[0053]** In der Breite und Höhe eines aufgebauten Regals können beliebig viele Fächer vorgesehen werden. Regale können in T- oder L-Form oder in Treppenstufenform oder jeder anderen geeigneten Form aufgebaut werden, wie in den **Fig. 11**, **12** und **13** gezeigt.

**[0054]** Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen gezeigten Merkmale können sowohl einzeln, als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in den verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

### Schutzansprüche

1. Regalsystem mit unterschiedlicher Fachgröße bestehend aus Kastenelementen (**10**, **12**) und Bolzenverbindern (**50**), bei dem die Kastenelemente in horizontaler und vertikaler Richtung gleich und so zueinander angeordnet sind, dass jeweils wenigstens ein Kastenelement stirnseitig gegen eine Fläche eines zu diesem senkrechten Kastenelementes zu liegen kommt und die Bolzenverbinder (**50**) in die Kastenelemente eingebracht sind, um ein Kastenelement stirnseitig mit der Fläche eines zu diesem senkrechten Kastenelementes zu verbinden.

2. Regalsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es Regalfächer in zwei unterschiedlichen quadratischen Fachgrößen und einer rechteckigen Fachgröße gibt.

3. Regalsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kastenelemente (**10**, **12**) nach Art eines in horizontaler und vertikaler Richtung gleichen geometrischen Schemas zusammengefügt sind.

4. Regalsystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass es Kastenelemente (**10**, **12**) mit zwei unterschiedlichen Kastenformaten und Bolzenverbinder (**50**) in einer einheitlichen Länge gibt.

5. Regalsystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Bolzenverbinder (**50**) in die Flächen der Kastenelemente eingebracht sind und von den Flächen der Kastenelemente im wesentlichen senkrecht abstehen.

6. Regalsystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge erster größerer Kastenelemente (**10**) gleich ungefähr 1,5 mal die Länge zweiter kleinerer Kastenelemente (**12**) ist.

7. Regalsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge erster

großer Kastenelemente (**10**) gleich  $a+2b+2c$  und die Höhe dieser gleich  $a+2c$ , die Länge zweier kleiner Kastenelemente (**12**) gleich  $a+b+2c$  und die Höhe dieser gleich  $a+2c$  ist, wenn  $a$  die lichte Breite und Höhe des größeren quadratischen Faches und  $b$  die lichte Breite und Höhe des kleineren quadratischen Faches und  $c$  die Plattenstärke der Kastenelemente ist.

8. Regalsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Fachgröße einheitlich quadratisch ist.

9. Regalsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kastenelemente (**10**, **12**) stirnseitige Bohrungen aufweisen, in die Bolzenverbinder (**50**) einbringbar sind, und Querbohrungen aufweisen, in die Bolzenverbinder oder Gewindehülsen (**60**) einbringbar sind, um jeweils die Stirnseiten eines Kastenelements oder die Stirnseiten zweier, fluchtender Kastenelemente mit einem zu diesen senkrecht stehenden Kastenelement zu verbinden.

10. Regalsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bolzenverbinder (**50**) an ihren Enden Bolzenköpfe (**51**) aufweisen, die in verdrehbare Gehäuse (**52**) einbringbar sind, um die Bolzenverbinder durch Drehen der Gehäuse zu verspannen.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

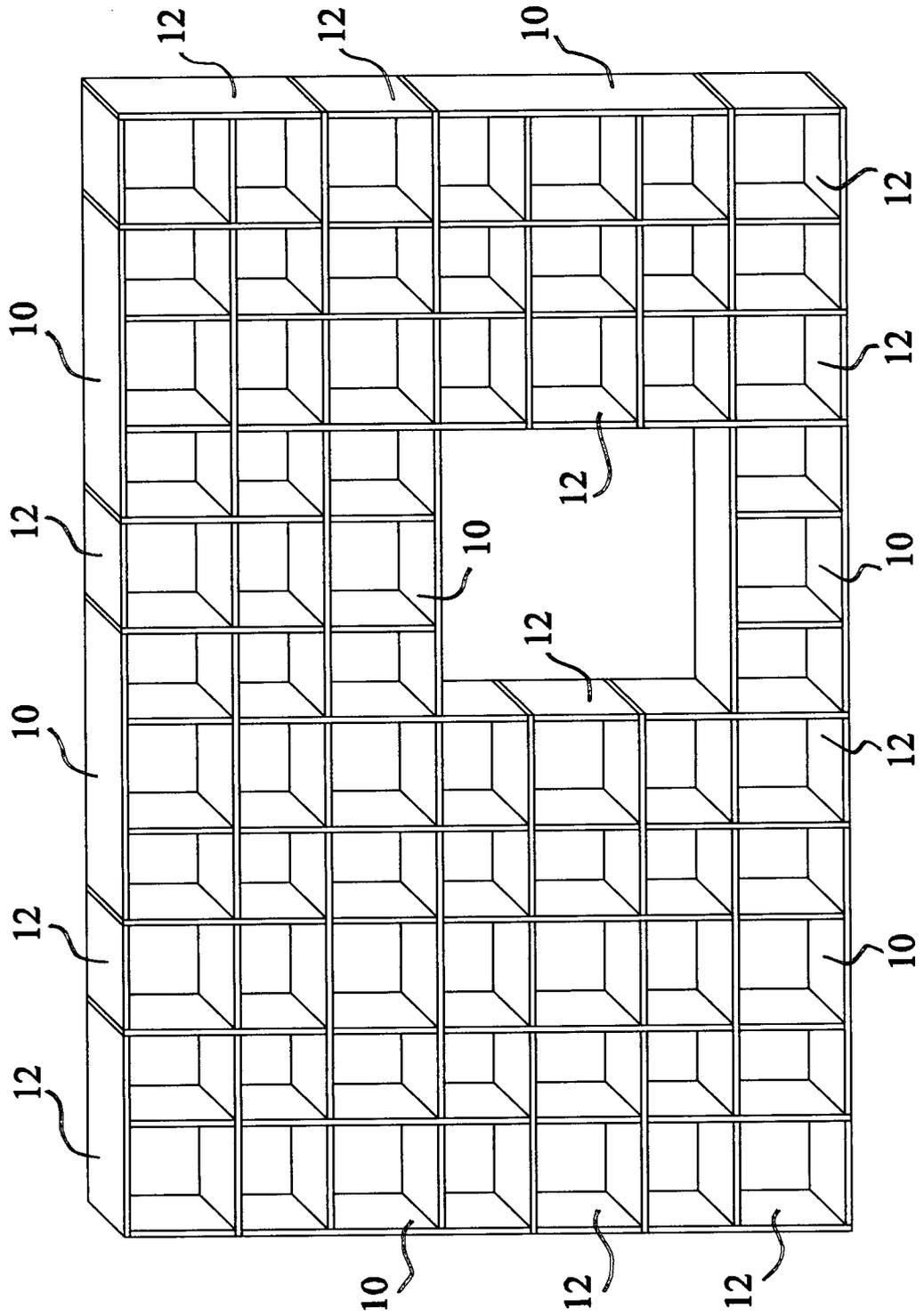


Fig. 1

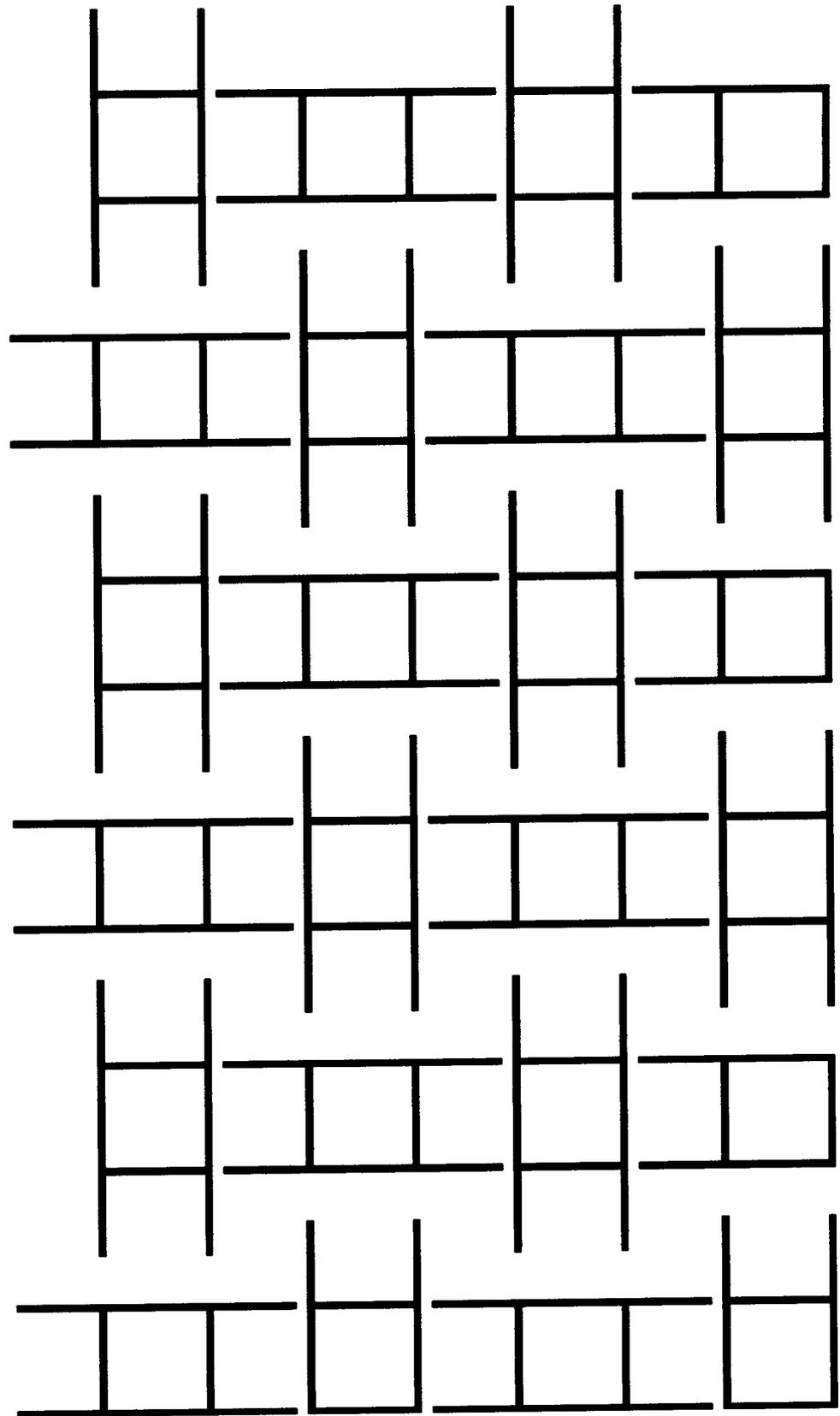
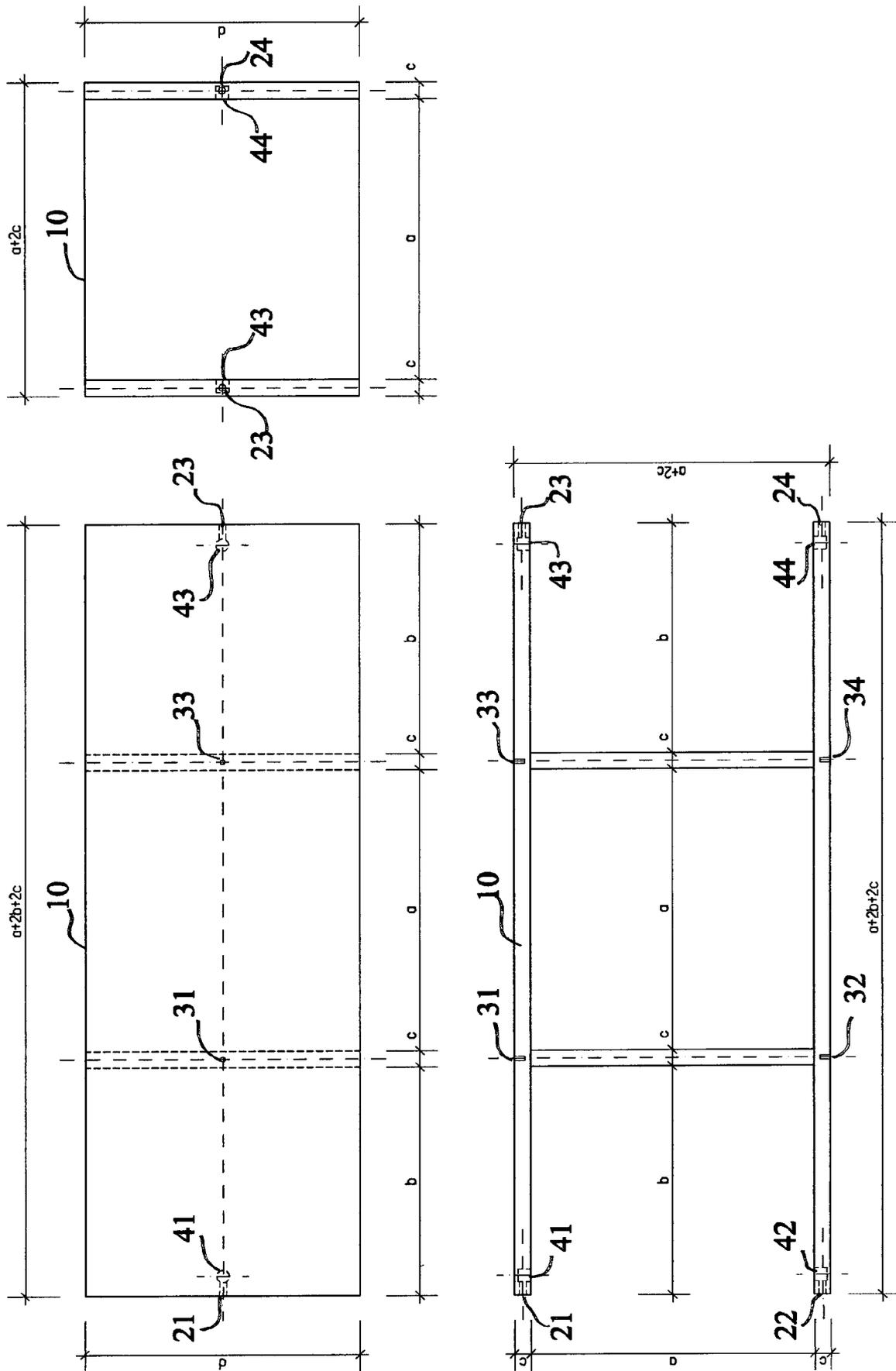


Fig. 2

Fig. 3



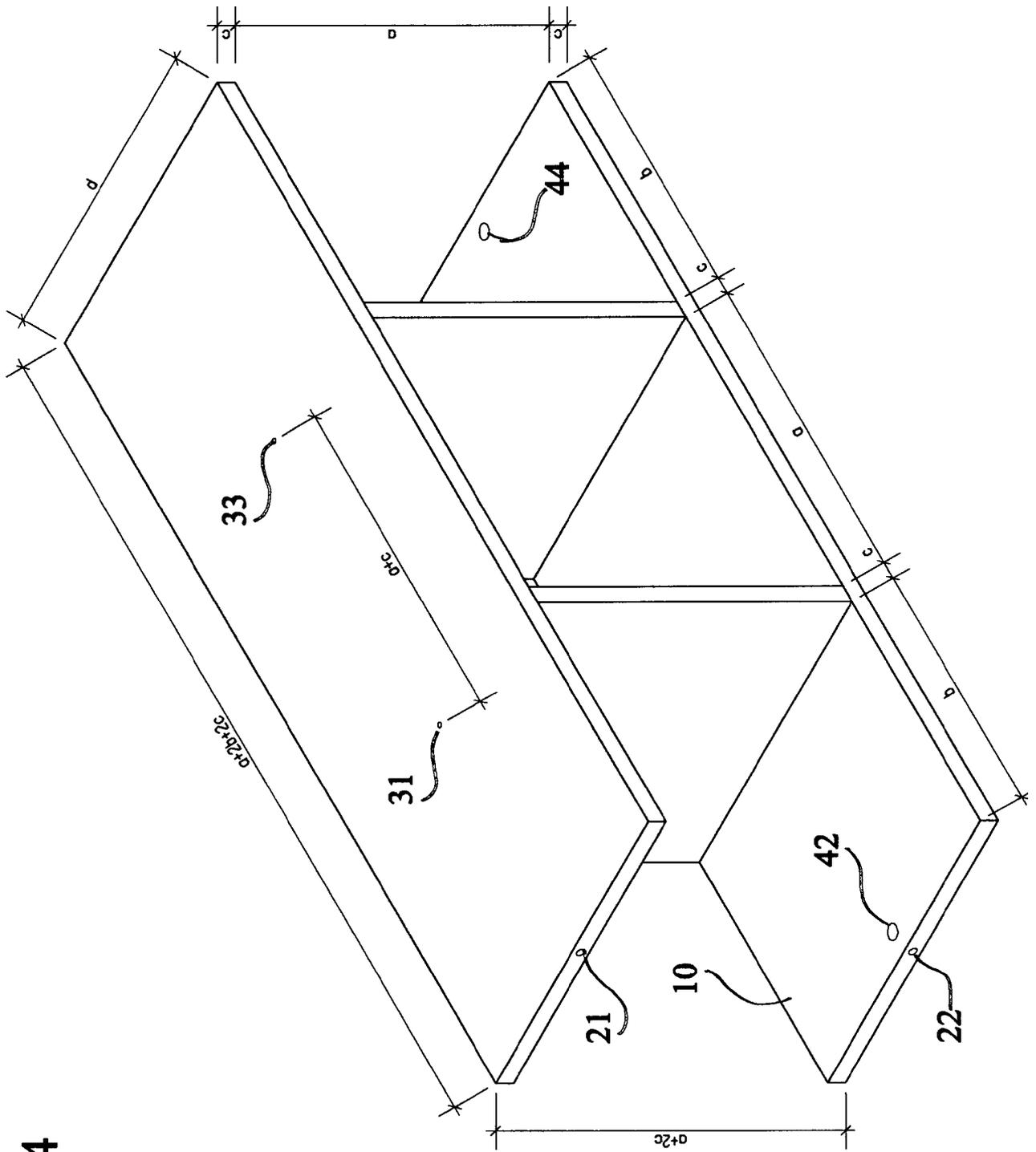
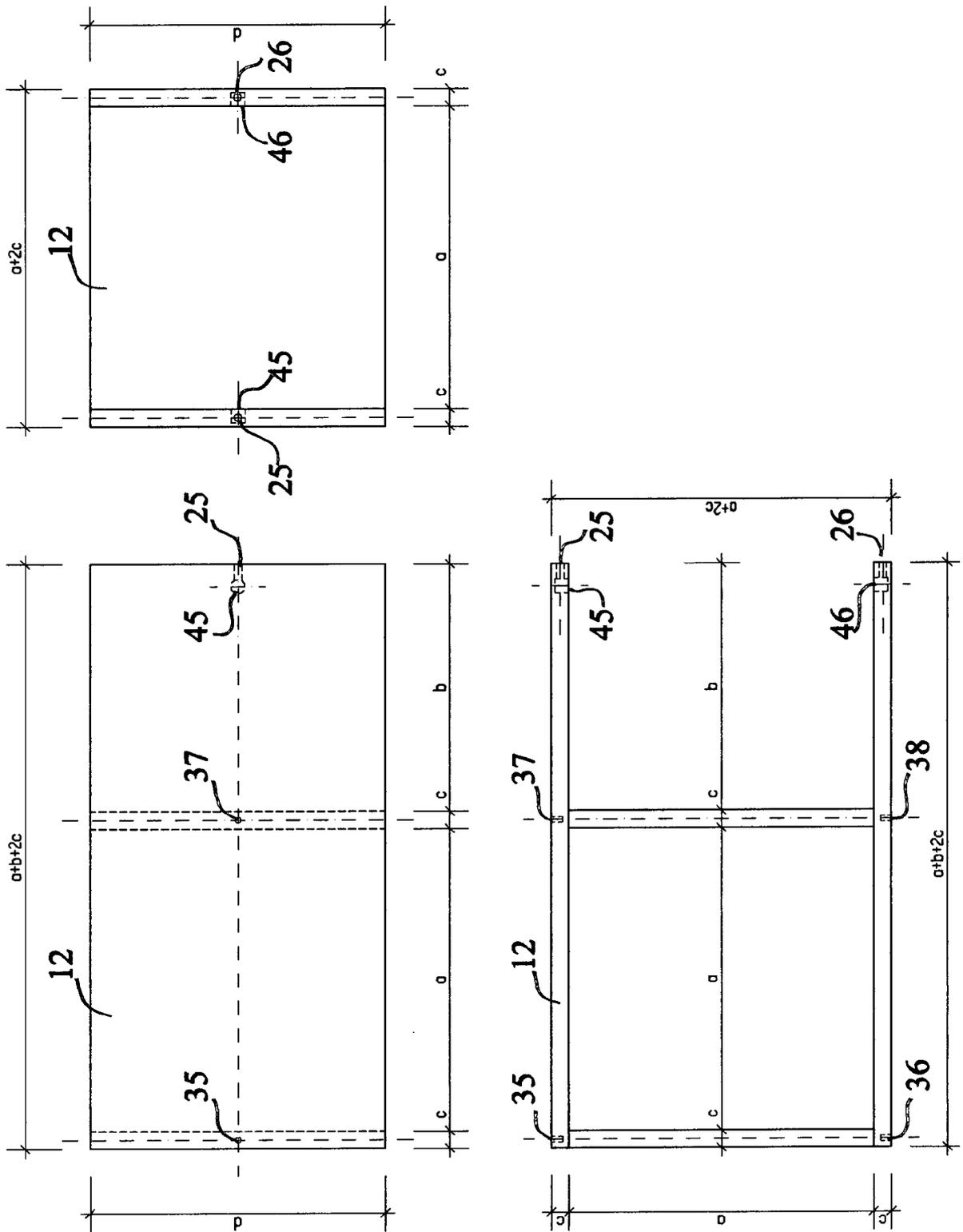
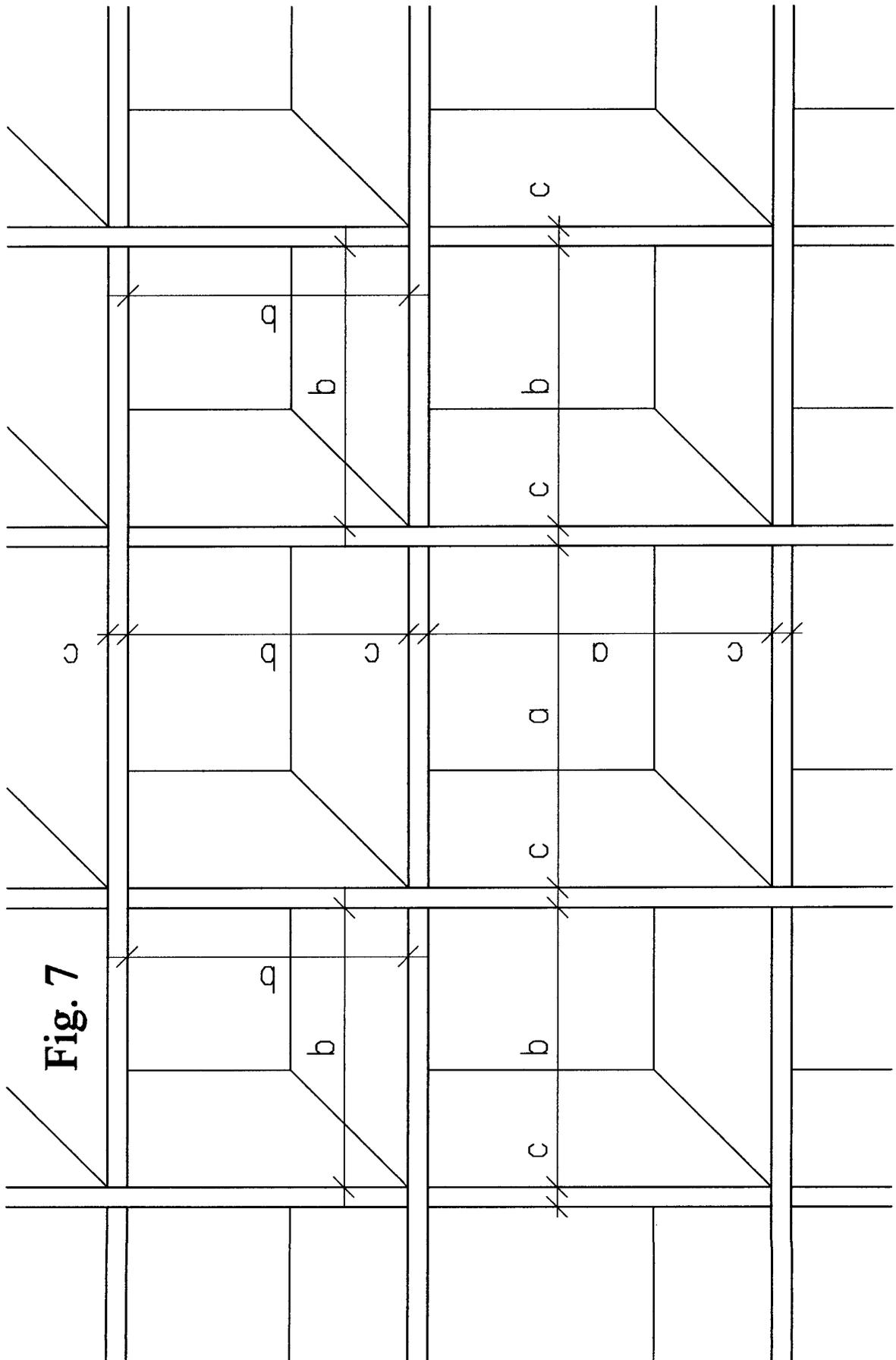


Fig. 4

Fig. 5







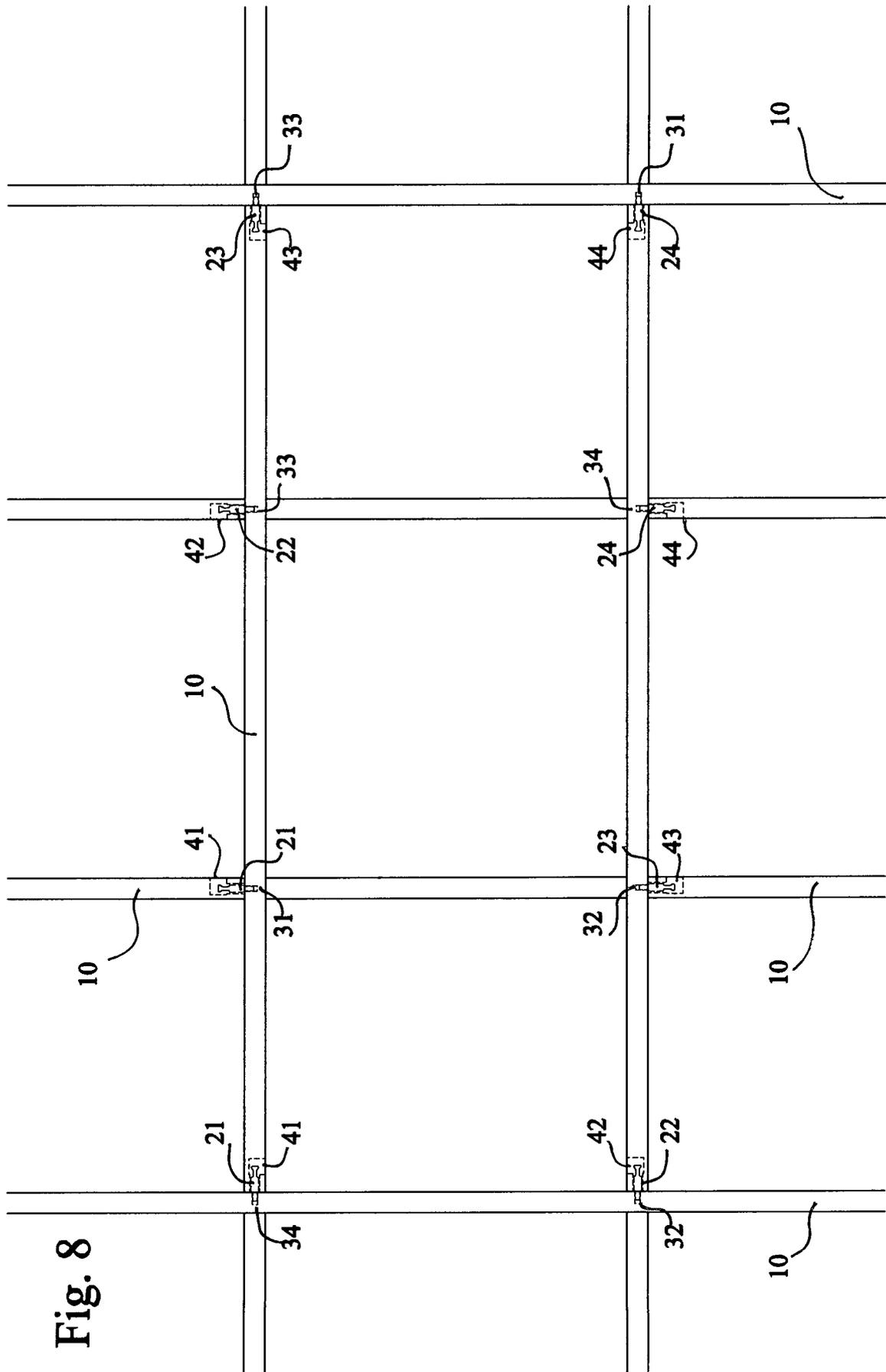


Fig. 8

Fig. 9

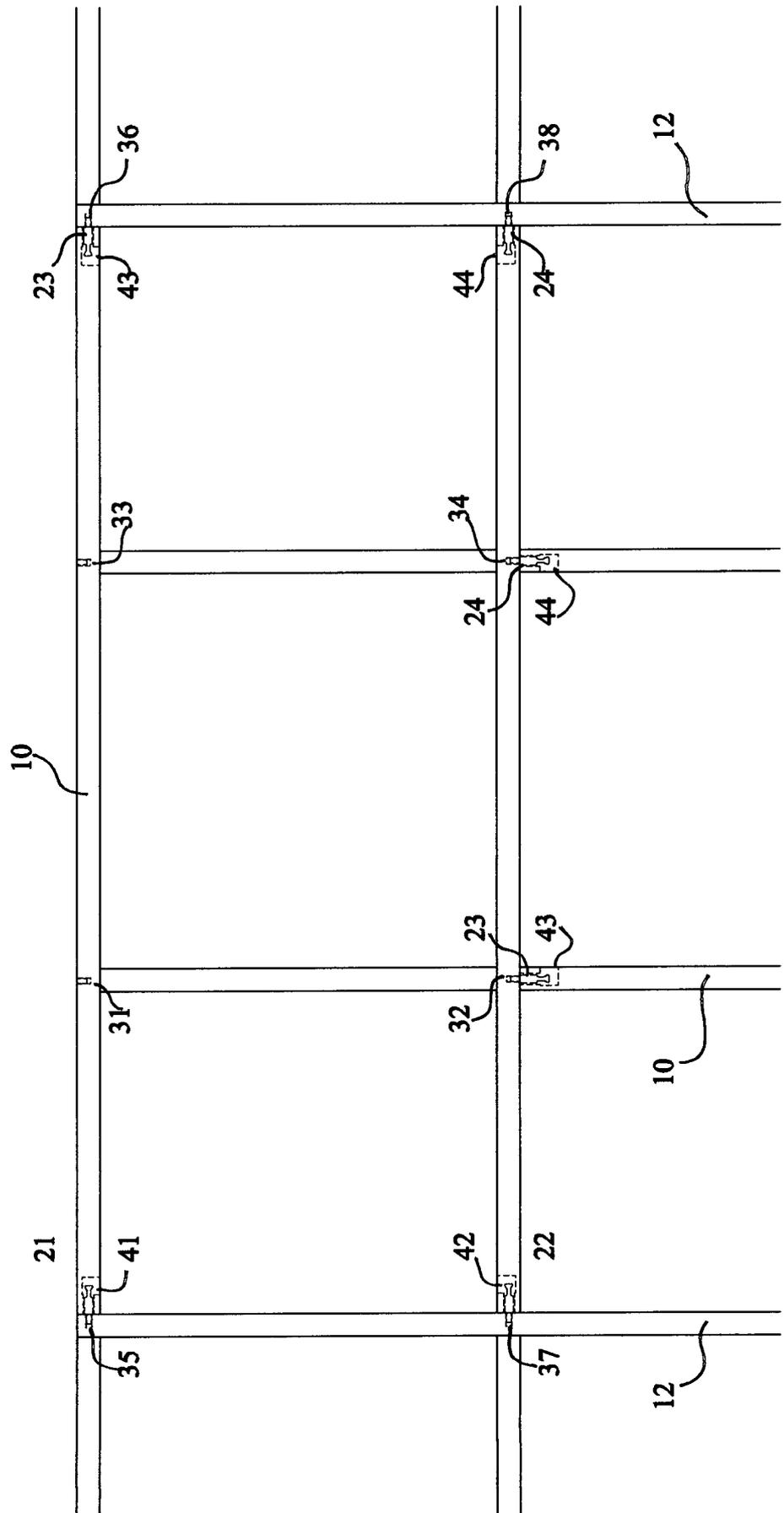


Fig. 10

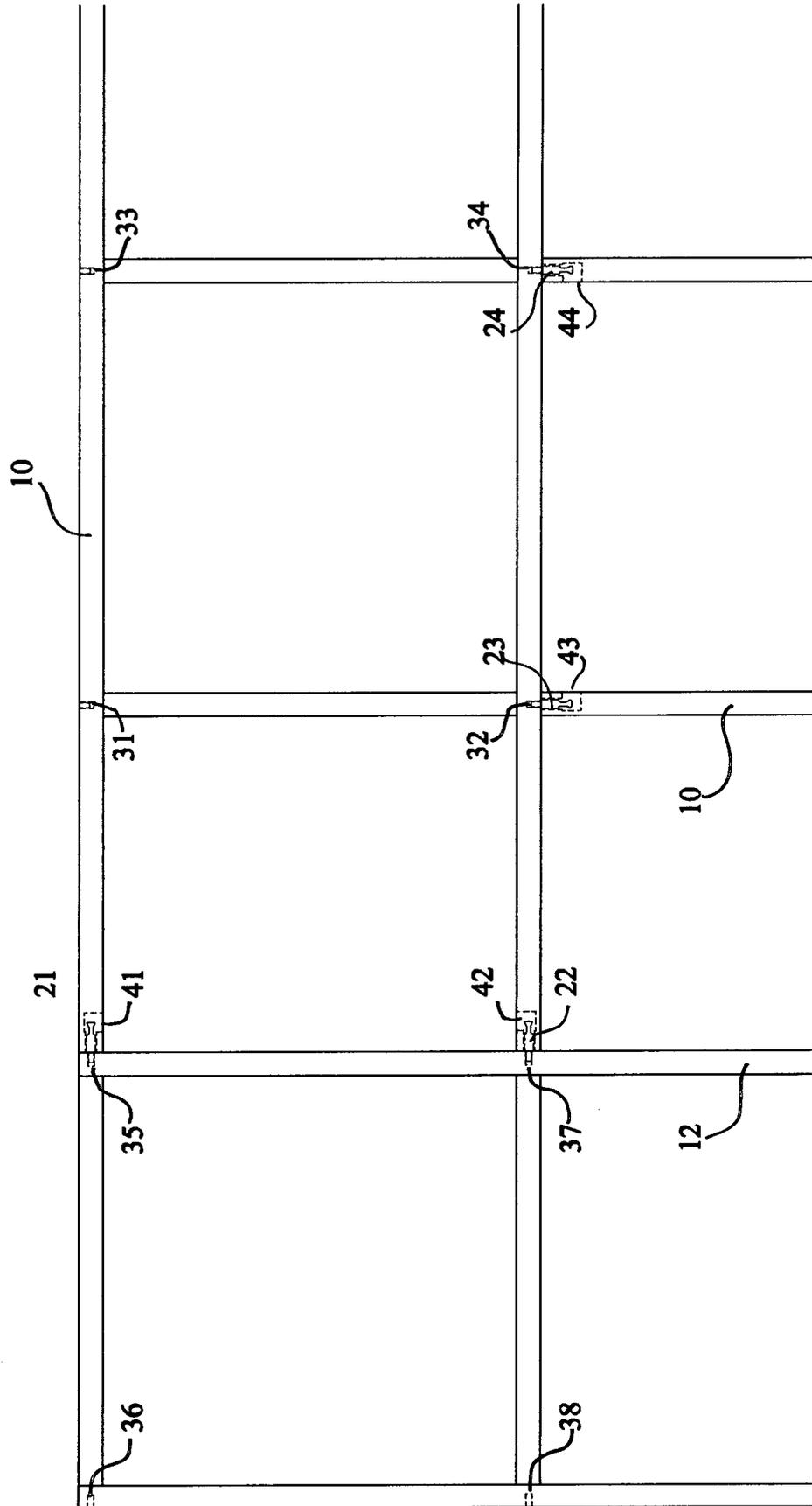


Fig. 11

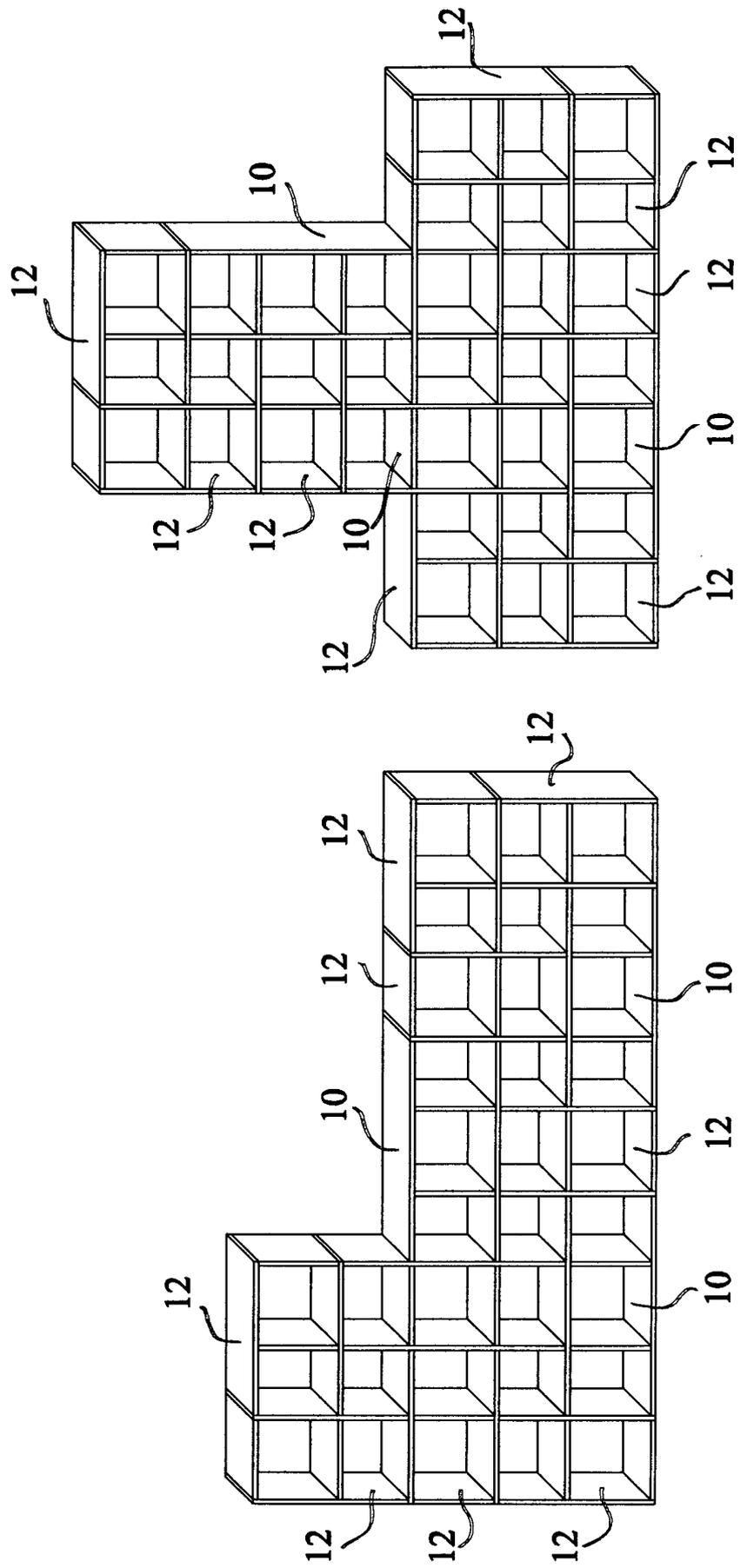


Fig. 12

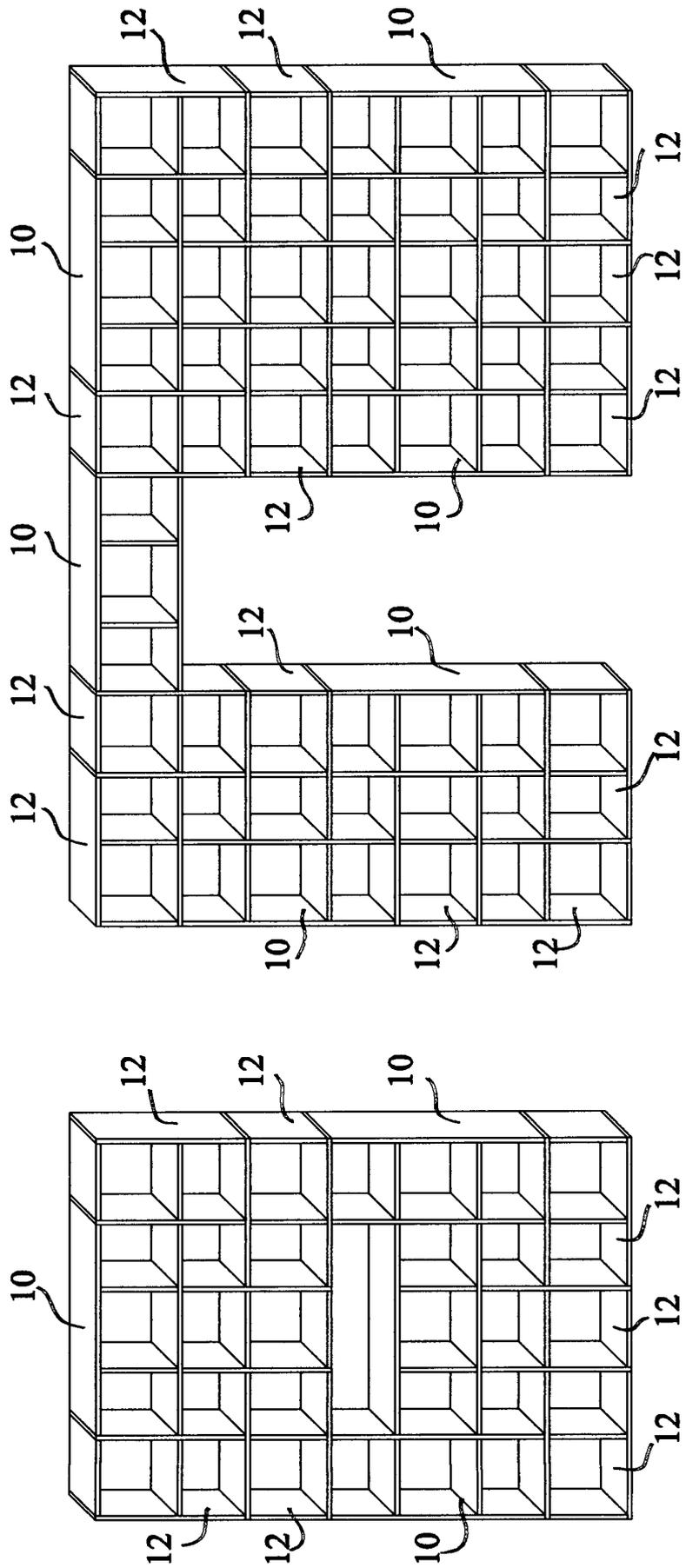


Fig. 13

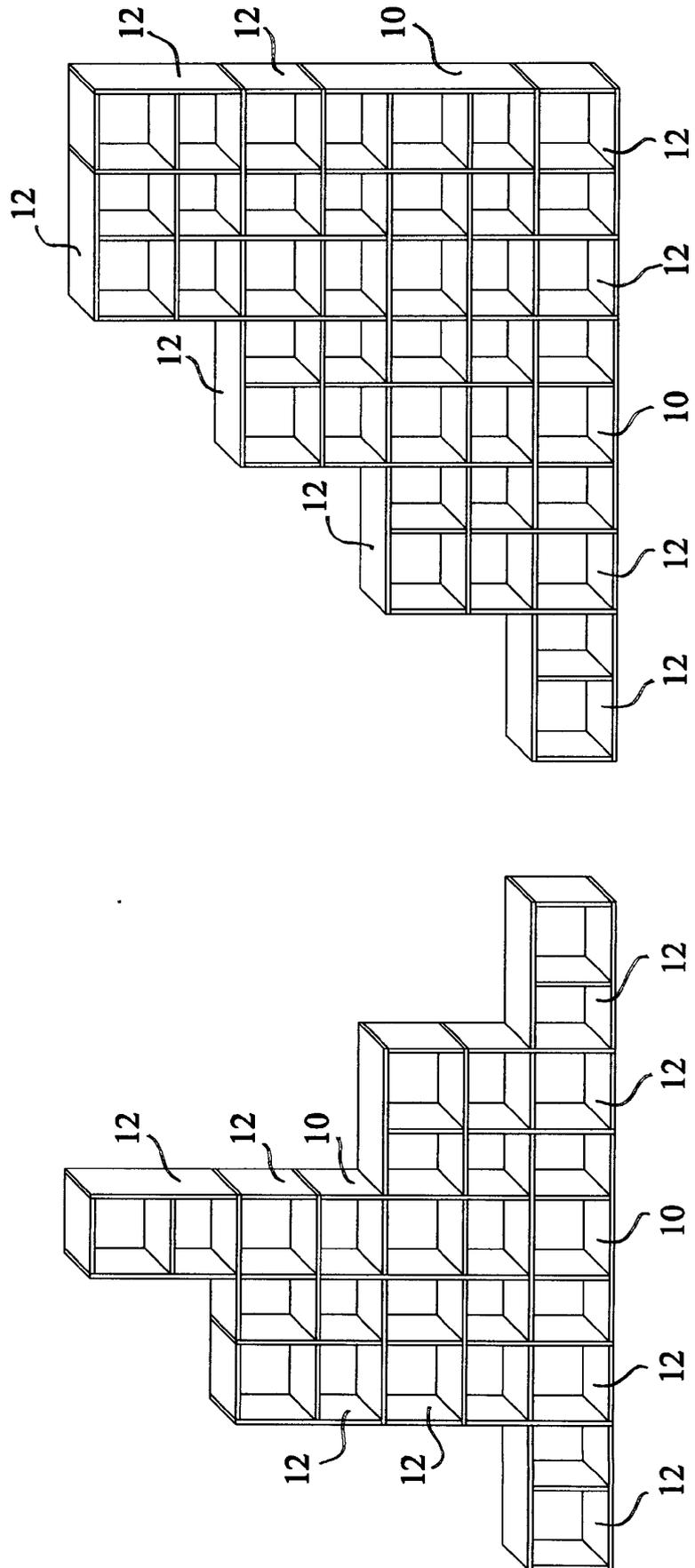


Fig. 14

