



(10) **DE 20 2012 103 521 U1** 2012.11.22

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2012 103 521.9**

(22) Anmeldetag: **14.09.2012**

(47) Eintragungstag: **02.10.2012**

(43) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **22.11.2012**

(51) Int Cl.: **F27D 5/00** (2012.01)

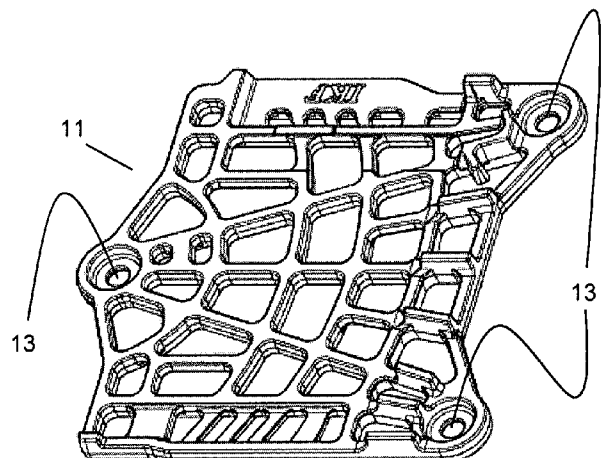
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
**Imerys Kiln Furniture Hungary,
Hódmezővásárhely, HU**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Haseltine Lake LLP, 80333, München, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Brennofenausstattungs Aufbau**

(57) Hauptanspruch: Aufbau (1) für eine Brennofenausstattungs-kassette zum Tragen von in einem Brennofen zu brennenden Gegenständen, umfassend eine Mehrzahl flache Trageabschnitte (11) mit jeweils einer Ober- und einer Unterseite; und eine Mehrzahl Abstandshalter (12) zum Anordnen zwischen den Trageabschnitten (11), so dass die Mehrzahl Trageabschnitte (11) übereinander gestapelt werden können, wobei jeder flache Trageabschnitt (11) an seiner Ober- und seiner Unterseite jeweils drei oder mehr Öffnungen (13) zum Aufnehmen der Abstandshalter (12) aufweist, und wobei mindestens jeweils eine der Öffnungen (13) an der Ober- und der Unterseite einen größeren Querschnitt hat, als ein darin aufgenommener Abstandshalter (12), so dass in einem zusammengebauten Zustand der Abstandshalter (12) innerhalb der Öffnung (13) frei beweglich ist, und wobei alle weiteren Öffnungen (13) so geformt sind, dass in einem zusammengebauten Zustand die darin aufgenommenen Abstandshalter (12) starr selbstanordnend sind.



Beschreibung

GEBIET DER NEUERUNG

[0001] Die Neuerung betrifft Brennofenausstattungs- und insbesondere Brennaufbauten für keramische Gegenstände zum Brennen in Schnellbrennöfen.

HINTERGRUND DER NEUERUNG

[0002] Beim Herstellungsverfahren für keramische Gegenstände werden Vorläufer für die keramischen Gegenstände, die so genannten Grünlinge, einem Brennvorgang in einem Brennofen ausgesetzt. Die Brenntemperaturen erreichen üblicherweise Höhen von 1050°C bis 1150°C und die Dauer von Erhitzen, Standzeit und Abkühlen kann zwischen 8 und 20 Stunden betragen. Um eine Verformung durch Erweichen der Grünlinge beim Brennen zu verhindern, werden solche Produkte normalerweise von feuerfeste Brennofenkassetten getragen. Solche Kassetten sind im Stand der Technik bekannt und in einer großen Bandbreite aus Formen und Größen erhältlich, wie z. B. in den Druckschriften EP 0 965 809 B1, WO 2007/132276 A1 oder DE 20 2010 005 560 U1 beschrieben. Im Falle von schwereren Gegenständen mit regelmäßiger Form, wie Dachziegeln, werden normalerweise H-förmige Kassetten benutzt, da sie eine gute Stabilität und Stapelfähigkeit in Brennöfen haben. Ihr Hauptvorteil liegt darin, dass sie innerhalb eines Brennofens verbesserten und kontrollierten Wärmetransfer ermöglichen. H-förmige Kassetten mit einer im Wesentlichen rechteckigen Tragfläche zum Tragen des zu brennenden keramischen Gegenstands, sowie einer Mehrzahl Füße, die sich von den Rändern an gegenüber liegenden und parallelen Seiten der Tragfläche in eine Richtung, im Wesentlichen rechthöckig zur Tragfläche, erstrecken, sind vorbeschrieben, zum Beispiel in der EP 0 210 911 B1, der DE 2009 004 645 U1 oder der DE 2009 013 354 U1. Eine Ausführungsform der H-förmigen Kassetten gemäß dem Stand der Technik ist in **Fig. 1** gezeigt. Die H-förmigen Kassetten und ihre Füße sind so geformt, dass mehrere Kassetten übereinander gestapelt werden können, um einen stabilen Kassettenstapel zu bilden und ausreichend Raum zwischen den im Wesentlichen rechteckigen Tragflächen lassen, dass jede Kasette einen oder mehrere zu brennende keramische Gegenstände tragen kann.

[0003] Normalerweise werden H-förmige Kassetten innerhalb eines Brennofens durch Übereinanderstapeln der H-förmigen Kassetten angeordnet, so dass ausreichend Raum zwischen den Tragflächen verbleibt, damit sie darauf zu brennende Gegenstände tragen können, mit anschließendem Nebeneinanderstellen einer Mehrzahl Kassettenstapel. Ein solches regelmäßiges Muster zum Anordnen von identischen

Kassetten mit bekannter Größe ermöglicht ein einfaches Berechnen der Anzahl Kassetten, die in einen Brennofen hineinpassen, und so der einzelnen keramischen Gegenstände, die in einem einzelnen Brennvorgang gebrannt werden können.

[0004] Die Kassettenfüße stellen mehr als 30% des Gesamtgewichts einer Kasette dar, da 20 übereinander gestapelte Kassetten ein beträchtliches Gewicht ergeben, das von den Füßen der untersten Kasette getragen werden muss. So sind große und starke Füße erforderlich, um das Gewicht aufzunehmen. Beider Füße wirken auch während der Temperaturschwankungen in einem Zyklus und wegen deren Masse durch Einführen von Spannungen mit der Bodenplatte zusammen. Alles Material, das nicht unbedingt für das Tragen eines zu brennenden Gegenstands benötigt wird, sollte vermieden werden, da es während jedes Zyklus erhitzt und abgekühlt werden muss, wodurch sich das Energieverhältnis verschlechtert.

[0005] Die Füße der unteren Kassetten in Kassettenstapeln ruhen auf verstärkten Auflagepunkten auf Brennofenwagen zum Ein- und Ausladen der Kassetten mit den zu brennenden Gegenständen in den Brennofen. Bei der Verwendung der Kassetten können wegen der hohen Lasten, die von den Kassetten und ihren Füßen getragen werden müssen, die Füße durch Absplitterungen beschädigt werden. Zudem verursachen Reibungen, hervorgerufen durch die unterschiedliche thermische Ausdehnungskoeffizienten zwischen den Füßen und den Auflagepunkten des Brennofenwagens, auf welchen die Füße der Kassetten unten in den Stapeln ruhen, weitere Belastung auf und Abrieb vom Material. Absplitterungen und Abrieb an den Füßen der Kassetten können dazu führen, dass die Kassettenstapel instabil werden. Insbesondere die unteren Kassetten werden bei Betrieb hohen Belastungen ausgesetzt, wodurch sich ihre Lebenszeit verringert. Wirtschaftlich gesehen ist es wünschenswert, jede Kasette so oft als möglich wieder zu benutzen.

[0006] Beim Brennvorgang wird Wärmeenergie benötigt zum Erhitzen aller Inhalte des Brennofens, einschließlich der zu brennenden Grünlinge und der Kassetten. Es ist daher wünschenswert, die Masse der benutzten Brennofenausstattung gegenüber der Masse der zu brennenden Gegenstände so weit wie möglich zu verringern. Eine verringerte relative Masse von Kassetten führt zu verbesserter Energieeffizienz beim Brennvorgang. Ein wirksamer Weg zum Verringern der Masse wurde in der WO 2009/077589 A1 offenbart, welche ein hochstabilisiertes poröses feuerfestes Material für Brennofenausstattungsgegenstände offenbart. Dadurch wird allerdings nicht die Möglichkeit zum Verringern der Masse der Brennofenausstattung durch strukturelle Ver-

änderungen in Betracht gezogen, welche zu einem Erfordernis von weniger Material führen würde.

[0007] Bei Schnellbrennbedingungen, wobei zu brennende Gegenstände während einer relativ kurzen Zeit, wie während etwa 4 Stunden, innerhalb eines Brennofens gehalten werden, wird das Problem des Energieverhältnisses, ausgelöst durch wiederholtes Erhitzen und Abkühlen der Brennofenausstattung, sowie der wiederholten thermischen Belastungen und Temperaturschocks, noch vergrößert. Der Stand der Technik stellt sich daher als Problem dar.

KURZBESCHREIBUNG DER NEUERUNG

[0008] Die oben genannten Nachteile werden durch die Neuerung gemäß den anliegenden Schutzansprüchen beseitigt.

[0009] In einer Ausführungsform stellt die Neuerung einen Aufbau für eine Brennofenausstattungs-kassette zum Tragen von in einem Brennofen zu brennenden Gegenständen bereit, umfassend eine Mehrzahl flache Trageabschnitte mit jeweils einer Ober- und einer Unterseite, sowie eine Mehrzahl Abstandshalter zum Anordnen zwischen den Trageabschnitten, so dass eine Mehrzahl Trageabschnitte übereinander gestapelt werden können, wobei jeder flache Trageabschnitt an seiner Ober- und Unterseite jeweils drei oder mehr Öffnungen aufweist zum Aufnehmen der Abstandshalter, und wobei mindestens jeweils eine der Öffnungen an der Ober- und Unterseite einen größeren Querschnitt hat als der darin aufgenommene Abstandshalter, so dass in einem zusammengebauten Zustand der Abstandshalter innerhalb der Öffnung frei beweglich ist, und wobei alle weiteren Öffnungen so geformt sind, dass in einem zusammengebauten Zustand die darin aufgenommenen Abstandshalter starr selbstanordnend sind.

[0010] In einer Ausführungsform besteht jeder flache Trageabschnitt des Aufbaus aus verschiedenen Teilen (a) und (b), wobei (a) eine Tragestruktur mit drei oder mehr Öffnungen ist und (b) eine flache Trageplatte zum Auflegen des zu brennenden Gegenstands.

[0011] In einer Ausführungsform verfügt jeder flache Trageabschnitt des Aufbaus über drei Öffnungen jeweils an der Ober- und der Unterseite zum Aufnehmen der Abstandshalter.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform haben zwei oder mehr Öffnungen an jeder der Ober- und Unterseite einen größeren Querschnitt als der darin aufgenommene Abstandshalter, so dass in einem zusammengebauten Zustand der Abstandshalter innerhalb der Öffnung frei beweglich ist.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform haben alle außer einer der Öffnungen an jeder der Ober- und Unterseite einen größeren Querschnitt als ein darin aufzunehmender Abstandshalter, so dass in einem zusammengebauten Zustand der Abstandshalter innerhalb der Öffnung frei beweglich ist, und der eine weitere Abstandshalter ist starr selbstanordnend.

[0014] Die hier beschriebenen Öffnungen können Vertiefungen in der Ober- und der Unterseite der Trageabschnitte sein mit einer Form und einem Querschnitt, angepasst an Form und Querschnitt der Füße, um starres Selbstanordnen oder freie Bewegung der Füße innerhalb der Öffnung zu ermöglichen, so wie es für jede Öffnung erfordert ist. In einer weiteren Ausführungsform sind die Öffnungen Durchlöcher, die sich von der Ober- zur Unterseite des Trageabschnitts erstrecken, und die Abstandshalter bestehen aus einem männlichen und einem weiblichen Abschnitt mit Gewinde, welche durch Schraubeingriff des an einer aus der Ober- und Unterseite eines Trageabschnitts angeordneten männlichen Abschnitts in den an der anderen aus der Ober- und der Unterseite des Trageabschnitts angeordneten weiblichen Abschnitt zusammengebaut werden können. In einer Ausführungsform ist ein Abstandsring zum Anordnen zwischen dem männlichen und dem weiblichen Abschnitt mit Gewinde des Abstandshalters in einem zusammengebauten Zustand auch Teil des Aufbaus.

[0015] Weiterhin kann eine Basisplatte zum Aufnehmen aller weiterer Bestandteile auf getriebenen Rollen in einem Rollenbrennofen Teildes Aufbaus sein.

[0016] Die Verwendung eines Aufbaus gemäß der vorliegenden Neuerung zum Brennen von Grünlingen wie Dachziegelgrünlingen ist auch Teil der vorliegenden Neuerung, sowie deren Verwendung in Hochgeschwindigkeitsbrennanwendungen und/oder in Rollenbrennöfen mit getriebenen Rollen.

[0017] Auch Teil der vorliegenden Neuerung ist ein Bausatz zum Zusammenbauen zu einem Brennofenausstattungs-aufbau zum Tragen von in einem Brennofen zu brennenden keramischen Gegenständen, umfassend eine Mehrzahl flache Trageabschnitte und eine Mehrzahl Abstandshalter, sowie wahlweise Basisplatten, wie in dieser Anmeldung definiert.

[0018] Bei der Verwendung der Brennofenausstattungs-aufbaue und Bausätze gemäß der vorliegenden Neuerung zum Brennen von Grünlingen in Brennöfen wird dadurch, dass einige der Teile in ihrem zusammengebauten Zustand gegeneinander frei beweglich sind, die Temperaturschockbeständigkeit der einzelnen Teile verbessert. Zudem ist das Gesamtgewicht der nicht zu brennenden Gegenstände gegenüber herkömmlichen H-förmigen Kassetten verringert, da das Gewicht der Abstandshalter/Füße verringert wird

und keine Wagen benötigt werden, um die Brennofenausstattung durch den Brennofen zu bewegen.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0019] Die Neuerung wird jetzt in Einzelheiten durch Illustration einzelner ihrer Ausführungsformen und mit Verweis auf die anliegenden Figuren beschrieben.

[0020] Es zeigt:

[0021] Fig. 1 eine H-förmige Kasette gemäß dem Stand der Technik;

[0022] Fig. 2 eine schematische Darstellung eines flachen Trageabschnitts des Aufbaus gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Neuerung;

[0023] Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Basisplatte des Aufbaus gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Neuerung;

[0024] Fig. 4 eine Explosionsansicht eines flachen Trageabschnitts mit einem männlichen und einem weiblichen Abschnitt mit Gewinde eines Abstandshalters gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Neuerung;

[0025] Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Aufbaus, umfassend zwei flache Trageabschnitte, eine Basisplatte und Abstandshalter gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Neuerung, mit einem keramischen Dachziegel, der auf dem unteren Trageabschnitt ruht;

[0026] Fig. 6 zwei weibliche Abschnitte mit Gewinde von Abstandhaltern, die Teil eines Aufbaus sind gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Neuerung;

[0027] Fig. 7 zwei männliche Abschnitte mit Gewinde von Abstandhaltern, die Teil eines Aufbaus sind gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Neuerung;

[0028] Fig. 8 eine schematische Darstellung einer Tragestruktur mit drei Öffnungen als Teil (a) eines flachen Trageabschnitts eines Aufbaus gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Neuerung;

[0029] Fig. 9 eine schematische Darstellung einer Trageplatte als Teil (b) eines flachen Trageabschnitts eines Aufbaus gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Neuerung;

[0030] Fig. 10 eine schematische Darstellung eines Aufbaus, umfassend zwei flache Trageabschnitte, jeweils zusammengesetzt aus Teil (a) und (b) aus den Fig. 8 und Fig. 9, eine Basisplatte und Abstandshal-

ter gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Neuerung, mit einem keramischen Dachziegel, der auf dem unteren Trageabschnitt ruht;

[0031] Fig. 11 eine schematische Darstellung einer Explosionsansicht eines flachen Trageabschnitts, zusammengesetzt aus Teil (a) und (b) aus den Fig. 8 und Fig. 9 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Neuerung;

[0032] Fig. 12 to Fig. 16 Darstellungen aus unterschiedlichen Winkeln von Schnitten und Perspektivansichten eines Abstandshalters und eines Teils eines Trageabschnitts gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Neuerung;

[0033] Fig. 17 eine Darstellung einer Perspektivansicht des in Fig. 12 to Fig. 16 teilweise gezeigten Trageabschnitts;

[0034] Fig. 18 eine Darstellung einer Draufsicht des in Fig. 12 to Fig. 16 teilweise gezeigten Trageabschnitts;

[0035] Fig. 19 to Fig. 22 Darstellungen aus unterschiedlichen Winkeln von Schnitten und Perspektivansichten eines Abstandshalters und eines Teils eines Trageabschnitts gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Neuerung, wobei der männliche Abschnitt des Abstandshalters über eine Abstandshaltermanschette verfügt;

[0036] Fig. 23 to Fig. 26 Darstellungen aus unterschiedlichen Winkeln von Schnitten und Perspektivansichten eines Abstandshalters und eines Teils eines Trageabschnitts gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Neuerung, wobei zudem ein Abstandsring im Aufbau enthalten ist.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

[0037] Fig. 1 zeigt eine H-förmige Kasette **3** (Gewicht ca. 5 kg) gemäß dem oben beschriebenen Stand der Technik. Bei normalem Brennofenbetrieb werden bis zu 20 H-förmige Kassetten **3** übereinander gestapelt, wodurch ein hohes Gewicht durch die unteren H-förmigen Kassetten **3** getragen werden muss, insbesondere durch deren Füße. Als Konsequenz entstehen einerseits Beschädigungen an den Füßen, sowohl durch Absplittern/Abrieb, als auch durch Temperaturschocks während des Brennzyklus, und andererseits sind für solche Kassetten große, starke Füße erforderlich.

[0038] Bei Schnellbrennbedingungen können Brennöfen von kleinerer Ausdehnung und mit der selben Kapazität entworfen werden, da weniger zu brennende Gegenstände sich gleichzeitig im Brennofen befinden müssen, um eine Kapazität zu behalten, die gleichwertig ist als bei langsameren Brennbedingun-

gen. Dies ermöglicht verbesserte Bauformen für Tragstrukturen für zu brennende Gegenstände, in welchen weniger Kassetten übereinander gestapelt werden. Fünf oder sechs von Aufbau **1** gemäß der vorliegenden Neuerung abgeleitete Kassetten können zur Verwendung in einem Schnellbrennofen übereinander gestapelt werden, um gleichwertige Kapazität zu erzielen als in herkömmlichen Brennöfen mit H-förmigen Kassetten **3**.

[0039] Die Aufbaue **1** gemäß der vorliegenden Neuerung können aus jedem Werkstoff hergestellt werden, der für die Verwendung in einem Brennofen geeignet ist, und die dem zuständigen Fachmann bekannt sind. Sie bestehen bevorzugt aus einem keramischen Werkstoff, besonders bevorzugt aus einem feuerfesten keramischen Werkstoff. Wie oben beschrieben, ist es bevorzugt, wenn das Verhältnis der Masse des Brennofengestells gegenüber der Masse der zu brennenden Gegenstände so weit als möglich verringert wird. Daher ist es vorteilhaft, einen leichtgewichtigen keramischen Werkstoff zu verwenden, wie einen Werkstoff, umfassend eine keramische Matrix und keramische Mikrokugeln, wie in der als WO 2009/077589 A1 veröffentlichten internationalen Patentanmeldung beschrieben. In einer Ausführungsform umfasst der Werkstoff der Brennofenausstattungskassetten gemäß der vorliegenden Neuerung Kordierit, Mullit, Siliciumcarbid, Aluminiumsilicat und/oder irgendeine Kombination davon.

[0040] Ein Aufbau **1** gemäß der vorliegenden Neuerung ist in **Fig. 5** gezeigt, zusammen mit einem zu brennenden Dachziegel **2** zum Auflegen auf den unteren Trageabschnitt **11**, sowie eine Basisplatte **14**. Die Tatsache, dass mindestens einer der Abstandshalter **12** (Füße) pro Trageabschnitt **11** in einem Zustand ist, in dem er sich frei gegenüber oder innerhalb seiner Öffnung **13** im Trageabschnitt **11** bewegen kann, verringert Spannung und Reibung während eines Brennzklus, der das Erhitzen und Abkühlen der Brennofenausstattung als auch des zu brennenden Gegenstands beinhaltet, beträchtlich. Während des Erhitzens und Abkühlens dehnen sich unterschiedliche Teile des Aufbaus **1** und des zu brennenden Gegenstands mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten aus, wegen unterschiedlicher thermischer Ausdehnungskoeffizienten der verschiedenen verwendeten Werkstoffe. Im Fall eines Aufbaus aus starr ineinander greifenden Teilen führen diese Unterschiede in thermischen Ausdehnungskoeffizienten zu Spannungen, die sich an den Schnittflächen zwischen den unterschiedlichen Teilen bilden, welche Reibung und Abrieb hervorrufen, wodurch die Lebenszeit verkürzt wird und im schlimmsten Falle die Teile versagen. Schon alleine durch diese Maßnahme kann die Lebenszeit der Teile des Aufbaus gemäß der vorliegenden Neuerung beträchtlich verlängert werden.

[0041] In einer Ausführungsform gemäß der vorliegenden Neuerung ist genau einer der Abstandshalter **12** des Aufbaus **1** an jeder der Ober- und der Unterseite jedes Trageabschnitts **11** in einem zusammengebauten Zustand starr in seine entsprechende Öffnung eingesetzt, während die weiteren Abstandshalter **12** frei beweglich sind. In der spezifischen Ausführungsform, in welcher in einem zusammengebauten Zustand drei Abstandshalter **12** zwischen zwei nebeneinander angeordneten Trageabschnitte **11** vorliegen, bedeutet dies, dass zwei der Abstandshalter **12** auf jeder Ebene innerhalb ihrer jeweiligen Öffnungen **13** frei beweglich sind, während einer der Abstandshalter **12** starr innerhalb seiner entsprechenden Öffnungen **13** eingesetzt ist.

[0042] Zudem, durch die Tatsache, dass die Stapelhöhe der Kassetten wie oben beschrieben in Schnellbrennöfen verringert ist, müssen die Abstandshalter **12** der Aufbaue **1** gemäß der vorliegenden Neuerung nicht das gleiche Gewicht tragen, als bei den H-förmigen Kassetten **3** gemäß dem Stand der Technik. Daher ist es möglich, Abstandshalter **12** (Füße) zu entfernen, die leichter als im Stand der Technik sind, und das Gewicht der Brennofenausstattung pro zu brennenden Gegenstand wird von etwa 5 kg im Falle einer H-förmigen Kasette **3** auf etwa 3,5 kg im Falle der Aufbaue **1** gemäß der vorliegenden Neuerung verringert. Die Verringerung der Masse von nicht zu brennenden Gegenständen im Brennofen stellt eine Verbesserung des Energieverhältnisses bereit, was zu verbesserter Effizienz und dadurch geringeren Kosten und Umweltbelastung führt.

[0043] Gemäß der vorliegenden Neuerung können die Aufbaue zudem eine Basisplatte **14** enthalten, wie in **Fig. 3** gezeigt. Die Basisplatte **14** ist so ausgestaltet, dass sie auf getriebenen Rollen eines Schnellbrennofens aufliegen und einen Kassettenstapel tragen kann. Um eine gute Luftzirkulation innerhalb des Brennofens zu gewährleisten, hat die Basisplatte **14** eine große Anzahl Löcher, wie in den Figuren gezeigt (wie auch die Trageabschnitte **11** der Aufbaue **1** gemäß der vorliegenden Neuerung). Mit der Verwendung solcher getriebener Rollen zum Bewegen von Kassetten und zu brennenden Gegenständen durch einen Schnellbrennofen wird die herkömmliche Verwendung von Brennofenwagen überflüssig, wodurch die Menge „toter Masse“, die in einem Brennvorgang erhitzt und abgekühlt werden muss, weiter verringert wird. Die Gegenstände, die durch den Brennofen bewegt werden und nicht gebrannt werden sind nun auf die Aufbaue **1** zum Bilden der Kassetten mit ihren Basisplatten **14** beschränkt. Die Massenverringerung von nicht zu brennenden Gegenständen im Brennofen stellt eine weitere Verbesserung des Energieverhältnisses dar, was zu verbesserter Effizienz und dadurch verringerten Kosten und Umweltbelastung führt.

[0044] Gemäß einer Ausführung der vorliegenden Neuerung bestehen die Abstandshalter (Füße) **12** aus einem männlichen **122** (Fig. 6) und einem weiblichen **121** (Fig. 7) Abschnitt mit Gewinde. Der männliche **122** und der weibliche **121** Abschnitt mit Gewinde können durch Öffnungen **13** im Trageabschnitt **11** zusammengebaut werden, wobei die Öffnungen **13** Durchlöcher sind zwischen der Ober- und Unterseite von Trageabschnitten **11**. Mindestens einer der Abstandshalter **12** pro Trageabschnitt **11** im Aufbau **1** ist nicht starr innerhalb seiner entsprechenden Öffnungen **13** eingepasst (nicht gezeigt). Die Aufbaue **1** gemäß dieser Ausführungsform bieten daher verbesserte Stabilität der Kassettenstapel, während die durch die freie Beweglichkeit des mindestens einen Abstandshalters **12** pro Trageabschnitt **11** hervorgerufene Flexibilität und dadurch verbesserte Temperaturschockfestigkeit nicht beeinträchtigt wird. Fig. 4 zeigt eine Möglichkeit, den männlichen **122** und weiblichen **121** Abstandshalterabschnitt mit den Trageabschnitten **11** gemäß einer Ausführungsform der Neuerung zusammenzubauen.

[0045] In einer Ausführungsform der vorliegenden Neuerung werden die Trageabschnitte **11** gebildet durch (a) eine Tragestruktur **111** mit drei oder mehr Öffnungen **13** (Fig. 8) und (b) eine flache Trageplatte **112** zum Auflegen eines zu brennenden Gegenstands (Fig. 9). Gemäß dieser Ausführungsform bilden diese Abschnitte **111** und **112** der Trageabschnitte **11** unterschiedliche Teile des Aufbaus **1** gemäß der vorliegenden Neuerung. Die Tragestruktur **111** mit drei oder mehr Öffnungen **13** besteht vorzugsweise aus einem Werkstoff auf Siliciumcarbid-Basis, welcher gegenüber den anderen oben gezeigten Werkstoffen verbesserte Temperaturschockfestigkeit aufweist. Zudem wird der Aufbau **1** als Ganzes noch leichter, wegen des geringeren Gewichts Siliciumcarbid-basierter Werkstoffe und der kleineren Trageplatte **112** gegenüber den Trageabschnitten **11** gemäß den anderen Ausführungsformen der vorliegenden Neuerung. Daher weisen die Aufbaue **1** gemäß dieser Ausführungsform ein weiter verbessertes Energieverhältnis und verbesserte Temperaturschockfestigkeit auf.

[0046] In einer Ausführungsform der vorliegenden Neuerung sind die Öffnungen **13** der Trageabschnitte **11** Durchlöcher und haben einen ovalen Querschnitt, während die Abstandshalter **12** eines kreisförmigen Querschnitt haben, wie in Fig. 12 bis Fig. 18 gezeigt. Die ovalen Öffnungen **13** sind in einer Richtung verlängert, in der beim Erhitzen und Abkühlen des Aufbaus in einem Brennofenbrennzyklus thermische Bewegung erwartet wird. Fig. 12 bis Fig. 16 zeigen alle eine Kombination aus einer Öffnung **13** und einem Abstandshalter **12**, in welchen in einem zusammengebauten Zustand der Abstandshalter **12** innerhalb der Öffnung **13** frei beweglich ist, um während eines Brennzyklus in einem Brennofen entstehende Span-

nungen auszugleichen. Fig. 17 und Fig. 18 zeigen einen entsprechenden Trageabschnitt **11** aus unterschiedlichen Winkeln, mit drei ovalen Durchlöchern (Öffnungen **13**). In einer Ausführungsform, bei der in einem zusammengebauten Zustand zwei der installierten Abstandshalter **12** sich innerhalb ihrer Öffnungen **13** bewegen und einer der installierten Abstandshalter **12** starr eingepasst ist, haben die frei beweglichen Abstandshalter **12** einen kreisförmigen Querschnitt, während der starr eingepasste Abstandshalter **12** einen ovalen Querschnitt mit der gleichen Größe als die entsprechende Öffnung **13** hat.

[0047] In einer Ausführungsform der vorliegenden Neuerung, wie in Fig. 19 bis Fig. 22 gezeigt, verfügt der männliche Abschnitt **122** mit Gewinde über eine Manschette **123** um die Basis des Gewindes, welche in einem zusammengebauten Zustand dazu dient, die richtige Entfernung zwischen dem Abstandshalter **12** und dem Trageabschnitt **11** einzustellen, damit die in der vorliegenden Neuerung erforderliche freie Bewegung ermöglicht wird, so dass keine Verengung des Trageabschnitts **11** erfolgt, wenn die unterschiedlichen Teile zusammengebaut werden.

[0048] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Neuerung, wie in Fig. 23 bis Fig. 26 gezeigt, umfasst der Abstandshalter **12** zudem einen Abstandsring **124**, welcher in einem zusammengebauten Zustand zwischen dem männlichen **122** und dem weiblichen **121** Abschnitt mit Gewinde des Abstandshalters **12** installiert wird. In einem zusammengebauten Zustand dient dies dazu, eine ausreichende Entfernung zwischen dem Abstandshalter **12** und dem Trageabschnitt **11** zu erhalten, damit die in der vorliegenden Neuerung erforderliche freie Bewegung ermöglicht wird, so dass keine Verengung des Trageabschnitts **11** erfolgt, wenn die unterschiedlichen Teile zusammengebaut werden.

[0049] Es wird darauf hingewiesen, dass die vorliegende Neuerung jegliche Kombination von hier beschriebenen Merkmalen und/oder Abgrenzungen umfasst, mit Ausnahme solcher, die sich gegenseitig ausschließen. Die vorhegrehende Beschreibung beschäftigt sich mit bestimmten Ausführungsformen der vorliegenden Neuerung, um diese zu illustrieren. Dem zuständigen Fachmann wird allerdings ersichtlich sein, dass viele Modifikationen und Variationen der hierin beschriebenen Ausführungsformen möglich sind. Alle solche Modifikationen und Variationen sollen innerhalb den Bereich der vorliegenden Neuerung fallen, wie in den Schutzansprüchen definiert.

Bezugszeichenliste

1	Aufbau
2	Dachziegel
3	H-förmige Kasette
11	Trageabschnitt

12	Abstandshalter
13	Öffnung
14	Basisplatte
111	Tragestruktur
112	Trageplatte
121	Weiblicher Abstandshalterabschnitt
122	Männlicher Abstandshalterabschnitt
123	Abstandshaltermanschette
124	Abstandsring

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 0965809 B1 [0002]
- WO 2007/132276 A1 [0002]
- DE 202010005560 U1 [0002]
- EP 0210911 B1 [0002]
- DE 2009004645 U1 [0002]
- DE 2009013354 U1 [0002]
- WO 2009/077589 A1 [0006, 0039]

Schutzansprüche

1. Aufbau (1) für eine Brennofenausstattungs-kassette zum Tragen von in einem Brennofen zu brennenden Gegenständen, umfassend eine Mehrzahl flache Trageabschnitte (11) mit jeweils einer Ober- und einer Unterseite; und eine Mehrzahl Abstandshalter (12) zum Anordnen zwischen den Trageabschnitten (11), so dass die Mehrzahl Trageabschnitte (11) übereinander gestapelt werden können, wobei

jeder flache Trageabschnitt (11) an seiner Ober- und seiner Unterseite jeweils drei oder mehr Öffnungen (13) zum Aufnehmen der Abstandshalter (12) aufweist, und wobei

mindestens jeweils eine der Öffnungen (13) an der Ober- und der Unterseite einen größeren Querschnitt hat, als ein darin aufgenommener Abstandshalter (12), so dass in einem zusammengebauten Zustand der Abstandshalter (12) innerhalb der Öffnung (13) frei beweglich ist, und wobei alle weiteren Öffnungen (13) so geformt sind, dass in einem zusammengebauten Zustand die darin aufgenommenen Abstandshalter (12) starr selbstanordnend sind.

2. Aufbau (1) für eine Brennofenausstattungs-kassette gemäß Anspruch 1, wobei die flachen Trageabschnitte (11) aus zwei getrennten Teilen bestehen, wovon einer eine Tragestruktur (111) mit drei oder mehr Öffnungen (13) ist und der andere eine flache Trageplatte (112) zum Auflegen des zu brennenden Gegenstands.

3. Aufbau (1) für eine Brennofenausstattungs-kassette gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei jeder flache Trageabschnitt (11) über jeweils drei Öffnungen (13) an seiner Ober- und seiner Unterseite zum Aufnehmen der Abstandshalter (12) verfügt.

4. Aufbau (1) für eine Brennofenausstattungs-kassette gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jeweils zwei oder mehr der Öffnungen (13) an jeder der Ober- und Unterseiten einen größeren Querschnitt haben, als ein darin aufgenommener Abstandshalter (12), so dass in einem zusammengebauten Zustand der Abstandshalter (12) innerhalb der Öffnung (13) frei beweglich ist.

5. Aufbau (1) für eine Brennofenausstattungs-kassette gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, wobei alle außer einer der Öffnungen (13) an jeder der Ober- und Unterseiten einen größeren Querschnitt haben, als ein darin aufzunehmender Abstandshalter (12), so dass in einem zusammengebauten Zustand der Abstandshalter (12) innerhalb der Öffnung (13) frei beweglich ist, und der eine weitere Abstandshalter starr selbstanordnend.

6. Aufbau (1) für eine Brennofenausstattungs-kassette gemäß irgendeinem der vorhergehenden An-

sprüche, wobei die Öffnungen (13) Durchlöcher sind, die sich von der Ober- zur Unterseite des Trageabschnitts (11) erstrecken, und wobei die Abstandshalter (12) bestehen aus einem männlichen (122) und einem weiblichen (121) Abschnitt mit Gewinde, welche durch Schraubeingriff des an einer aus der Ober- und Unterseite eines Trageabschnitts (11) angeordneten männlichen Abschnitts (122) in den an der anderen aus der Ober- und der Unterseite des Trageabschnitts (11) angeordneten weiblichen Abschnitt (121) zusammengebaut werden können.

7. Aufbau (1) für eine Brennofenausstattungs-kassette gemäß Anspruch 6, zudem umfassend einen Abstandsring (123) zum Anordnen zwischen dem männlichen (122) und dem weiblichen (121) Abschnitt mit Gewinde in einem zusammengebauten Zustand.

8. Aufbau (1) für eine Brennofenausstattungs-kassette gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, zudem umfassend eine Basisplatte (14) zum Aufnehmen aller weiterer Teile auf getriebenen Rollen eines Rollbrennofens.

9. Verwendung eines Aufbaus (1) aus irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche zum Brennen eines Grünlings.

10. Verwendung gemäß Anspruch 9, wobei die Grünlinge Dachziegelgrünlinge (2) sind.

11. Verwendung eines Aufbaus aus irgendeinem der Ansprüche 1 bis 8 in einer Schnellbrennanwendung.

12. Verwendung eines Aufbaus aus irgendeinem der Ansprüche 1 bis 8 in einem Rollbrennofen mit getriebenen Rollen.

13. Bausatz zum Zusammenbauen zu einem Brennofenausstattungs-aufbau (1) zum Tragen von in einem Brennofen zu brennenden keramischen Gegenständen, umfassend eine Mehrzahl flache Trageabschnitte (11) und eine Mehrzahl Abstandshalter (12) aus irgendeinem der Ansprüche 1 bis 6.

14. Bausatz gemäß Anspruch 13, zudem umfassend Abstandsringe (123) aus Anspruch 7 und/oder Basisplatten (14) aus Anspruch 8.

Es folgen 16 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

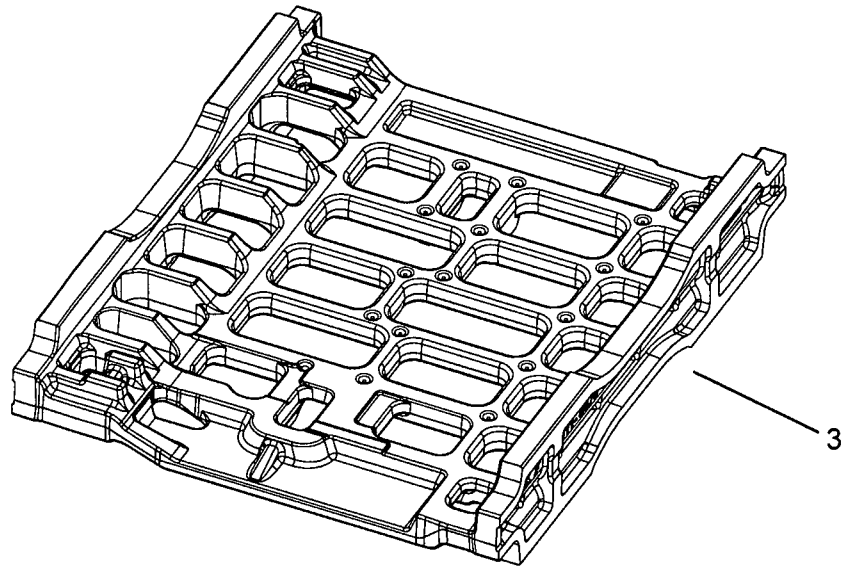


Fig. 1

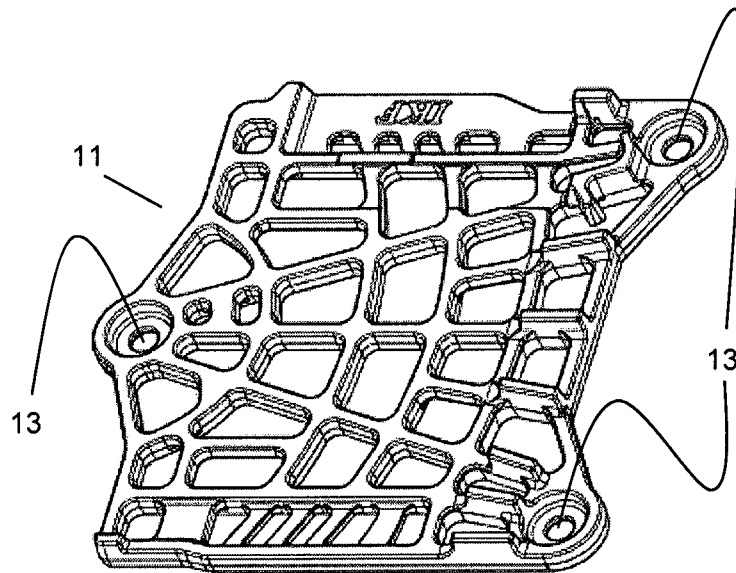


Fig. 2

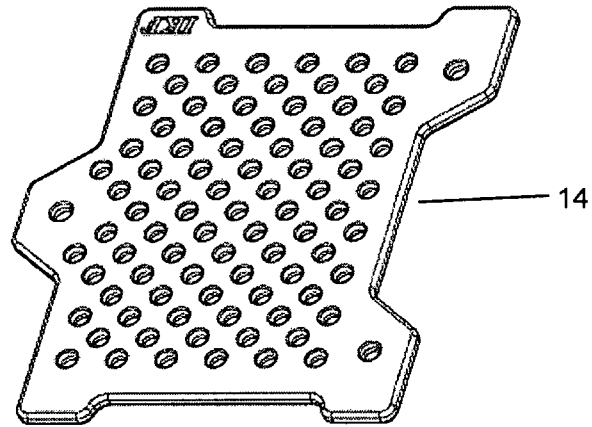


Fig. 3

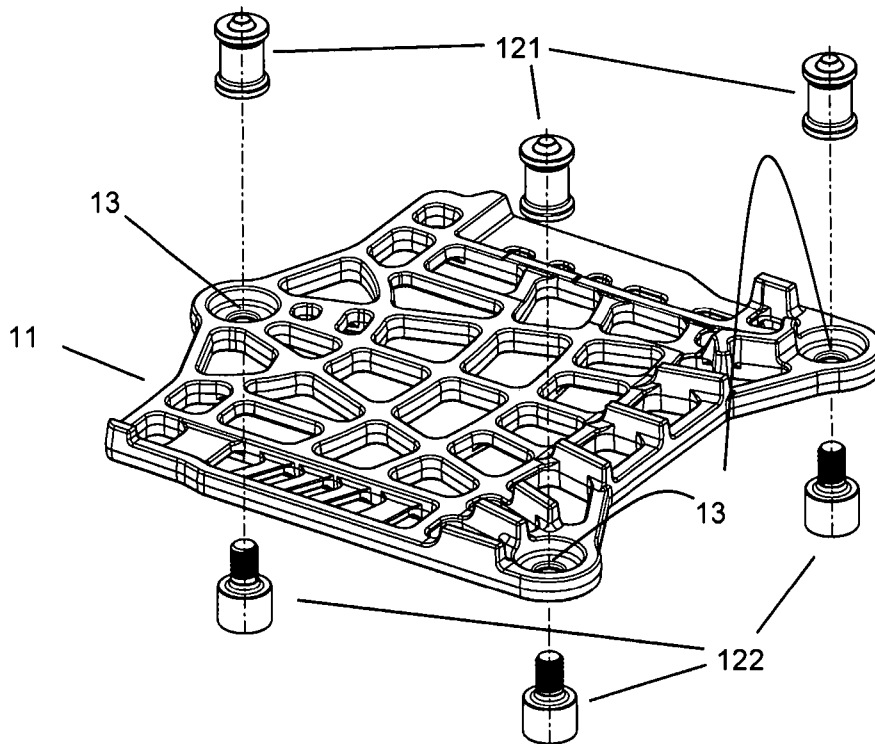


Fig. 4

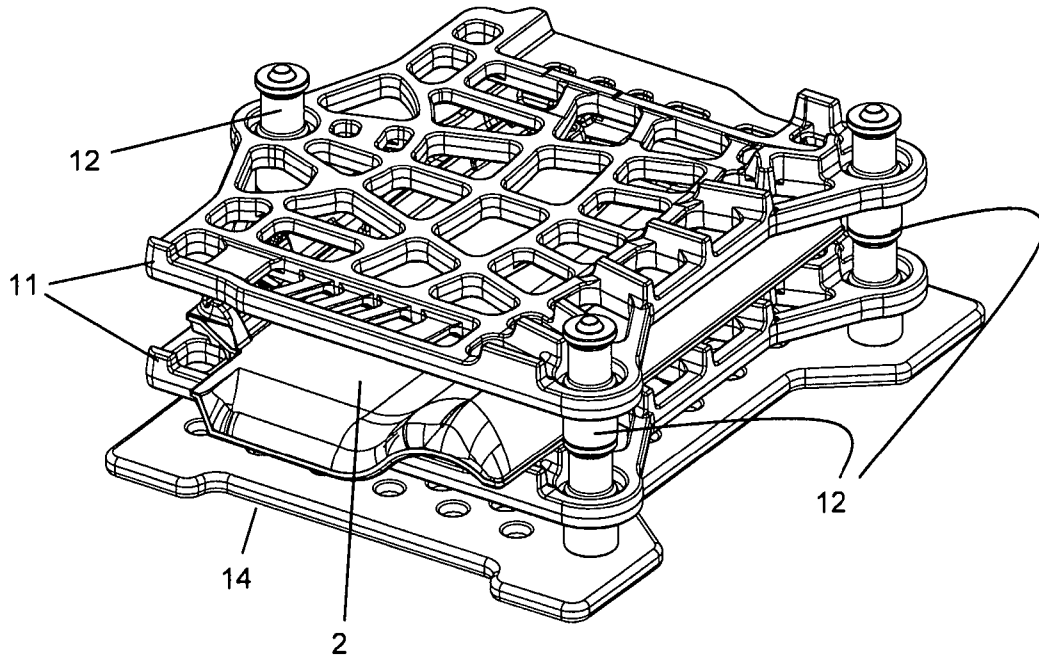


Fig. 5

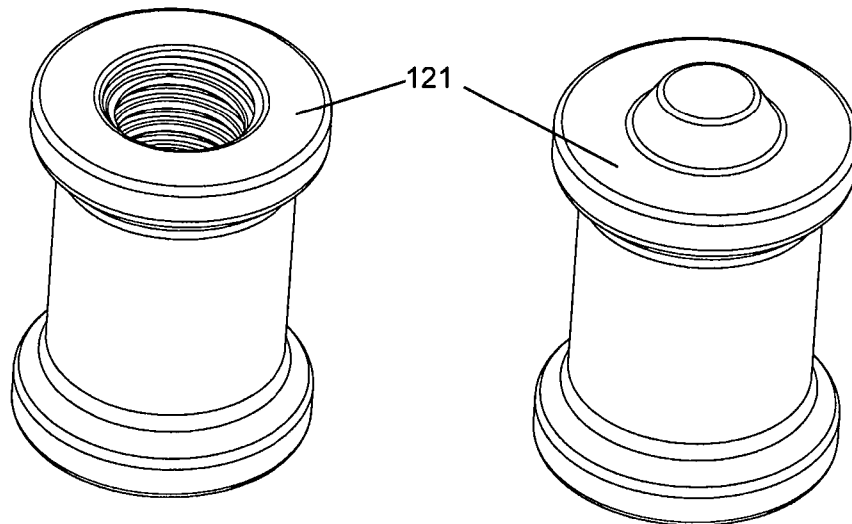


Fig. 6

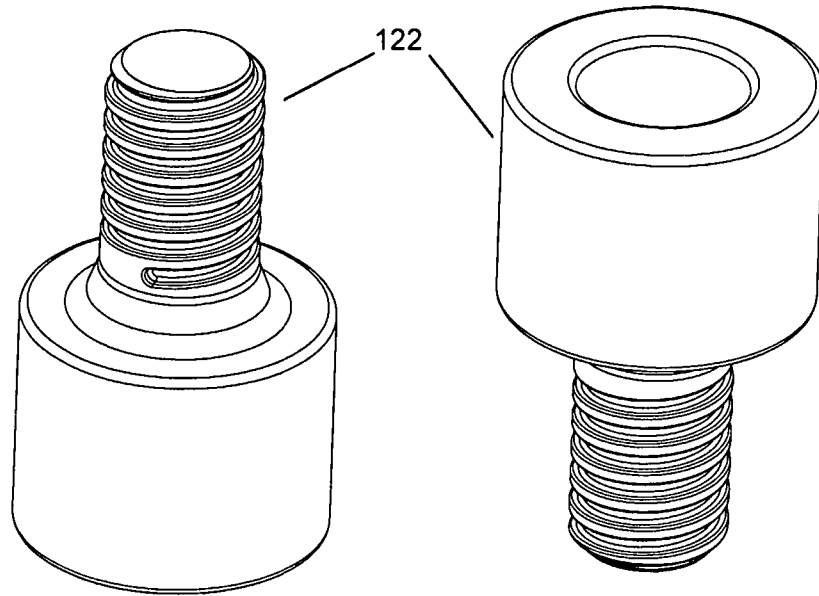


Fig. 7

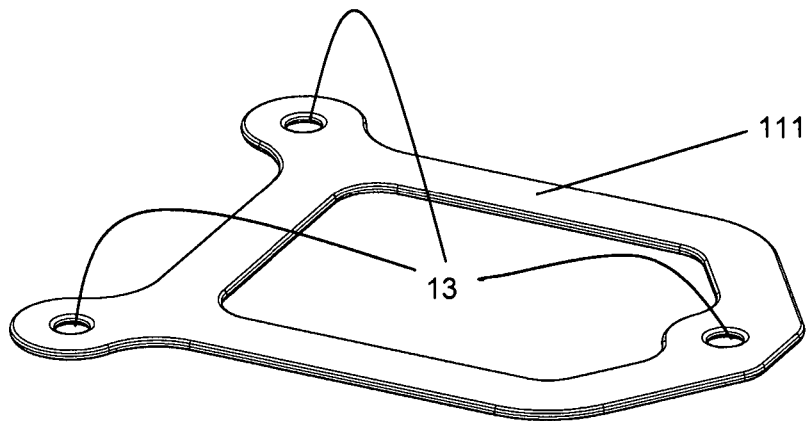


Fig. 8

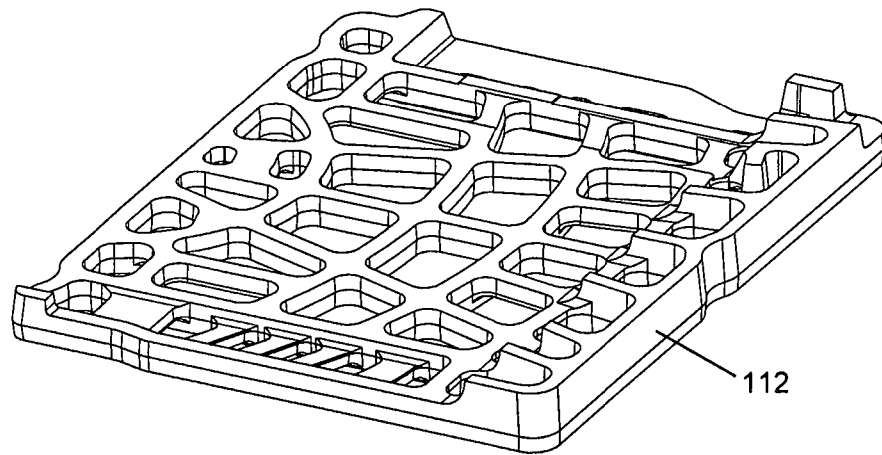


Fig. 9

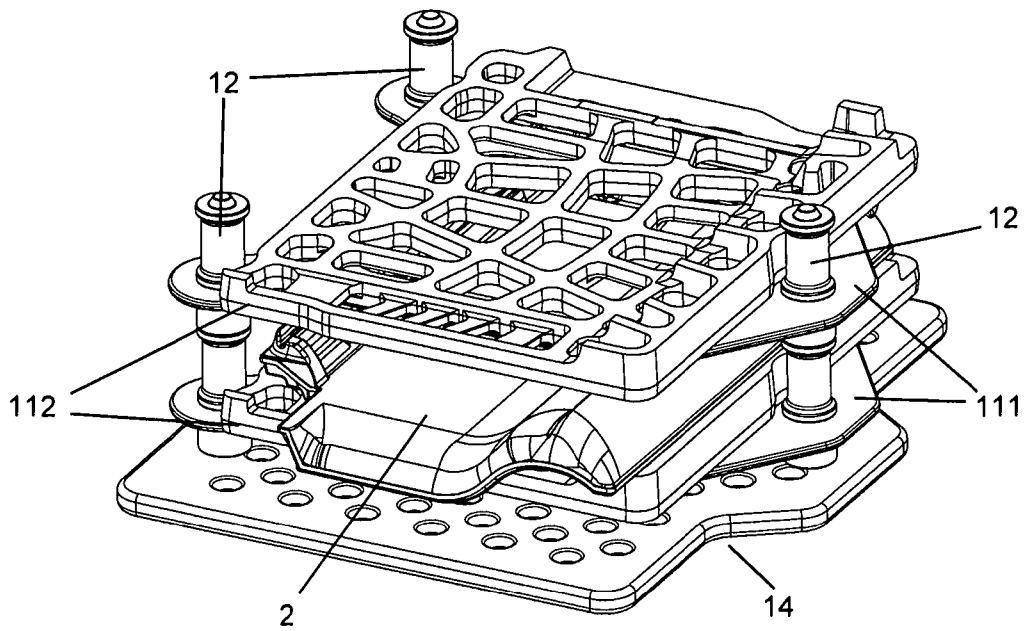


Fig. 10

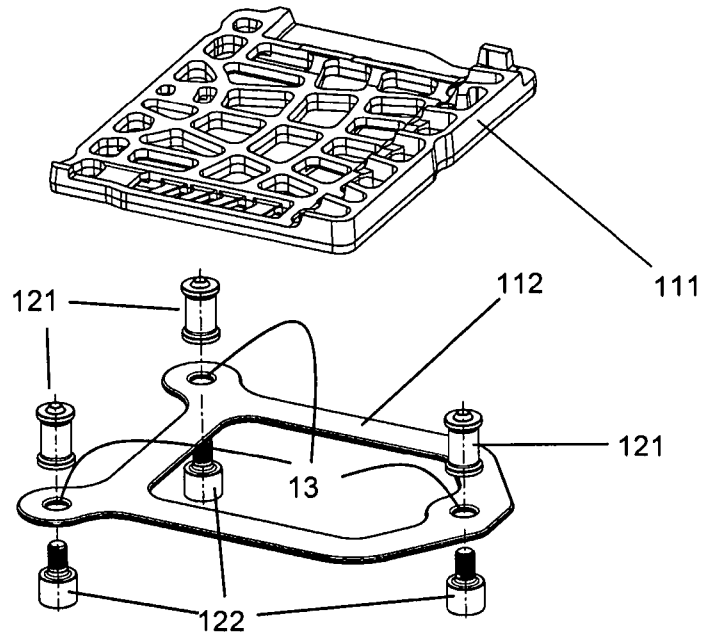


Fig. 11

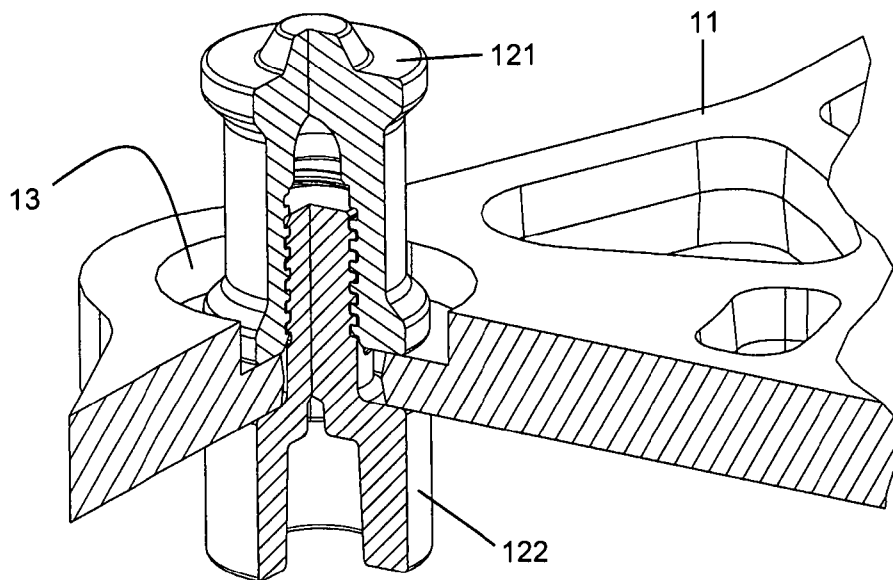


Fig. 12

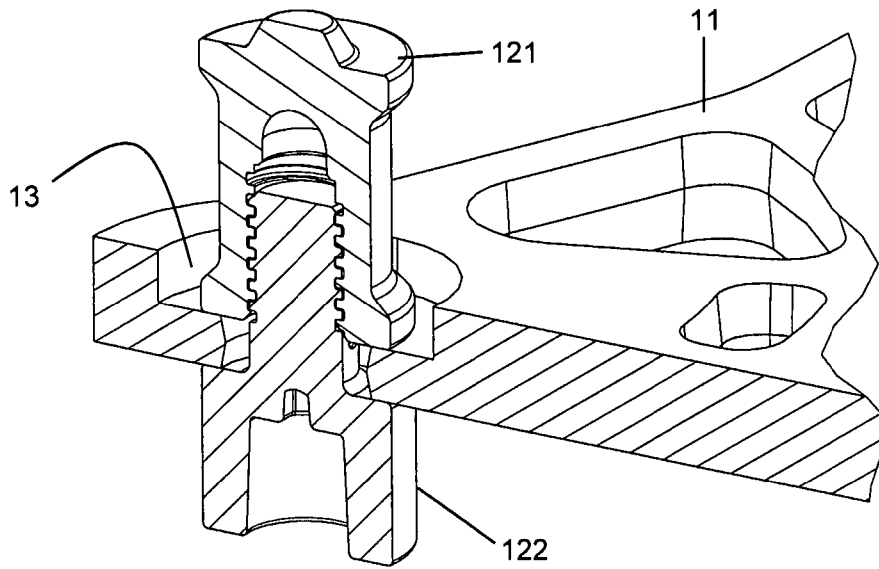


Fig. 13

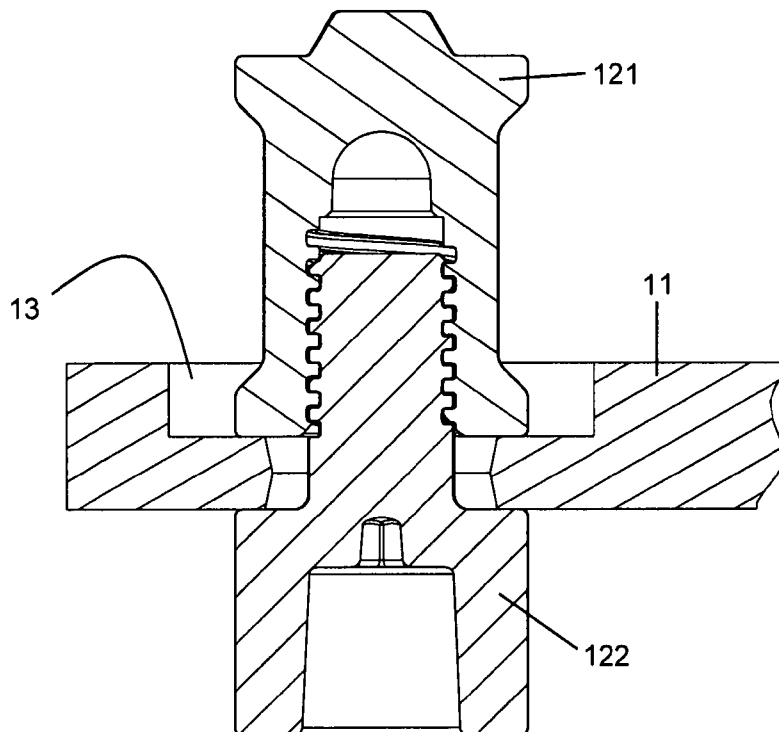


Fig. 14

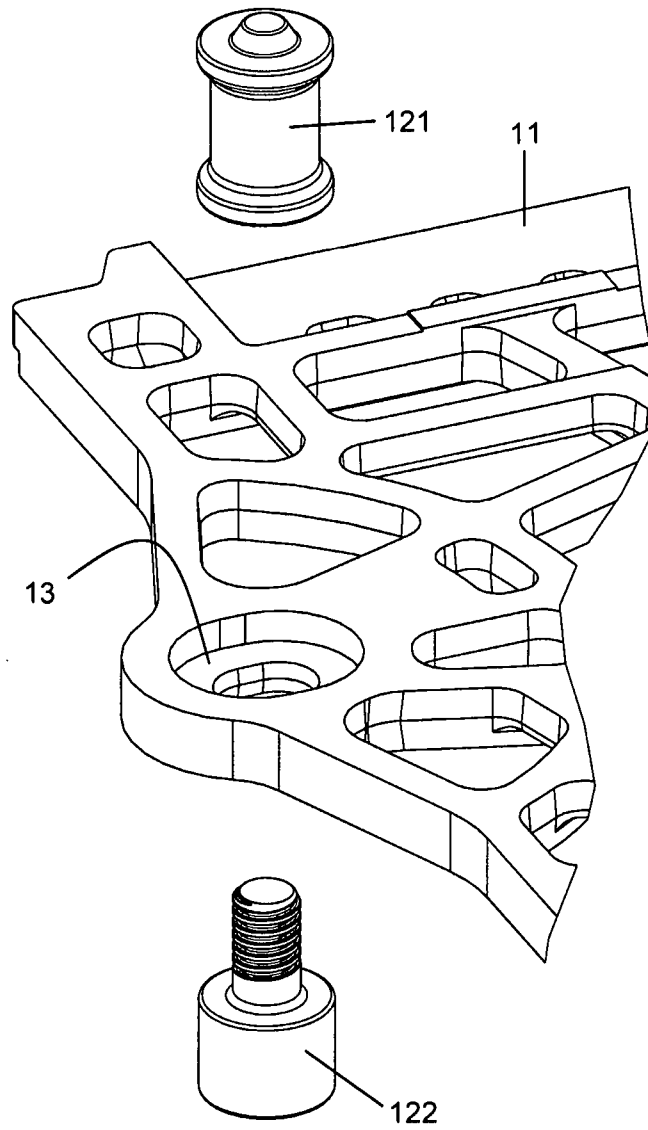


Fig. 15

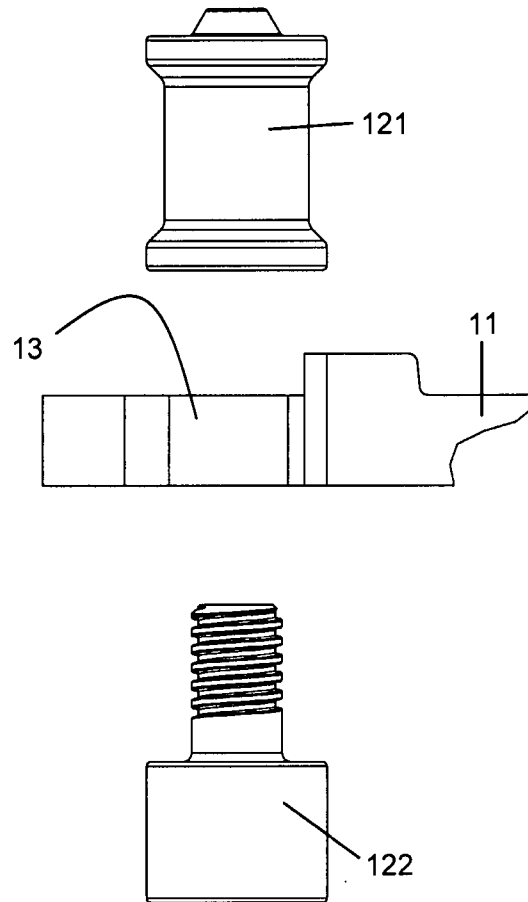


Fig. 16

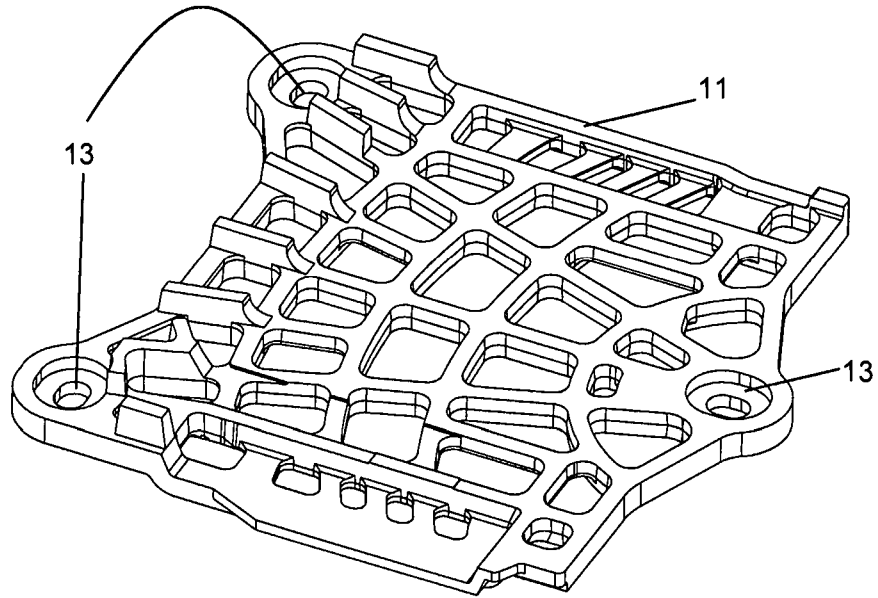


Fig. 17

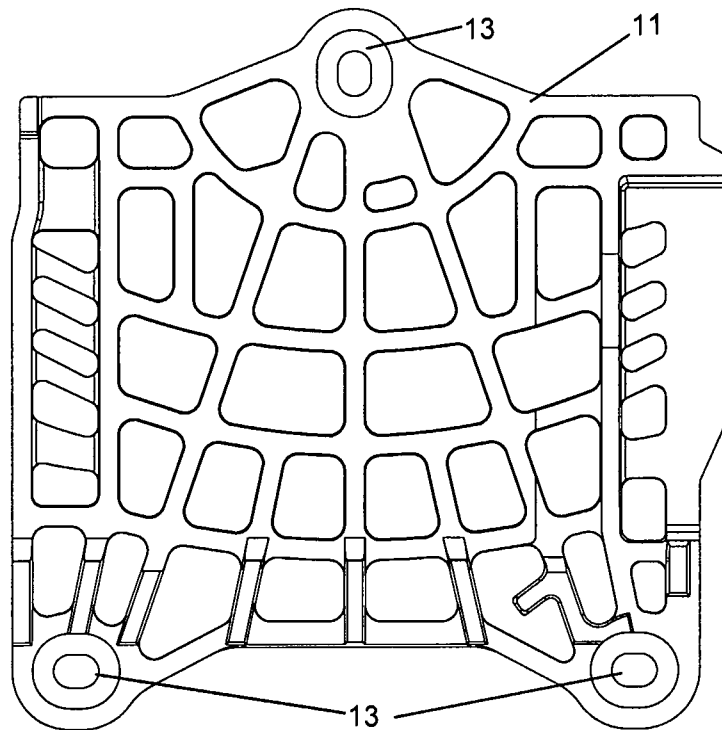


Fig. 18

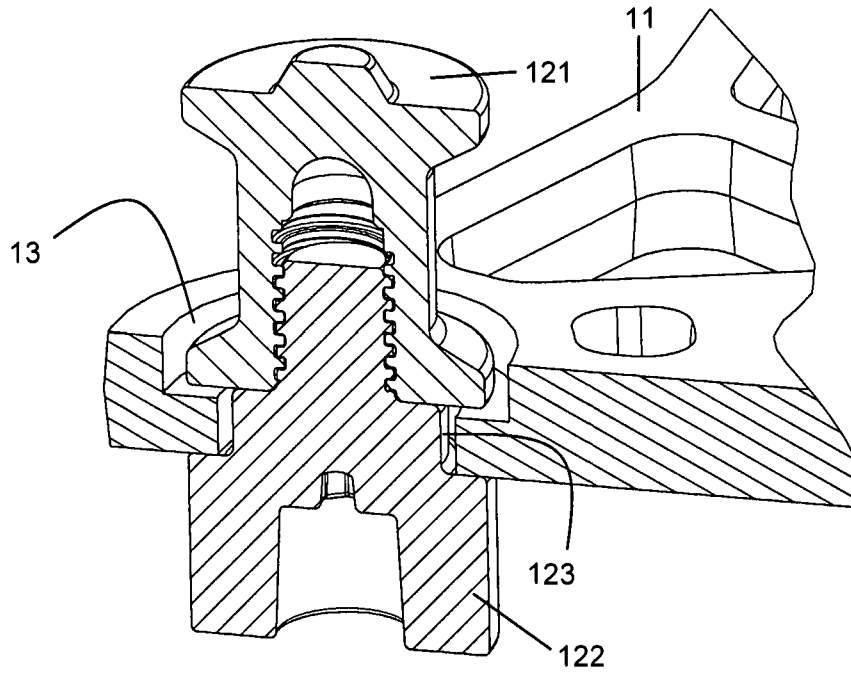


Fig. 19

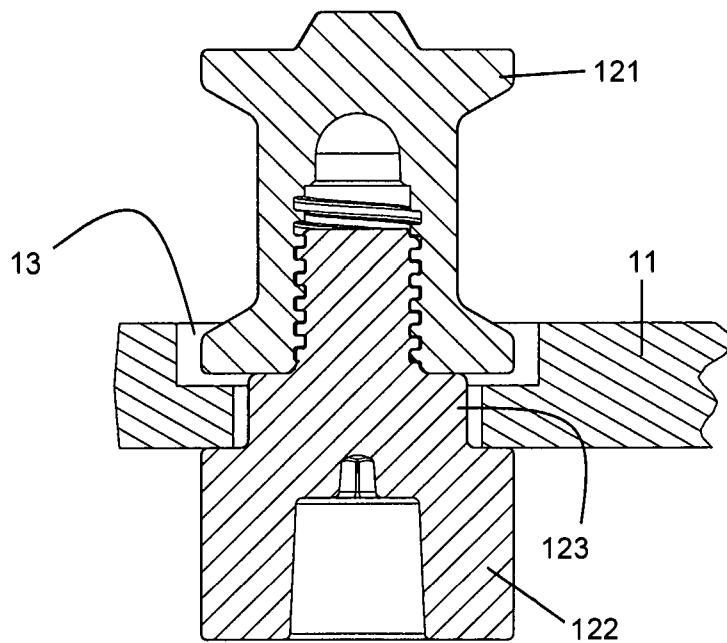


Fig. 20

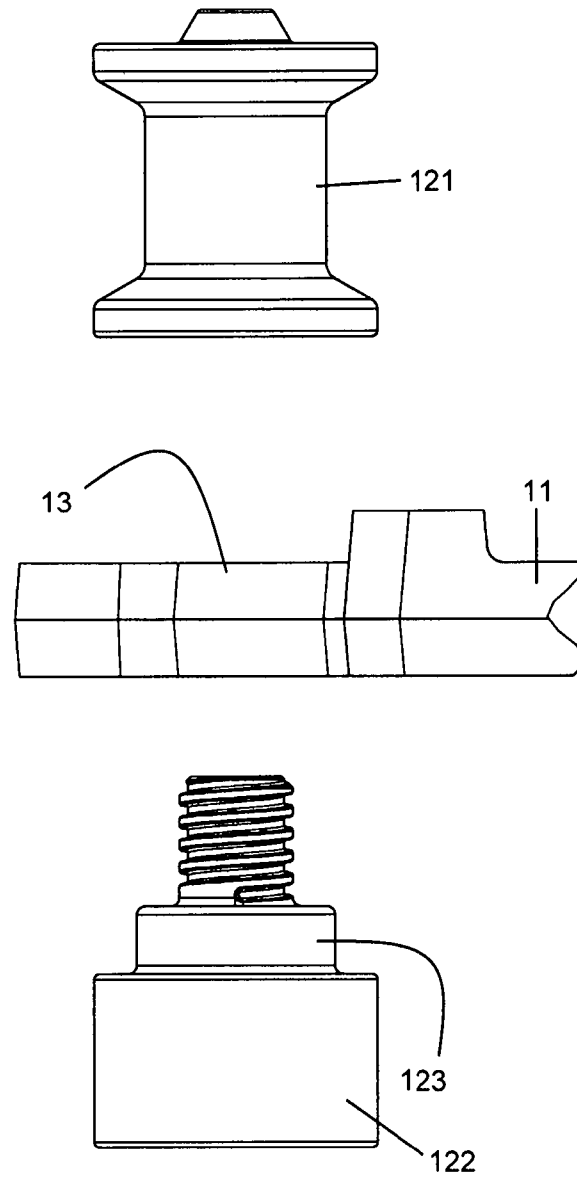


Fig. 21

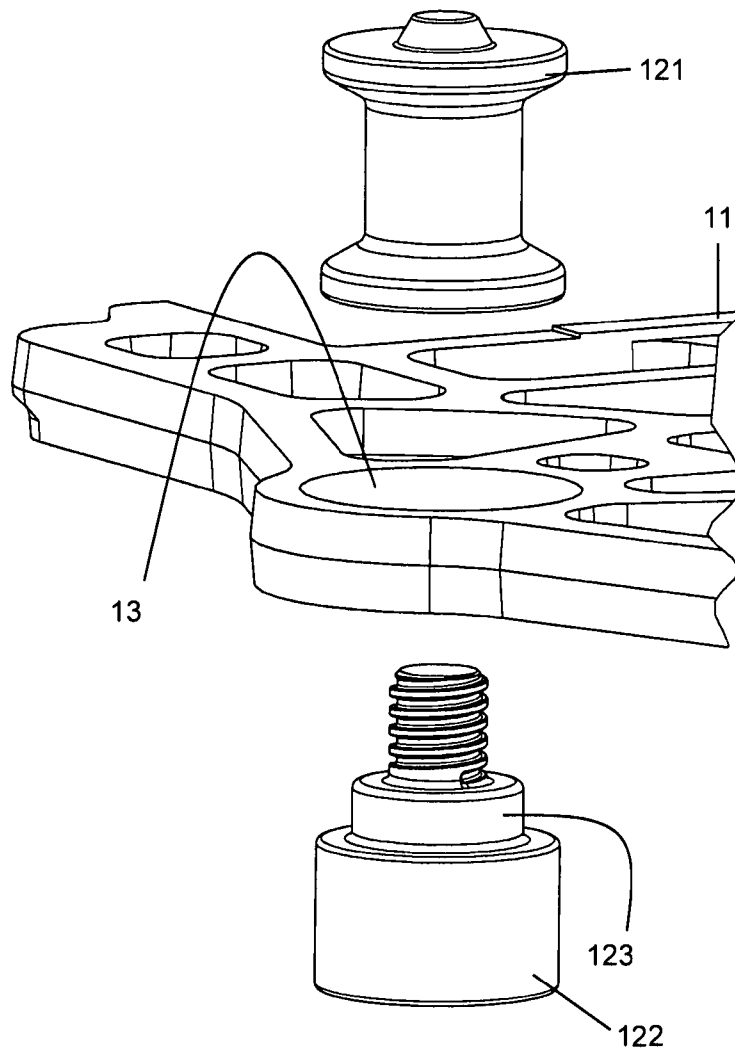


Fig. 22

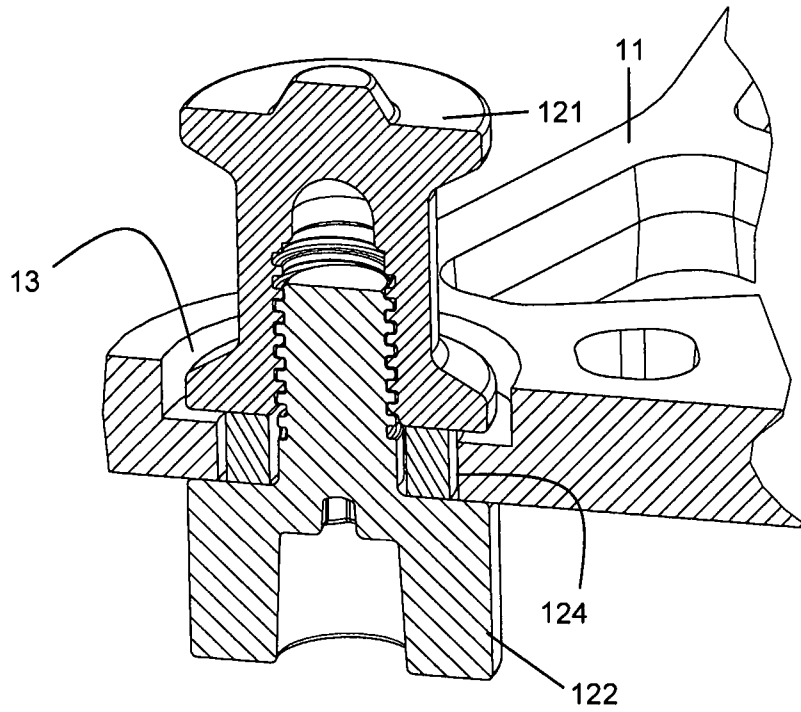


Fig. 23

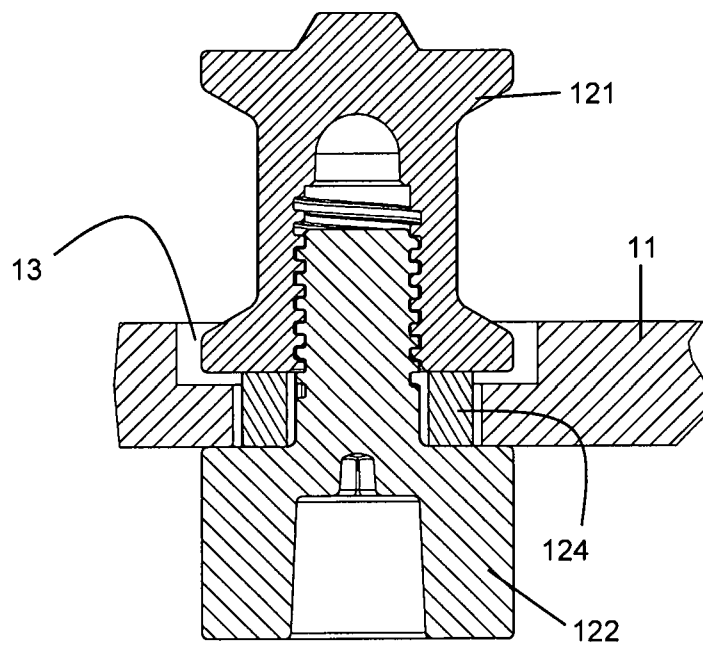


Fig. 24

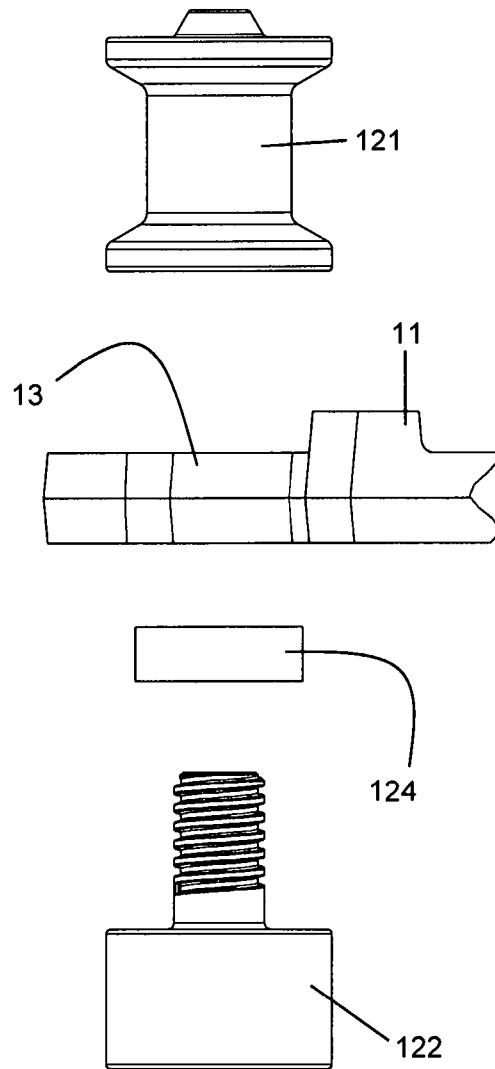


Fig. 25

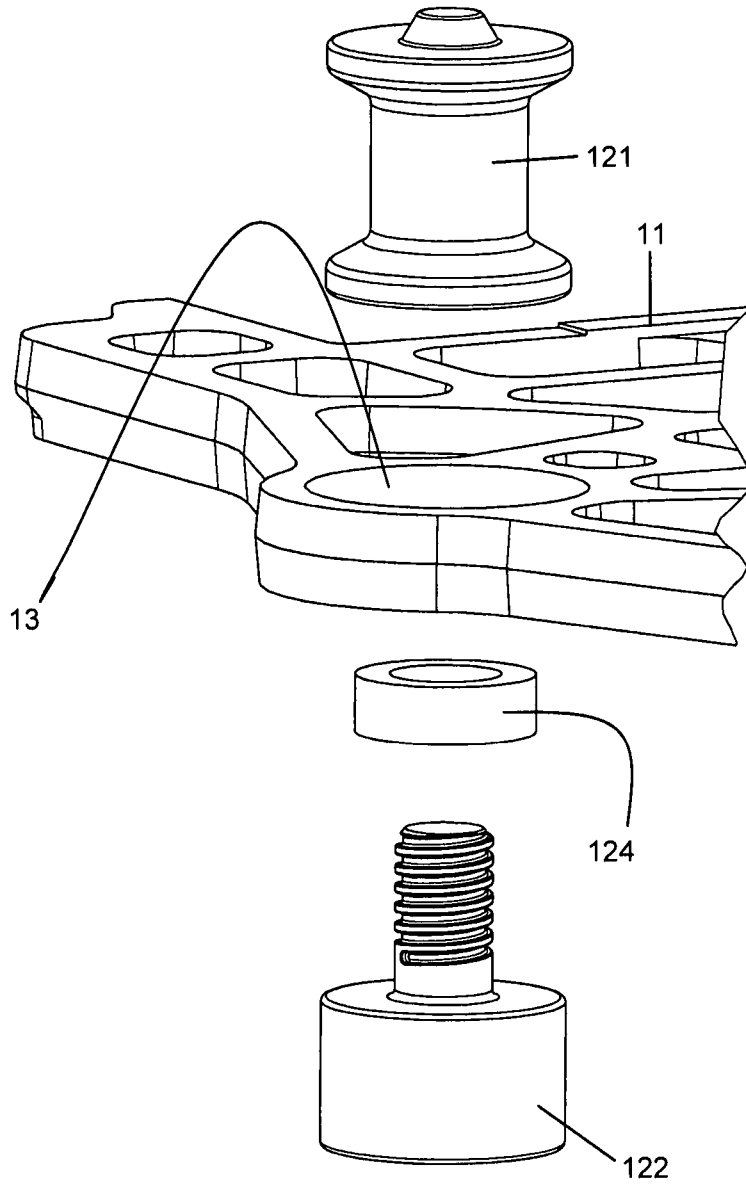


Fig. 26