

(19)



Deutsches
Patent- und Markenamt



(10) **DE 20 2016 107 068 U1** 2017.04.06

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2016 107 068.6**

(22) Anmeldetag: **16.12.2016**

(47) Eintragungstag: **27.02.2017**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **06.04.2017**

(51) Int Cl.: **F16B 7/04 (2006.01)**

F16S 3/08 (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:

Kempf, Jürgen, Dr., 93093 Donaustauf, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:

**Reichert & Lindner Partnerschaft Patentanwälte,
93047 Regensburg, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

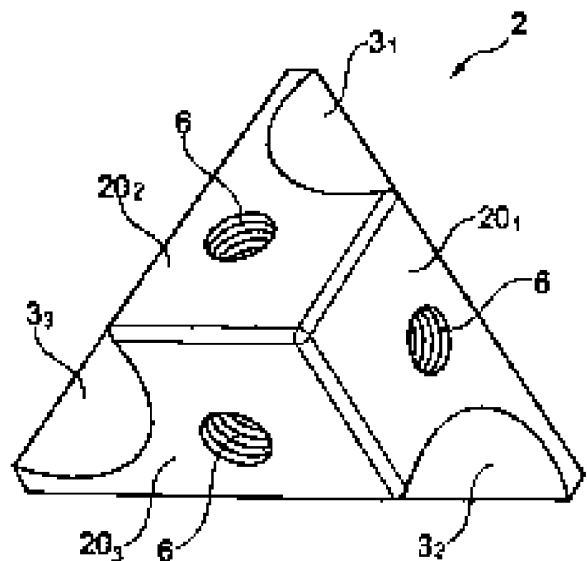
(54) Bezeichnung: **Verbindungselement**

(57) Hauptanspruch: Verbindungselement (1) zur Montage von wenigstens zwei Rohren (31, 32) und höchstens drei Rohren (31, 32, 33) in zwei zueinander orthogonal bzw. drei zueinander orthogonal angeordneten Raumrichtungen (X, Y, Z), gekennzeichnet durch:

gekennzeichnet durch:

- ein Basiselement (2), das für jedes zu montierende Rohr (31, 32, 33) eine Aufnahme (3₁, 3₂, 3₃) ausgeformt hat, mit der das jeweilige Rohr (31, 32, 33) formschlüssig zusammenwirkt; und

- ein Montageelement (4) pro zu montierendes Rohr (31, 32, 33), das Montageelement (4) lösbar am Basiselement (2) befestigbar ist; wobei im befestigten Zustand des Montageelements (4) das zu montierende Rohr (31, 32, 33) form- und kraftschlüssig fixiert ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Anmeldung betrifft ein Verbindungselement zur Montage von wenigstens zwei Rohren und höchstens drei Rohren. Die Rohre sind dabei jeweils in zueinander orthogonalen Raumrichtungen im Verbindungselement angebracht.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist eine große Vielfalt an Verbindungselementen für Rohre bekannt, die sich mehr oder weniger insbesondere hinsichtlich Form, Größe, Funktionalität und Preis unterscheiden.

[0003] In letzter Zeit werden an derartige Rohraufbauten aber immer höhere Anforderungen gestellt, welche mit den bisher bekannten und derzeit auf dem Markt erhältlichen Rohraufbauten nicht mehr zufriedenstellend gelöst werden können. Insbesondere wächst der Bedarf an adaptiven und vielseitig einsetzbaren Rohrsystemen, die den anspruchsvollen Anforderungen insbesondere in modernen Arbeits- und Lebensräumen gerecht werden.

[0004] Aus dem Stand der Technik sind dabei beispielsweise sogenannte Blockkreuz-Rohrkoppler bekannt. Mit diesen können allerdings lediglich bis zu zwei Rohre miteinander verbunden werden. Weiterhin sind diese nicht kompakt und entsprechen auch nicht den ästhetischen Anforderungen von Rohrkopplern für beispielsweise Möbel in Arbeits- und Lebensräumen. Ferner sind diese Rohrkoppler auch nicht beliebig miteinander kombinier- und erweiterbar. Darüber hinaus verfügen diese nicht über eine zusätzliche Haltevorrichtung für weitere Geräte, wie beispielsweise TV- oder PC-Bildschirme.

[0005] Weiterhin sind beispielsweise auch sogenannte Kugelkreuz-Rohrkoppler für zwei und drei Rohre bekannt, welche allerdings pro Verbindungsknoten lediglich eine Verschraubung aufweisen, so dass es hier nicht möglich ist einzelne Rohre zu lösen oder in der Ausrichtung zu verändern. Mit der nur einen vorhandenen Schraube werden gleich alle Rohre am Knotenpunkt gelockert, was dazu führt, dass diese Rohraufbauten bei Umbauten sehr instabil und wenig flexibel sind. Die Kugelkreuz-Rohrkoppler sind dabei im Gegensatz zum dem oben beschriebenen Blockkreuz-Rohrkoppler zwar in ihrem Design ästhetischer, sind aber aufgrund der inneren Struktur überwiegend punktblastet und daher nicht für höhere Belastungen geeignet. Auch ist es nicht möglich mehrere Rohrkoppler direkt miteinander zu verbinden, so dass auch mehr als drei Rohre in einem Knotenpunkt beliebig orientiert werden können. Diese sind wiederum nicht als zusätzliche Haltevorrichtung, wie zum Beispiel für TV- oder Computer Monitore usw., geeignet. Kugelkreuz-Rohrkoppler sind daher insbesondere nur für spezielle Anwendungen und bei geringeren Belastungen optimal einsetzbar.

[0006] Die deutsche Offenlegungsschrift DE 29 50 742 A1 offenbart eine Rohrverbindung, bei der Rohre in Verbindungsschenkel eingesteckt und befestigt werden. Eine Verschiebung der Rohre im Befestigungsschenkel ist nicht möglich.

[0007] Das deutsche Gebrauchsmuster DE 7 413 411 U betrifft ein Einspannelement für zwei senkrecht zueinander angeordnete Rohre. Eine Verbindung von drei, senkrecht zueinander angeordneten Rohren ist nicht möglich.

[0008] Die deutsche Gebrauchsmusterschrift DE 20 2014 101 226 U1 betrifft einen Verbinder für rohrförmige Bauteile, mit mindestens zwei, die ein rohrförmiges Bauteil umgreifen. Zwischen den Bauteilen ist an einer Seite ein Schlitz vorgesehen, und an den Klemmbacken befindet sich ein Spannelement zum Verspannen der Klemmbacken und zur Festlegung des rohrförmigen Bauteils. Innerhalb der Klemmbacken ist eine Hülse vorgesehen, die in axialer Richtung an den Klemmbacken gesichert gehalten ist. Nachteile der Vorrichtung sind, dass durch die vielen Teile die Montage erschwert ist, und dass hier ebenfalls keine Möglichkeit zum Verschieben der Rohre gegeben ist.

[0009] Mit keinem bekannten Rohrkoppler ist es daher bisher insbesondere möglich, sowohl Indoor- als auch Outdoor-Rohrsysteme extrem vielseitig und variabel in Gestalt und Funktion aufzubauen und darin zusätzlich Gegenstände in beliebiger Orientierung zu halten. Auch ist es mit den bisher bekannten und gängigen Rohrkopplern nicht möglich Rohraufbauten für große Belastungsbereiche hinweg statisch und dynamisch sehr stabil zu gestalten, um damit möglichst viele Einsatzbereiche abdecken zu können. Weiterhin können bisher auch die gestiegenen Anforderungen hinsichtlich kompakter Verbindungsknoten, bei gleichzeitig geringen Verletzungsrisiko und ästhetisches Aussehen nicht erfüllt werden, ebenso wenig wie die im klinischen Bereich geforderten hygienischen und keimfreien Anforderungen an derartige Rohrkoppler und Rohrsysteme.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Verbindungselement bzw. einen Rohrkoppler bereitzustellen, welcher die oben genannten Anforderungen und Aufgaben erfüllen kann. Demnach soll das erfindungsgemäße Verbindungselement eine hohe Flexibilität, Variabilität, Funktionalität und Ästhetik aufweisen sowie eine hohe Sicherheit und Belastbarkeit. Gleichzeitig sollte das Verbindungselement extrem kompakt sein, einfach und schnell aufbaubar und adaptiv modifizierbar sein und sowohl für Indoor- als auch für Outdoor-Rohraufbauten in den verschiedensten Bereichen geeignet sein.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Schutzan-

spruchs 1 bzw. des unabhängigen Schutzanspruchs 15 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind Gegenstand der jeweiligen Unteransprüche.

[0012] Das erfindungsgemäße Verbindungselement dient zur Montage von wenigstens zwei Rohren und höchstens drei Rohren. Die Rohre sind dabei in zwei zueinander orthogonal bzw. drei zueinander orthogonal angeordneten Raumrichtungen im Verbindungselement angeordnet. Das Verbindungselement umfasst ein Basiselement, das für jedes zu montierende Rohr eine Aufnahme ausgeformt hat. Die Aufnahme wirkt formschlüssig mit dem jeweiligen Rohr zusammen. Formschlüssig bedeutet dabei, dass eine Aufnahme für ein Rohr eine komplementäre Form zu der Form des Querschnitts eines in der Aufnahme zu befestigenden Rohrs hat. Ein Montageelement ist pro zu montierendem Rohr vorgesehen. Das Montageelement kann lösbar am Basiselement befestigt werden. Im befestigten Zustand des Montageelements ist das zu montierende Rohr form- und kraftschlüssig fixiert. Auch hier bedeutet formschlüssig, dass Aufnahmen bzw. Bügel für ein Rohr eine komplementäre Form zu der Form des Querschnitts eines mit dem Montageelement zu befestigenden Rohrs hat. Obwohl die nachfolgende Beschreibung sich auf Rohre mit einem kreisförmigen Querschnitt bezieht, soll dies nicht als eine Beschränkung der Erfindung aufgefasst werden.

[0013] Das Basiselement besitzt eine würfelförmige Einhüllende. Das Basiselement weist einen ersten Abschnitt und einen zweiten Abschnitt auf, die mit jeweils drei ebenen Flächenabschnitten mit der Einhüllenden zusammenfallen.

[0014] Jeder der ebenen Flächenabschnitte des ersten Abschnitts und des zweiten Abschnitts des Basiselements hat jeweils eine Bohrung ausgebildet. Jedes der Montageelemente kann mit jeweils mit zwei Befestigungselementen an unterschiedlichen Flächenabschnitten des Basiselements lösbar befestigt werden. Die Bohrungen sind gemäß einer bevorzugten Ausführungsform als Gewindebohrungen ausgebildet. Das Befestigungselement kann gemäß einer möglichen Ausführungsform eine Schraube sein, die mit der Gewindebohrung in entsprechender Weise zusammenwirkt.

[0015] Gemäß einer möglichen Ausführungsform kann das Montageelement eine Bügelschelle sein. Die Bügelschelle hat zwei Laschen, von denen jede ein Durchgangsloch ausgeformt hat. Mittels der Laschen kann die Bügelschelle mit entsprechenden Befestigungselementen am Basiselement montiert werden. Die Laschen sind mittels eines Bügels verbunden. Der Bügel hat in axialer Richtung einer jeden Aufnahme eine Länge, die kleiner oder gleich einer axialen Länge der Aufnahmen des Basiselements ist. Im montierten Zustand wirkt der Bügel derart mit

der jeweiligen Aufnahme zusammen, dass das Rohr form- und kraftschlüssig halterbar ist.

[0016] Gemäß einer weiteren, möglichen Ausführungsform ist das Montageelement ein Körper, dessen Außenfläche gemäß einer Kugeloberfläche gekrümmt ist. Am Basiselement können drei Körper montiert werden, die sich mit ihren Außenflächen sich zu einer Kugel ergänzen.

[0017] Jeder Körper hat gegenüber der Außenfläche drei Aufnahmen ausgebildet. Jede der Aufnahmen definiert eine Längsachse, die orthogonal zueinander ausgerichtet sind.

[0018] Der Körper hat zwei ebene und orthogonal zueinander orientierte Montageflächen ausgebildet. Jede der Montageflächen liegt an jeweils einem Flächenabschnitt des ersten Abschnitts und des zweiten Abschnitts des Basiselements an. Jede Montagefläche hat jeweils eine Bohrung ausgebildet, so dass jeder Körper mit zwei Befestigungselementen an zwei der Flächenabschnitte des Basiselements lösbar befestigt werden kann.

[0019] Durch den am Basiselement montierten Körper wird jedes Rohr durch das Zusammenwirken der jeweiligen Aufnahme des Basiselements und den jeweiligen Aufnahmen des Körpers form- und kraftschlüssig gehalten. Dies ist nur dann der Fall, wenn der Körper mit zwei Befestigungselementen am Basiselement befestigt ist. Eine sichere Fixierung der Rohre kann sichergestellt werden, wenn das Basiselement und das Montageelement des Verbindungselements miteinander verschraubt sind. Im Hinblick auf eine einfache und schnelle Handhabung ist es besonders vorteilhaft, wenn dafür nicht mehr als zwei Schrauben pro Montageelement erforderlich sind.

[0020] Eine weitere mögliche Ausführungsform des Verbindungselements ist, dass dieses aus nur zwei Montageelementen besteht. Bevorzugt haben die Montageelemente eine halbkugelförmige Einhüllende. Jedes der Montageelemente hat höchstens drei Aufnahmen ausgebildet, um bis zu drei Rohre mit einem Verbindungselement zu befestigen. Zum Befestigen der Rohre wirken die zwei Montageelemente zusammen. Zum form- und kraftschlüssigen Verbinden der Rohre ist kann bei dieser erfindungsgemäßen Ausführungsform nur eine einzelne zentrale Schraube oder ein zentrales Befestigungselement erforderlich sein.

[0021] Ein Vorteil einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verbindungselements ist, dass jedes Montageelement zusammen mit der zugehörigen Aufnahme zur Aufnahme genau eines Rohres dient, so dass beim Lösen des Montageelements das entsprechende Rohr einzeln aus dem Verbindungselement entfernbar bzw. im Verbindungselement ver-

schiebbar ist. Andere Montageelemente des Verbindungselements für andere Rohre brauchen dabei nicht gelöst werden. Jedes einzelne Rohr kann somit unabhängig von den anderen Rohren schnell und ohne viel Aufwand in einen bereits bestehenden Rohraufbau eingebaut oder auch von diesen entfernt werden. Dabei kann jedes einzelne Rohr separat dem Verbindungselement entnommen oder hinzugefügt werden, ohne dabei die Stabilität des Gesamtaufbaus zu gefährden.

[0022] Gemäß einer möglichen Ausführungsform können zwei Basiselemente miteinander verbunden werden, so dass ein Rohr mit einem doppelten Durchmesser mit dem Verbindungselement montierbar bzw. befestigbar ist. Diese Ausführungsform der Erfindung hat den Vorteil, dass eine Vielzahl von Rohren mit unterschiedlichen Durchmessern miteinander koppelbar ist. So können diejenigen Rohre, die einer höheren Belastung ausgesetzt sind, mit einem größeren Querschnitt ausgestaltet sein. Mit sich selbst verschraubt lassen sich mehrere Basiselemente aufgrund ihrer besonderen Struktur so kombinieren, dass damit mindestens ein Rohr mit einem anderen Durchmesser oder Querschnittsform gekoppelt werden kann, so dass daraus vorteilhaft auch universellere Haltevorrichtung für Gegenstände hervorgehen. Bevorzugt können damit Rohre mit Querschnitten zwischen 20 mm und 50 mm, bevorzugt zwischen 25 mm und 45 mm und besonders bevorzugt zwischen 28 mm und 40 mm miteinander in einem Verbindungselement gekoppelt werden. Solche kompakten Verbindungselemente haben dabei insbesondere den Vorteil, dass dadurch die Anzahl unterschiedlich geformter und dimensionierter Bauteile für Rohraufbauten erheblich reduziert werden kann, wodurch die Bausätze kostengünstiger und überschaubarer werden.

[0023] Das erfindungsgemäße Verbindungselement hat weiterhin den Vorteil, dass mittels diesem beliebige Rohrsysteme modular, einfach und schnell anwendungs-, personen- und ortsspezifisch aufgebaut und adaptiv modifiziert werden können. Dies gilt insbesondere für physiotherapeutische und medizinische Einrichtungen, die immer wieder individuell eingestellt und auf den jeweiligen Patienten angepasst werden müssen. Weiterhin können durch ein derartiges flexibles und beliebig erweiterbares Rohrsystem eine Vielzahl von Einsatzbereichen abgedeckt werden und kundenspezifische Wünsche und Anforderungen leicht und schnell umgesetzt werden.

[0024] Das erfindungsgemäße Verbindungselement kann dabei insbesondere bei modernen Metallmöbeln für Arbeits- und Lebensräume, insbesondere von verstellbaren Schreibtischen, jeder Art von Betten und stabiler und leicht veränderbarer Regale; bei Hometrainern und Klettergerüsten, personen- und aufgabenspezifisch einstellbaren physiotherapeuti-

schen und sportmedizinischen Geräten; modularen und flexibel einstellbaren Aufbauten für Fassadenbaugerüste, Großveranstaltungszelte, Messestände, Experimentierstände im Forschungs- und Entwicklungsbereich, und so weiter; bei mobilen Systemen wie Rahmen unterschiedlichster Rollatoren, Fahrradtypen, Elektrofahrräder und Fahrradanhänger, die individuell und bedarfsspezifisch ausgelegt und einfach verändert werden können; bei Aufbauten und Geräten für Gartenarbeiten, wie das Baum- und Hecken schneiden oder das Ernten von Obst oder auch bei stabilen, adaptiven anpassbaren Hollywoodschaukeln und Relaxliegen; und so weiter, eingesetzt werden.

[0025] Weiterhin weist das Verbindungselement und/oder das Basiselement und/oder das Montageelement in bevorzugter Weise wenigstens eine Arretierschraube zur Fixierung des Rohrs auf. Mittels dieser Arretierschraube soll demnach das Rohr bevorzugt derart fixiert werden, dass eine ungewollte Richtungsänderung des Rohrs in horizontaler und vertikaler Richtung verhindert wird. Beispielsweise sollte sich insbesondere bei einem schwenkbaren Rohr, welches als Horizontalrohr mit einem Senkrechtrohr angeordnet ist, die Position in vertikaler Richtung bei einem Schwenkvorgang nicht verändern.

[0026] Vorteilhaft können mit dem Verbindungselement daher bis zu drei Rohre mit einem Verbindungselement verbunden werden. Denkbar wären auch Stäbe oder Seile oder Rohre, Stäbe und/oder Seile gemischt, die fest miteinander über Kreuz verbunden werden, indem beispielsweise jedes einzelne Rohr an das Basiselement angelegt und dann mit einem geeigneten Montageelement am Basiselement befestigt wird. Bevorzugt wäre in diesem Zusammenhang aber auch denkbar, dass bei all diesen Koppelungsarten die Rohre vorteilhaft derart in dem Verbindungselement angeordnet sind, dass sie sich zumindest beliebig verschieben lassen, was wesentlich zu der extrem hohen Flexibilität bei der Gestaltung von Rohrsystemen beiträgt.

[0027] Vorteilhaft sind durch das Verbindungselement entsprechend der Profilform der Aussparungen an der Basis- bzw. Würfelkomponente Rund- oder Vierkantrohre, Stäbe oder Seile miteinander verbindbar. Beispielsweise kann dazu auch eine Adapterhülse vorgesehen sein, welche eine Anpassung von Rund- auf Kantenprofile ermöglicht.

[0028] Bei einer weiteren möglichen Ausführungsform ist ein Adapter zur Aufnahme von z. B. TV- oder PC-Bildschirmen an dem Verbindungselement und bevorzugt am Basiselement befestigbar. Dies ist vorteilhaft, da dadurch insbesondere der Einsatzbereich des erfindungsgemäßen Verbindungselements und damit auch dessen Markt erweitert werden kann. Das Verbindungselement muss hierfür zusätzlich über die

Voraussetzungen einer Haltevorrichtungen für Gegenstände verfügen. Bevorzugt verbindet das erfindungsgemäße Verbindungselement demnach nicht nur Rohre miteinander, sondern eignet sich, insbesondere in einer würfelförmigen Ausgestaltung der Basiskomponente auch als rohrbasierte Haltevorrichtung für diverse Gegenstände.

[0029] Bevorzugt ist es daher denkbar, dass das Verbindungselement in Verbindung mit einem zusätzlichen gerätespezifischen Adapter unterschiedliche Gegenstände oder Gerätschaften aus Bereichen, wie z. B. Arbeit, Beruf, Konsum, Sport und Gesundheitswesen in einem Rohraufbau leicht integrieren, d. h. bevorzugt die unterschiedlichsten Geräte, wie z. B. TV- oder Computer-monitore oder Monitore im medizinischen Bereich zur Erfassung von Patientendaten in einem Rohrsystem beliebig orientieren und positionieren. So kann ein Gerät vorteilhaft direkt oder mittelbar über einen Adapter an das Verbindungselement geschraubt und darüber mit mindestens einem Rohr verbunden werden. Bevorzugt handelt es sich bei dem Adapter beispielsweise um einen gekreuzten Drehgelenkuniversalhalter, welcher bevorzugt zum Halten aller Bildschirmgrößen geeignet ist und vorteilhaft aus zwei über Kreuz gelegten Stäben besteht, welche mit einer Gelenkkopfschraube an einem Verbindungselement bzw. einem Basiselement fest verschraubt werden. Bevorzugt ist der Adapter bzw. der Drehgelenkuniversalhalter über das Verbindungselement/das Basiselement an einem Rohr angeordnet, so dass vorteilhaft der Bildschirm oder Monitor mittels des Adapters oder vorteilhaft mittels des Drehgelenkuniversalhalters, welcher an dem Verbindungselement angeordnet ist, entlang des Rohres verschoben werden kann oder um das Rohr gekippt werden kann.

[0030] Gegenüber derartigen handelsüblichen Vorrichtungen hat der universelle Drehgelenkhalter insbesondere die Vorteile, dass dieser im Aufbau weniger komplex ist und nicht nur zur Aufnahme spezieller Gegenstände dient, daher insgesamt flexibler ist und auch kostengünstiger in der Herstellung. Weiterhin kann das Gerät bzw. der Bildschirm oder der Monitor, wenn es, wie mit dem beschriebenen Drehgelenkhalter bevorzugt über eine Schraube mit Kugelgelenk direkt von dem Verbindungselement oder das Basiselement gehalten wird, zusätzlich über dieses integrierte Kugelgelenk bevorzugt im Raum geneigt und gekippt werden, so dass dessen Orientierung fein abstimmbare ist, nachdem die grobe Positionierung des gesamten Verbindungselements zuvor durch Verschiebungen und Drehungen an den Rohren durchgeführt wurde.

[0031] Vorteilhaft lassen sich mit einem derartigen Rohrsystem Möbel, beispielsweise adaptiv veränderbare Metallbetten (Einfach-, Doppel-, Hoch-, Himmel- und Krankenbetten) aufbauen. So ist es beispiels-

weise möglich, ausgehend von einem einfachen Metall-Einzelbett dieses derart zu verändern, dass daraus ein Doppelbett (Querstangen verändern), ein Hochbett (nur Höhe verstellen), ein geneigtes Bett (unterschiedliche Höhen am Kopf- und Fußende), ein Himmelbett (längere Stützstangen), ein Krankenbett (mit entsprechenden funktionalen Erweiterungen) oder auch ein Schlingentisch entsteht.

[0032] Auch können mit dem beschriebenen Rohrsystem ganz einfach, ohne teure und komplexe pneumatische Gasdruckheber oder Spindelgewinde, Schreibtische so konfiguriert werden, dass damit Höhen und Neigungen über große Bereiche leicht einstellbar sind. Dazu müssen bevorzugt zur Positions- und Neigungsänderung die Verschraubungen der Schellen leicht gelockert werden, was bevorzugt mit Hebelkopfschrauben am einfachsten zu bewerkstelligen ist.

[0033] Weiterhin sind mit dem erfindungsgemäßen Verbindungselement vorteilhaft auch adaptive wandelbare mobile Rohrsysteme, wie beispielsweise Rohrrahmen von Fahrrädern, Fahrradanhängern oder Rollatoren möglich, bei welchen vorteilhaft auch funktionale Veränderungen möglich sind. Beispielsweise wäre es denkbar, dass ein Einkaufswagen leicht und schnell in einen personenbezogenen Fahrradanhänger oder Rollator umgeändert werden kann.

[0034] Auch ist es bevorzugt möglich, insbesondere über den oben erwähnten Adapter, Module wie Rückenlehnen, Fahrradpedale oder Drehgelenkhalter leicht in ein Rohrsystem zu integrieren oder, insbesondere bei Rohrsystemen für den Indoorbereich, Latexbänder zur körperlichen Ertüchtigung, Getränkehalter, Papierhalter, Handyhalter, Abfallbehälter, Leuchten (Rohrleuchten), Kabelführung (im Rohr), elektronische Geräte wie Computer, Lautsprecher, TV, Displays, Monitore, Radio, Telefone, etc. Es ist für einen Fachmann selbstverständlich, dass die Aufzählung der Anwendungsmöglichkeiten nicht abschließend ist, und die Verwendung des erfindungsgemäßen Verbindungselements vielfältig ist.

[0035] Das beschriebene Verbindungselement bzw. dessen Teile können dabei leicht mittels 3D-Druckverfahren oder Gussverfahren hergestellt werden. Vorteilhaft wird das Verbindungselement dabei bei kleinen Chargen bzw. Stückzahlen feinwerkmechanisch beispielsweise mittels NC-Maschine, oder 3D-Druckverfahren hergestellt und bei größeren Mengen bzw. Stückzahlen mittels Gussverfahren unter Verwendung von entsprechenden Gussformen für das Basiselement und das Montageelement. Besonders bevorzugt besteht das Verbindungselement oder zumindest Teile davon aus Metall, Kunststoff oder dergleichen.

[0036] Nachfolgend werden die Erfindung und ihre Vorteile unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen ausführlicher beschrieben. Es zeigen:

[0037] **Fig. 1** eine perspektivische Ansicht des Basiselements, das Teil des Verbindungselements ist;

[0038] **Fig. 2** eine andere perspektivische Ansicht des Basiselements aus **Fig. 1**;

[0039] **Fig. 3** eine perspektivische Ansicht von zwei verbundenen Basiselementen;

[0040] **Fig. 4** eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform des Montageelements, das eine Bügelschelle ist;

[0041] **Fig. 5** eine Seitenansicht der Verbindung des Montageelements aus **Fig. 4** mit dem Basiselement;

[0042] **Fig. 6** eine perspektivische Ansicht von mehreren Bügelschellen, die mit dem Basiselement verbunden sind;

[0043] **Fig. 7** eine perspektivische Ansicht einer anderen Ausführungsform des Montageelements;

[0044] **Fig. 8** eine perspektivische Ansicht des Verbindungselements mit den Montageelementen aus **Fig. 7**;

[0045] **Fig. 9** eine perspektivische Ansicht des erfindungsgemäßen Verbindungselements mit drei montierten Montageelementen gemäß der Ausführungsform aus **Fig. 7**;

[0046] **Fig. 10** eine perspektivische Ansicht einer anderen Ausführungsform des Montageelements;

[0047] **Fig. 11** eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform des Verbindungselements aus Montageelementen der **Fig. 10**;

[0048] **Fig. 12** eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Verbindungselements aus **Fig. 8** mit einem montierten Rohr;

[0049] **Fig. 13** eine perspektivische Ansicht von zwei Verbindungselementen mit montierten Rohren;

[0050] **Fig. 14** eine perspektivische Ansicht eines Verbindungselements mit drei montierten Rohren;

[0051] **Fig. 15** eine perspektivische Ansicht eines kugelförmigen Verbindungselements mit drei montierten Rohren; und

[0052] **Fig. 16** eine perspektivische Ansicht eines Tisches, der mit den erfindungsgemäßen Verbindungselementen aufgebaut ist.

[0053] In den Figuren sind für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung identische Bezugszeichen verwendet. Ferner sind der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die dargestellten Ausführungsformen stellen lediglich Beispiele dar, wie das erfindungsgemäße Verbindungselement ausgestaltet sein kann und sind nicht als abschließende Begrenzung zu verstehen. Die Größenverhältnisse der einzelnen Elemente zueinander in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind.

[0054] **Fig. 1** und **Fig. 2** zeigen verschiedene, perspektivische Ansichten des Basiselements **2**, das Teil des erfindungsgemäßen Verbindungselements **1** ist. Das Basiselement **2** hat für jedes zu montierende Rohr **31, 32, 33** (siehe **Fig. 12**) eine Aufnahme **3₁, 3₂, 3₃** ausgeformt. Das mit dem Verbindungselement **1** verwendete Rohr **31, 32, 33** passt formschlüssig in die entsprechende Aufnahme **3₁, 3₂, 3₃** und wirkt mit dieser auch formschlüssig zusammen. Das Basiselement **2** besitzt eine würfelförmige Einhüllende **20**. Zur Montage der Montageelemente **4** (siehe **Fig. 5** bzw. **Fig. 8**) ist am Basiselement **2** ein erster Abschnitt **2₁** und ein zweiter Abschnitt **2₂** ausgebildet, die mit den Flächenabschnitten **20₁, 20₂**, bzw. **20₃** mit der Einhüllenden **20** zusammenfallen. Jede der Aufnahmen **3₁, 3₂, 3₃** definiert eine Längsachse **L1, L2, L3**, die orthogonal zueinander orientiert sind.

[0055] Jeder der ebenen Flächenabschnitte **20₁, 20₂** und **20₃** des ersten Abschnitts **2₁** und des zweiten Abschnitts **2₂** des Basiselements **2** hat jeweils eine Bohrung **6** ausgebildet. An den Bohrung **6** können Montageelemente **4** (siehe **Fig. 5** bzw. **Fig. 8**) mit Befestigungselementen **8** an unterschiedlichen Flächenabschnitten **20₁, 20₂, 20₃** des Basiselements **2** lösbar befestigt werden.

[0056] **Fig. 3** zeigt eine mögliche Ausführungsform bei der zwei Basiselemente **2** miteinander verbunden sind. Dies eröffnet die Möglichkeit, dass in einer der drei Aufnahmen **3₁, 3₂, 3₃** ein Rohr mit einem doppelten Durchmesser eingesetzt bzw. aufgenommen werden kann. Bei der hier gezeigten Darstellung wäre dies die Aufnahme **3₁**.

[0057] **Fig. 4** zeigt eine mögliche Ausführungsform eines Montageelements **4**. Das Montageelement **4** ist eine Bügelschelle **40**. Die Bügelschelle **40** hat zwei Laschen **41**, in denen je ein Durchgangsloch **42** ausgebildet ist. Mit den Laschen **41** kann die Bügelschelle **40** mit Befestigungselementen **8**, wie in **Fig. 5** dargestellt, am Basiselement **2** montiert werden. Die beiden Laschen **41** verbindet ein Bügel **43**. Der Bügel **43** weist in axialer Richtung einer jeden Aufnahme **3₁, 3₂**,

3_3 des Basiselements **2** eine Länge **14** auf, die kleiner oder gleich einer axialen Länge **12** der Aufnahmen **3₁**, **3₂**, **3₃** des Basiselements **2**. Bei dem in **Fig. 5** gezeigten montierten Zustand des Montageelements **4** wirkt der Bügel **43** derart mit der jeweiligen Aufnahme **3₁**, **3₂**, oder **3₃** zusammen, dass das Rohr **31**, **32** oder **33** form- und kraftschlüssig zwischen der jeweiligen Aufnahme **3₁**, **3₂**, oder **3₃** und dem Bügel **43** gehalten wird. Bei der in **Fig. 5** gezeigten Darstellung ist die Bügelschelle **40** mit den Laschen **41** an den beiden Flächenabschnitten **20₁** und **20₃** montiert. Hierzu werden als Befestigungselemente **8** bevorzugt Schrauben verwendet. Die Bügelschelle **40** kann gemäß einer möglichen Ausführungsform aus einem dünnwandigen Blechmaterial hergestellt sein. Die äußere Form der Bügelschelle **40** kann an das Rohr **31**, **32** oder **33** angepasst sein.

[0058] Bei der in **Fig. 6** gezeigten Darstellung sind zwei Montageelement **4** (Bügelschellen **40**) am Basiselement **2** montiert, Jede der beiden Laschen **41** einer jeden Bügelschelle **40** hat ein Durchgangsloch **42** ausgebildet, über das die Bügelschelle **40** mit entsprechenden Befestigungselementen **8** am Basiselement **2** befestigt werden. Die Bügel **43** der Bügelschelle **40** liegen gegenüber den entsprechenden Aufnahmen **3₁**, **3₂**, oder **3₃** des Basiselements **2**. Bei dem befestigten Montageelement **4** wird durch Zusammenwirken des Bügels **43** und der dann entsprechenden Aufnahme **3₁**, **3₂**, oder **3₃** zumindest eine Klemmung des Rohres **31**, **32** oder **33** erreicht.

[0059] Die in dieser Ausführungsform gezeigte Bügelschelle **40** ist dabei insbesondere für einfache und preisgünstige Rohraufbauten, wie beispielsweise für industrielle Outdoor-Rohraufbauten geeignet. Mit der in den **Fig. 4–Fig. 6** beschriebenen Bügelschelle **40** können insbesondere sehr kleine Verbindungselemente erreicht werden, beispielsweise weisen diese bei Rohren mit einem Durchmesser von 28 mm, Außenmaße von ca. 60 mm auf. Bevorzugt weisen die Bügelschellen **40** auch in dieser Ausführungsform wieder ein geringes Spiel auf, bevorzugt von beispielsweise 28 ± 4 mm, so dass auch hier wieder problemlos Rohre mit leicht unterschiedlichen Querschnittsgrößen aufgenommen werden können ohne, dass dadurch vorteilhafter Weise eine Einschränkung der hohen Belastbarkeit entsteht, da die dünnen Blechelemente der Bügelschelle **40** elastisch sind und sich unter Spannung in der Form verändern und sich dem Rohrprofil anpassen können.

[0060] In **Fig. 7** ist eine weitere, mögliche Ausführungsform des Montageelements **4** dargestellt. Das Montageelement **4** ist ein Körper **50**, dessen Außenfläche **51** gemäß einer Kugeloberfläche gekrümmt ist. Wenn drei der Körper **50** am Basiselement **2** montiert sind, ergänzen sie sich mit ihren Außenflächen **51** zu einer Kugel (siehe **Fig. 9**). Jeder Körper **50** hat gegenüber der Außenfläche **51** drei Aufnahmen **50₁**,

50₂ und **50₃** ausgebildet. Jede der Aufnahmen **50₁**, **50₂** und **50₃** definiert eine Längsachse L_1 , L_2 bzw. L_3 , die orthogonal zueinander ausgerichtet sind.

[0061] Die in **Fig. 8** gezeigte perspektivische Ansicht des Verbindungselements **1** mit den zwei montierten Montageelementen **4** (Körper **50**) aus **Fig. 7**. Der Körper **50** hat zwei ebene und orthogonal zueinander orientierte Montageflächen **52** ausgebildet, wobei jede der Montageflächen **52** im montierten Zustand an jeweils einem Flächenabschnitt **20₁**, **20₂** oder **20₃** des ersten Abschnitts **21** bzw. des zweiten Abschnitts **22** des Basiselements **2** anliegt. Wie in **Fig. 7** zu erkennen ist, ist in jeder der Montageflächen **52** jeweils eine Bohrung **53** ausgebildet ist, so dass jeder Körper **50** mit zwei Befestigungselementen **8** an zwei der Flächenabschnitte **20₁**, **20₂** oder **20₃** des Basiselements **2** lösbar befestigt werden kann.

[0062] Wie in der Darstellung der **Fig. 9** gezeigt, hat ein derartiger Körper **50** insbesondere aufgrund der dadurch entstehenden abgerundeten Form (hier Kugelform) des Verbindungselements **1** den Vorteil, dass er eine hohe Sicherheit und ein geringes Verletzungsrisiko besitzt. Bevorzugt weist der hier dargestellte Körper **50** versenkte Befestigungselemente **8** auf, wodurch das Verletzungsrisiko vor allem für Anwendungen im Indoorbereich, wie z. B. für medizinische oder sportspezifische Rohraufbauten, weiter reduziert werden kann. Auch im Hinblick einer geforderten Ästhetik erfüllen derartige kugelförmige oder abgerundete Verbindungselemente **1** die besten Voraussetzungen. Weiterhin ist das hier beschriebene Verbindungselement **1** sehr stabil und extrem belastbar.

[0063] Die in **Fig. 10** und **Fig. 11** dargestellte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verbindungselements **1** ermöglicht einen besonders platzsparenden Aufbau des Verbindungselements **1**. Dabei ist aus **Fig. 10** ein Montageelement **4** erkennbar, das als Einhüllende die Form einer Halbkugel besitzt. Das Verbindungselement **1** wird, wie in **Fig. 11** gezeigt, aus zwei halbkugelförmigen Montageelementen **4** gebildet, mit welchem drei Rohre (nicht dargestellt) miteinander verbunden werden können. Bevorzugt sind die Rohre orthogonal zueinander mit dem Verbindungselement **1** angeordnet. Anders als bei den bisher gezeigten Ausführungsformen ist allerdings kein Basiselement vorhanden. Vielmehr werden in dieser Ausführungsform zwei halbkugelförmige Montageelemente **4** direkt miteinander verschraubt. Jedes der Montageelemente **4** weist dabei Aufnahmen **3₁**, **3₂**, **3₃** auf, um bis zu drei Rohre **31**, **32**, **33** mit einem Verbindungselement **1** miteinander zu verbinden (bevorzugt orthogonal miteinander zu verbinden). In **Fig. 11** sind zwei halbkugelförmige Montageelemente **4** dargestellt, welche mittels einer einzigen Fixierschraube **25** miteinander verschraubt werden können, um somit die Rohre form- und kraftschlüssig zu halten.

[0064] Die beiden halbkugelförmigen Montageelemente **4** werden nur mit einer Fixierschraube **25** miteinander verbunden, wodurch ein Verbindungselement **1** entsteht, welches bis zu drei Rohre **31**, **32**, **33** über Kreuz extrem fest miteinander verbinden kann. Durch diese halbkugelförmigen Montageelemente **4** entsteht zwischen den Montageelementen **4** ein größerer Flächenkontakt mit dem jeweiligen Rohr **31**, **32** oder **33**, so dass viel höhere statische und dynamische Belastungen möglich sind, wodurch die Einsatzmöglichkeiten gegenüber dem Stand der Technik deutlich erweitert werden. Aufgrund der äußeren abgerundeten Form ist diese Ausführungsform insbesondere für den Einsatz im Indoorbereich geeignet, da die Verletzungsgefahr durch die abgerundete Form sehr gering ist.

[0065] Fig. 12 zeigt eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Verbindungselements **1** aus Fig. 8 mit einem montierten Rohr **31**, **32** oder **33**. Am Basiselement **2** sind zwei Körper **50** montiert, so dass bereits ein Rohr **31**, **32** oder **33** am Verbindungselement **1** gehalten werden kann. In dieser Darstellung ist sehr gut zu erkennen, dass z. B. die Aufnahme **3₁** um entsprechende Flächenelemente **54** der Körper **50** ergänzt werden.

[0066] Fig. 13 ist eine perspektivische Ansicht von zwei Verbindungselementen **1** mit montierten Rohren **31**, **32**, **33**. Mit einem der Verbindungselemente **1** sind mittels der Montageelemente **4** die Rohre **31**, **32**, **33** bereits fest montiert. Die Rohre **31**, **32**, **33** sind orthogonal zueinander und entlang der X-Koordinatenrichtung X, Y-Koordinatenrichtung Y bzw. Z-Koordinatenrichtung Z Richtungen des kartesischen Koordinatensystems ausgerichtet. Bei dem anderen Verbindungselement **1** ist die Situation gezeigt, dass am Verbindungselement **1** zwei der drei Rohre **31**, **32**, **33** nur anliegen und noch nicht mit Montageelementen **4** am Basiselement **2** fest montiert sind. In analoger Weise ist die Fixierung von drei Rohren **31**, **32**, **33** mit dem Verbindungselement **1** in Fig. 14 dargestellt. Die Rohre **31**, **32**, **33** sind orthogonal zueinander und entlang der X-Koordinatenrichtung X, Y-Koordinatenrichtung Y bzw. Z-Koordinatenrichtung Z Richtungen des kartesischen Koordinatensystems ausgerichtet. Montageelemente **4**, welche Bügelschellen **40** sind, halten die Rohre **31**, **32**, **33** am Basiselement **2** (hier nicht dargestellt) des Verbindungselements **1**.

[0067] Fig. 15 eine perspektivische Ansicht eines kugelförmigen Verbindungselements **1** mit drei montierten Rohren **31**, **32** und **33**, die orthogonal zueinander montiert sind. Gerade das kugelförmige Verbindungselement **1** zeigt ein Design, bei dem eine Verletzungsgefahr reduziert ist.

[0068] Fig. 16 eine perspektivische Ansicht eines Schreibtisches **60**, der mit den erfindungsgemäßen Verbindungselementen **1** aus den verschiedenen

Rohren aufgebaut ist. Gemäß der Erfindung können Schreibtische so konfiguriert werden, dass damit Höhen und Neigungen über große Bereiche leicht einstellbar sind. Dazu müssen bevorzugt zur Positions- und Neigungsänderung die Verschraubungen der der Montageelemente **4** an den Verbindungselementen **1** leicht gelockert werden, was bevorzugt mit Hebelkopfschrauben am einfachsten zu bewerkstelligen ist.

[0069] Die Erfindung wurde unter Bezugnahme auf bevorzugte Ausführungsformen beschrieben. Für einen Fachmann ist es jedoch vorstellbar, dass Abwandlungen oder Änderungen der Erfindung gemacht werden können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Schutzansprüche zu verlassen.

Bezugszeichenliste

1	Verbindungselement
2	Basiselement
2₁	erster Abschnitt
2₂	zweiter Abschnitt
3₁, 3₂, 3₃	Aufnahme
4	Montageelement
6	Bohrungen
8	Befestigungselement
12	axiale Länge
14	Länge
20	Einhüllende
20₁, 20₂, 20₃	ebener Flächenabschnitt
25	Fixierschraube
31	Rohr
32	Rohr
33	Rohr
40	Bügelschelle
41	Lasche
42	Durchgangsloch
43	Bügel
50	Körper
50₁, 50₂, 50₃	Aufnahme
51	Außenfläche
52	Montagefläche
53	Bohrung
54	Flächenelement
60	Schreibtisch
L₁, L₂, L₃	Längsachse
X	X-Koordinatenrichtung
Y	Y-Koordinatenrichtung
Z	Z-Koordinatenrichtung

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

- DE 2950742 A1 [0006]
- DE 7413411 U [0007]
- DE 202014101226 U1 [0008]

Schutzansprüche

1. Verbindungselement (1) zur Montage von wenigstens zwei Rohren (31, 32) und höchstens drei Rohren (31, 32, 33) in zwei zueinander orthogonal bzw. drei zueinander orthogonal angeordneten Raumrichtungen (X, Y, Z), gekennzeichnet durch:

- ein Basiselement (2), das für jedes zu montierende Rohr (31, 32, 33) eine Aufnahme (3₁, 3₂, 3₃) ausgeformt hat, mit der das jeweilige Rohr (31, 32, 33) formschlüssig zusammenwirkt; und
- ein Montageelement (4) pro zu montierendes Rohr (31, 32, 33), das Montageelement (4) lösbar am Basiselement (2) befestigbar ist; wobei im befestigten Zustand des Montageelements (4) das zu montierende Rohr (31, 32, 33) form- und kraftschlüssig fixiert ist.

2. Verbindungselement (1) nach Anspruch 1, wobei das Basiselement (2) eine würfelförmige Einhüllende (20) besitzt.

3. Verbindungselement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Basiselement (2) einen ersten Abschnitt (2₁) und einen zweiten Abschnitt (2₂) aufweist, die mit jeweils drei ebenen Flächenabschnitten (20₁, 20₂, 20₃) der Einhüllenden (20) zusammenfallen.

4. Verbindungselement (1) nach Anspruch 3, wobei jeder der ebenen Flächenabschnitte (20₁, 20₂, 20₃) des ersten Abschnitts (21) und des zweiten Abschnitts (22) des Basiselements (2) jeweils eine Bohrung (6) ausgebildet hat, und wobei jedes der Montageelemente (4) jeweils mit zwei Befestigungselementen (8) an unterschiedlichen Flächenabschnitten (20₁, 20₂, 20₃) des Basiselements (2) lösbar befestigbar ist.

5. Verbindungselement (1) nach Anspruch 4, wobei die Bohrungen (6) als Gewindebohrungen ausgebildet sind und das Befestigungselement (8) eine entsprechende Schraube ist.

6. Verbindungselement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei jede der Aufnahmen (3₁, 3₂, 3₃) eine Längsachse (L₁, L₂, L₃) definiert, die orthogonal zueinander sind.

7. Verbindungselement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Montageelement (4) eine Bügelschelle (40) ist.

8. Verbindungselement (1) nach Anspruch 7, wobei die Bügelschelle (40) zwei Laschen (41) mit je einem Durchgangsloch (42) aufweist, mit denen die Bügelschelle (40) mit Befestigungselementen (8) am Basiselement (2) montierbar ist, und wobei ein die Laschen (41) verbindender Bügel (43) in axialer Rich-

tung einer jeden Aufnahme (3₁, 3₂, 3₃) eine Länge (14) aufweist, die kleiner oder gleich einer axialen Länge der Aufnahmen (3₁, 3₂, 3₃) entspricht und im montierten Zustand wirkt der Bügel (43) derart mit der jeweiligen Aufnahme (3₁, 3₂, 3₃) zusammen, dass das Rohr (31, 32, 33) form- und kraftschlüssig halterbar ist.

9. Verbindungselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Montageelement (4) ein Körper (50) ist, dessen Außenfläche (51) gemäß einer Kugeloberfläche gekrümmt ist und drei am Basiselement (2) montierte Körper (50) mit ihren Außenflächen sich zu einer Kugel ergänzen.

10. Verbindungselement (1) nach Anspruch 9, wobei jeder Körper (50) gegenüber der Außenfläche (51) drei Aufnahmen (50₁, 50₂, 50₃) ausgebildet hat und jede eine Längsachse (L₁, L₂, L₃) definiert, die orthogonal zueinander ausgerichtet sind.

11. Verbindungselement (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 10, wobei der Körper (50) zwei ebene und orthogonal zueinander orientierte Montageflächen (52) ausgebildet hat, wobei jede der Montageflächen (52) an jeweils einem Flächenabschnitt (20₁, 20₂, 20₃) des ersten Abschnitts (21) und des zweiten Abschnitts (22) des Basiselements (2) anliegen und in jeder Montagefläche (52) jeweils eine Bohrung (53) ausgebildet ist, so dass jeder Körper (50) mit zwei Befestigungselementen (8) an zwei der Flächenabschnitte (20₁, 20₂, 20₃) des Basiselements (2) lösbar befestigbar ist.

12. Verbindungselement (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei durch den am Basiselement (2) montierten Körper (50) jedes Rohr (31, 32, 33) durch das Zusammenwirken der jeweiligen Aufnahme (3₁, 3₂, 3₃) des Basiselements (2) und den jeweiligen Aufnahmen (50₁, 50₂, 50₃) des Körpers (50) form- und kraftschlüssig halterbar ist, wenn der Körper mit zwei Befestigungselementen (8) am Basiselement (2) befestigt ist.

13. Verbindungselement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei jedes Montageelement (4) zusammen mit der zugehörigen Aufnahme (3₁, 3₂, 3₃) zur Aufnahme genau eines Rohres (31, 32, 33) dient, so dass beim Lösen des Montageelements (4) das entsprechende Rohr (31, 32, 33) einzeln aus dem Verbindungselement (1) entfernbar bzw. verschiebbar ist, ohne dass dadurch andere Montageelemente (4) des Verbindungselements (1) gelöst sind.

14. Verbindungselement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zwei Basiselemente (2) miteinander verbunden sind, so dass ein Rohr (31, 32, 33) mit einem doppelten Durchmesser mit dem Verbindungselement (1) montierbar ist.

15. Verbindungselement (1) zur Montage von wenigstens zwei Rohren (31, 32) und höchstens drei Rohren (31, 32, 33) in zwei zueinander orthogonal bzw. drei zueinander orthogonal angeordneten Raumrichtungen (X, Y, Z),

gekennzeichnet durch:

- zwei halbkugelförmige Montageelemente (4);
- jedes der Montageelemente (4) hat drei Aufnahmen (3₁, 3₂, 3₃) ausgebildet, um bis zu drei Rohre (31, 32, 33) mit einem Verbindungselement (1) zu befestigen; und
- eine zentrale Fixierschraube (25) zum Verbinden der zwei halbkugelförmigen Montageelemente (4) und zum form- und kraftschlüssigen Haltern der Rohre (31, 32, 33).

16. Verbindungselement (1) nach Anspruch 15, wobei die Rohre (31, 32, 33) orthogonal zueinander mit dem Verbindungselement (1) angeordnet sind.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

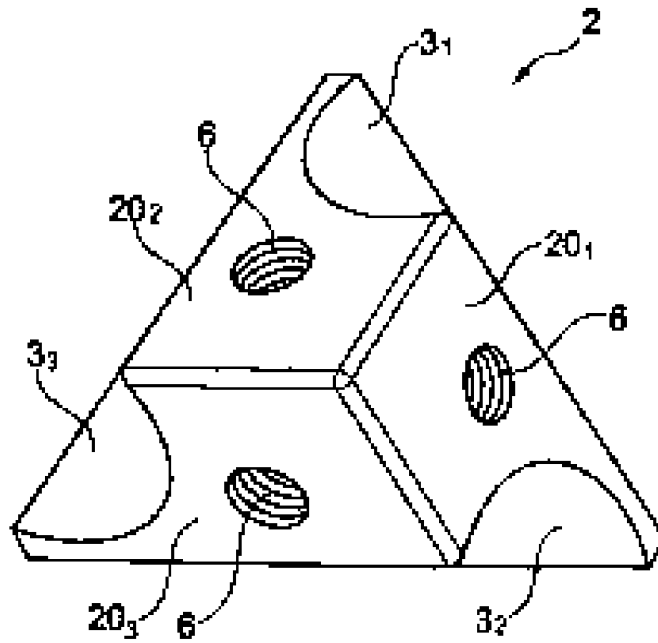


Fig. 1

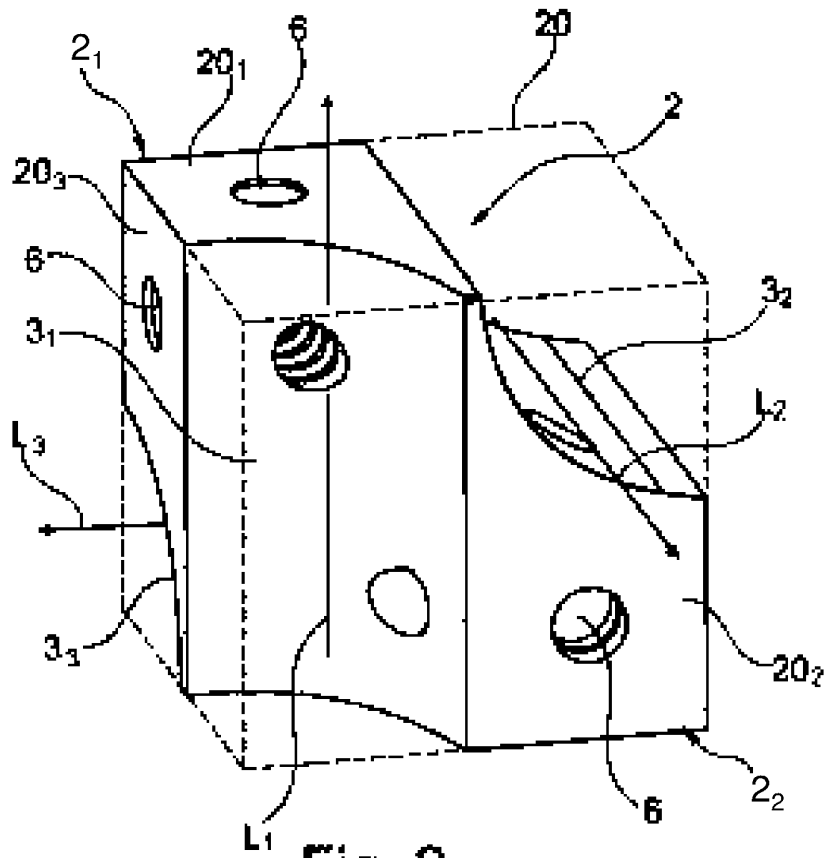


Fig. 2

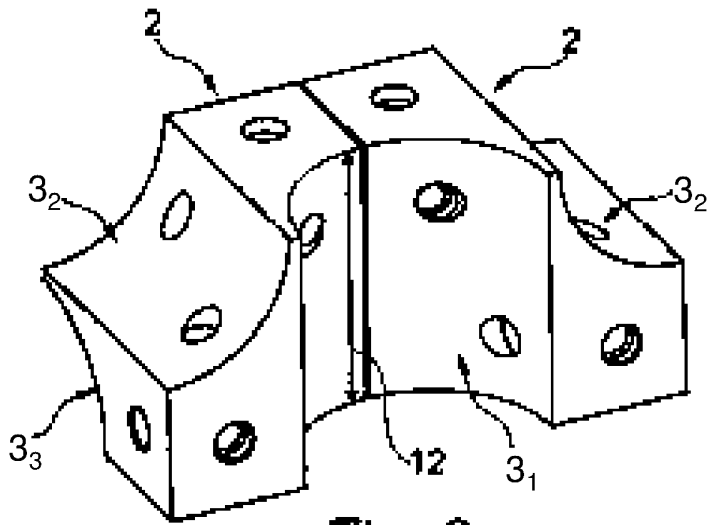


Fig. 3

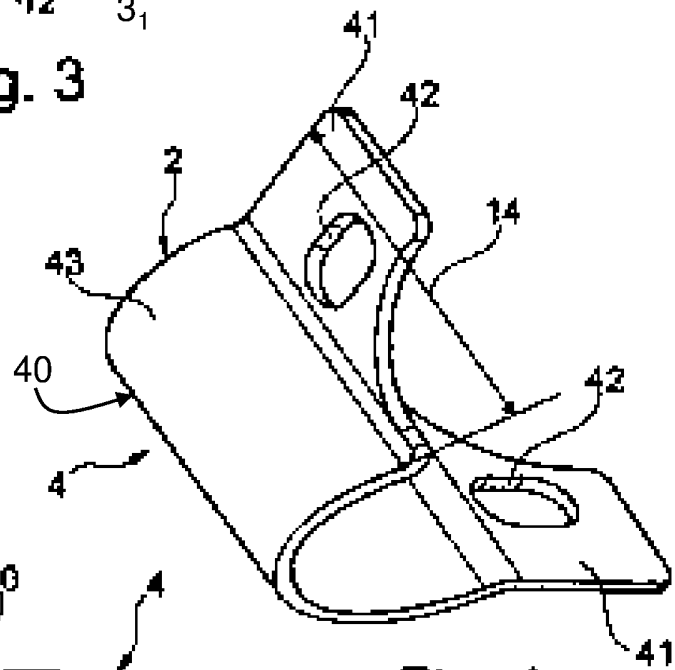


Fig. 4

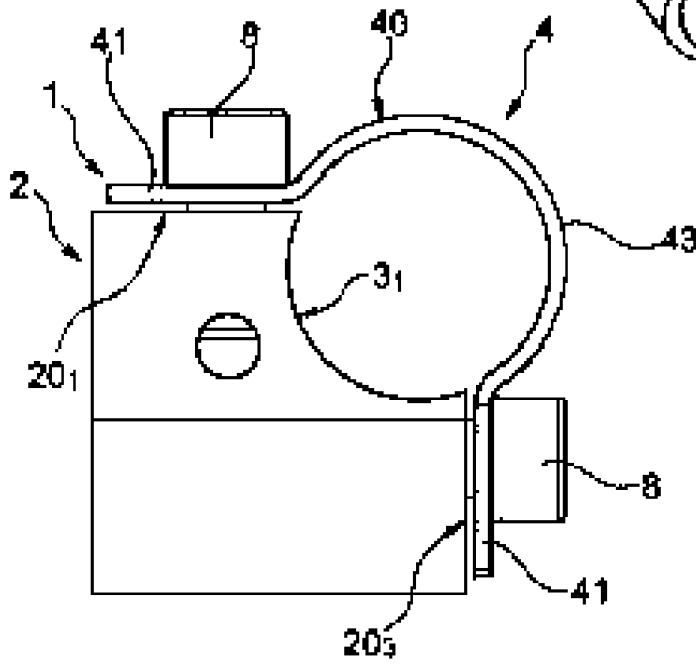


Fig. 5

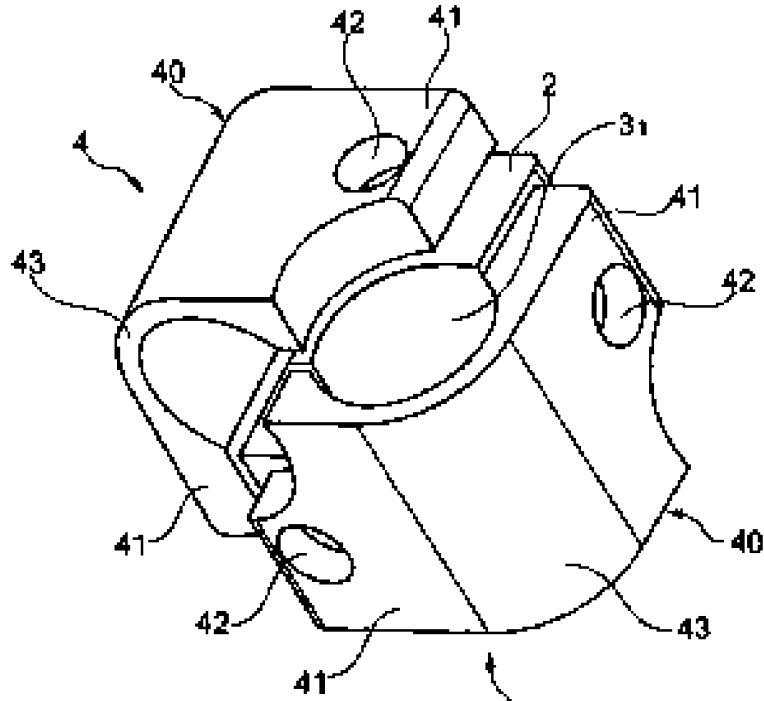


Fig. 6

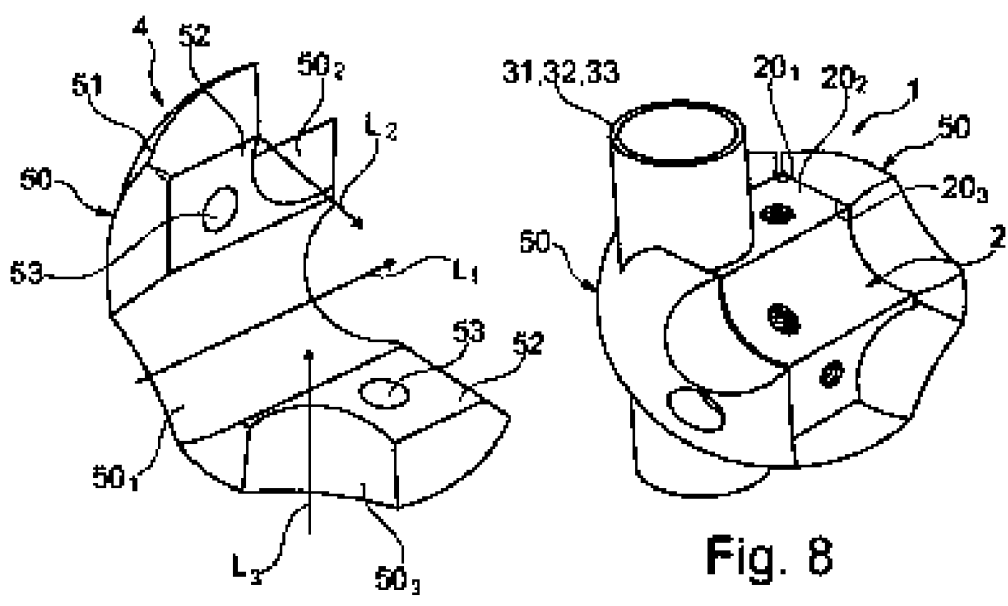


Fig. 7

Fig. 8

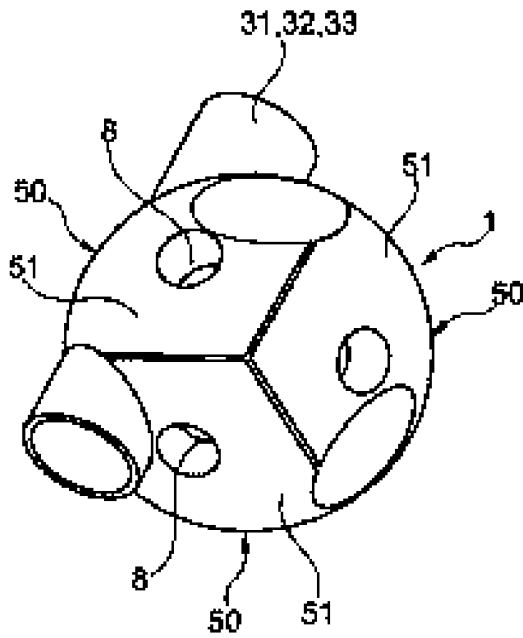


Fig. 9

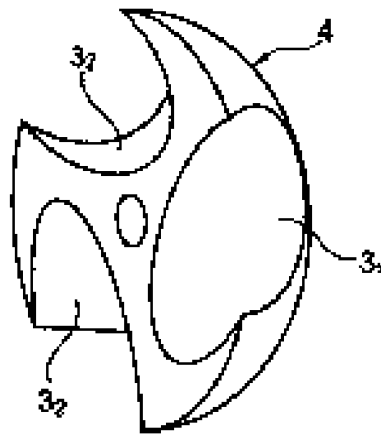


Fig. 10

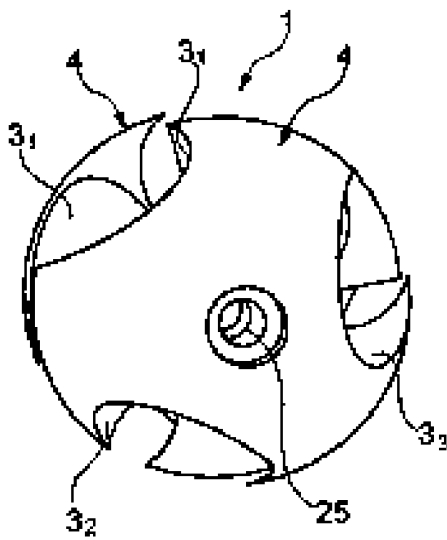


Fig. 11

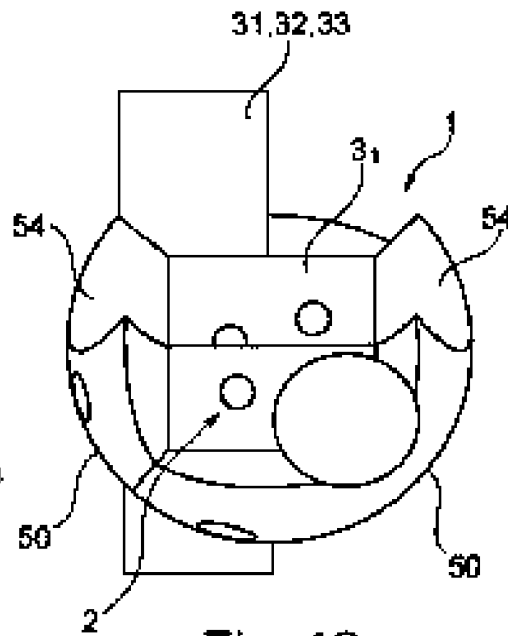


Fig. 12

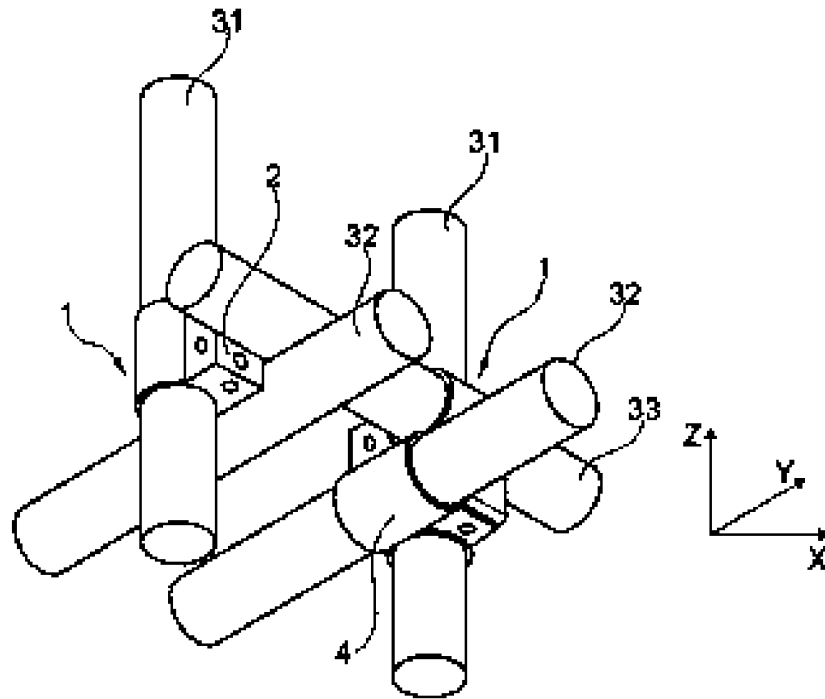


Fig. 13

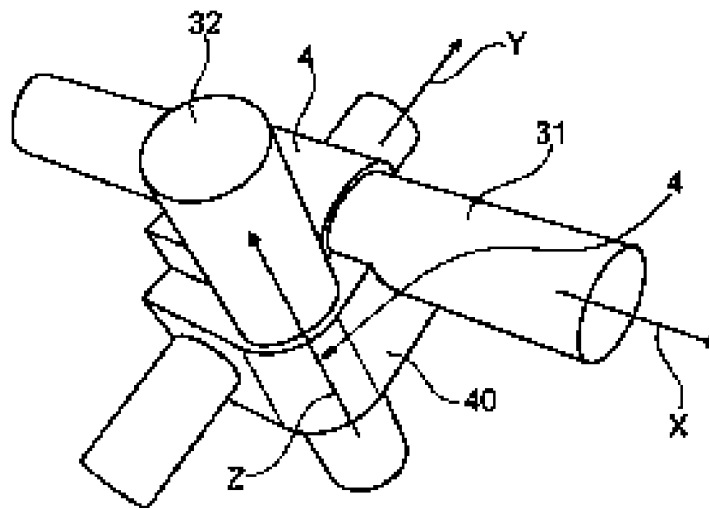


Fig. 14

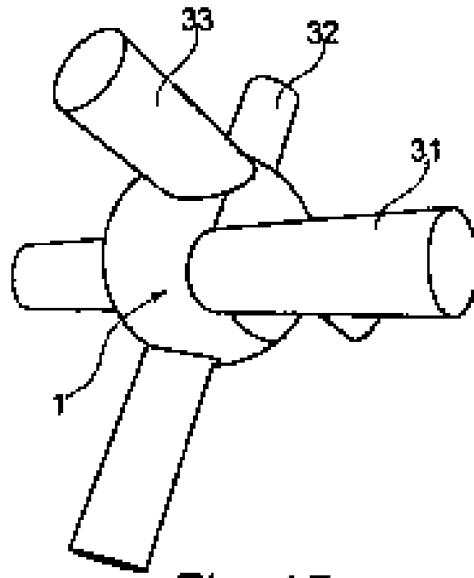


Fig. 15

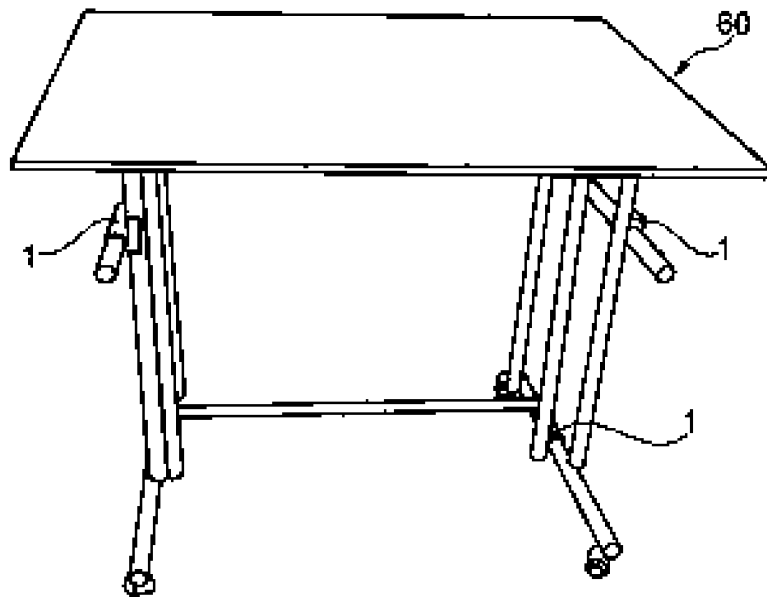


Fig. 16