

(19)



(11)

EP 2 390 439 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.11.2011 Patentblatt 2011/48

(51) Int Cl.:
E04G 1/14 (2006.01) E04G 7/30 (2006.01)
E04G 5/14 (2006.01) E04G 7/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11004300.7**

(22) Anmeldetag: **25.05.2011**

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

(71) Anmelder: **Weiss, Johannes**
09603 Grossschirma (DE)

(72) Erfinder: **Weiss, Johannes**
09603 Grossschirma (DE)

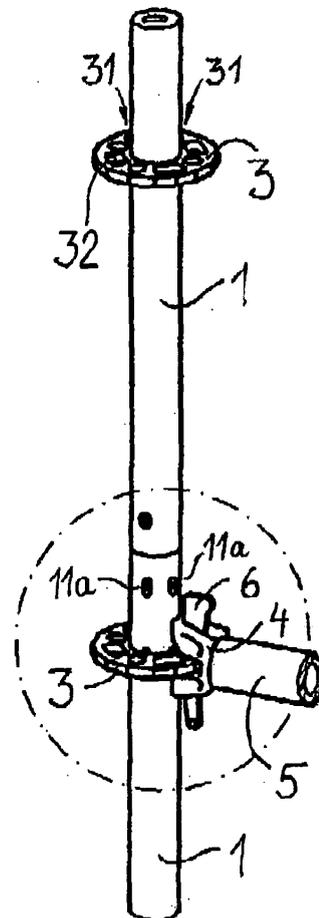
(30) Priorität: **28.05.2010 DE 102010021623**

(74) Vertreter: **Pöhner, Wilfried Anton**
Patentanwalt,
Röntgenring 4
97070 Würzburg (DE)

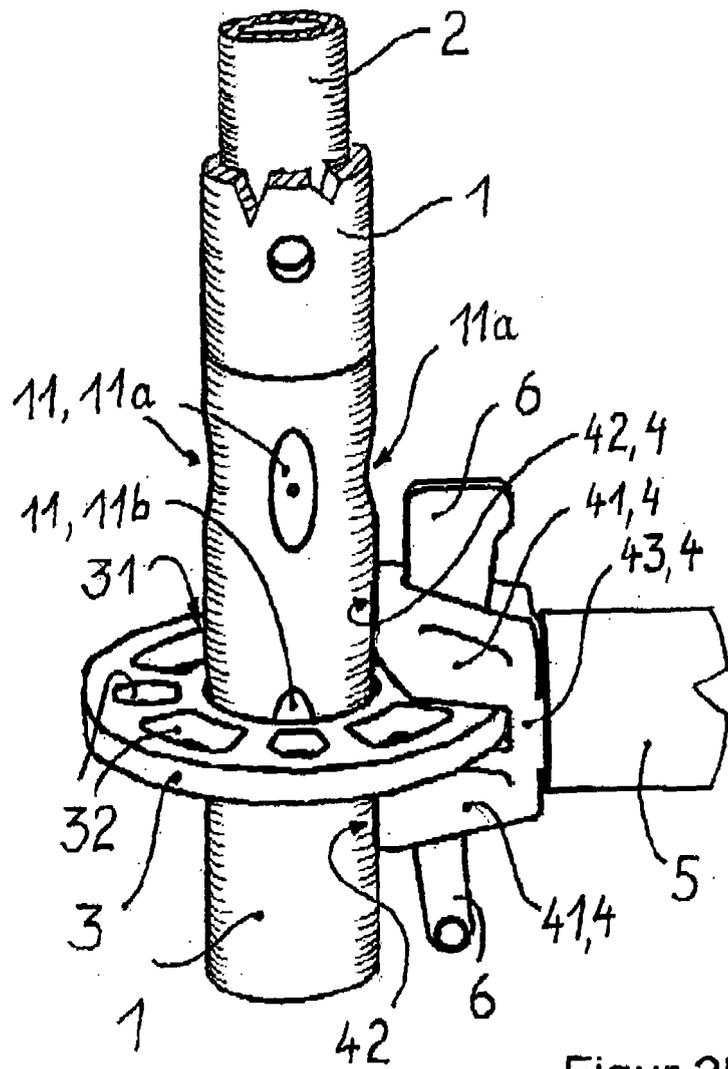
(54) **Modulgerüst mit biegesteif anliegenden Rohrriegelanschlüssen**

(57) Modulgerüst, bestehend aus wenigstens einem länglichen Vertikalstiel (1) aus je einem Metallrohr, in dessen eines Ende je ein hohles Kupplungsprofil (2) eingesteckt ist, dessen Außenfläche zumindest teilweise auf der Innenfläche des Vertikalstiels (1) aufliegt und das durch Verbindungen (11) mit dem Vertikalstiel verbunden ist, wobei die Verbindung die durchgehende Fläche des Vertikalstiels unterbricht und auf jeden Vertikalstiel wenigstens eine scheibenförmige Anschlussscheibe (3) mit einer in Ihrer Mitte angeordneten Mittenöffnung (31) aufgeschoben und befestigt ist und die beiden großen Scheibenflächen jeweils von den beiden Schenkeln (41) wenigstens eines, etwa gabelförmigen Rohrriegelanschlusses (4) umfasst werden, der mit einem etwa horizontal verlaufenden Rohrriegel (5) verbunden ist und jeweils ein Keil (6) durch je eine Keilöffnung (42) in den Schenkeln sowie je einer Randöffnung (32) in den Anschlussscheiben hindurch gesteckt ist, wobei je ein Kupplungsprofil (2) mit einem Vertikalstiel (1) durch zwei oder mehr Verbindungen (11) verbunden ist, die in eine erste Gruppe (11a) mit einem jeweils gleichen Abstand zum Ende des Vertikalstiels und eine Zweitgruppe (11b) mit einem jeweils gleichen, gegenüber der ersten Gruppe größeren Abstand zum Ende des Vertikalstiels aufgeteilt sind und eine Anschlussscheibe die Zweitgruppe zumindest teilweise überdeckt und die Stirnseiten (42) der Schenkel (41) des gabelförmigen Rohrriegelanschlusses außerhalb der ersten Gruppe der Punktverpressungen auf dem Vertikalstiel

Figur 2a



EP 2 390 439 A2



Figur 2b

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Modulgerüst, bestehend aus wenigstens einem länglichen Vertikalstiel aus je einem Metallrohr oder einem anderen Hohlprofil, in dessen eines Ende je ein hohles Kupplungsprofil eingesteckt ist, dessen Außenfläche zumindest teilweise auf der Innenfläche des Vertikalstiels aufliegt und das durch Verbindungen mit dem Vertikalstiel verbunden ist, wobei die Verbindung die durchgehende Fläche des Vertikalstiels unterbricht und auf jeden Vertikalstiel wenigstens eine scheibenförmige Anschlussscheiben mit einer in Ihrer Mitte angeordneten Mittenöffnung aufgeschoben und befestigt ist und die beiden großen Scheibenflächen jeweils von den beiden Schenkeln wenigstens eines, etwa gabelförmigen Rohrriegelanschlusses umfasst werden, der mit einem etwa horizontal verlaufenden Rohrriegel verbunden ist und jeweils ein Keil durch je eine Keilöffnung in den Schenkeln sowie je einer Randöffnung in den Anschlussscheiben hindurch gesteckt ist.

[0002] Zum Aufbau von Baugerüsten beschreibt die Patentschrift DE 2449124, Eberhard Layher, vom 16.10.1974, ein sogenanntes Modulgerüst, dass aus vertikalen Stielen besteht, auf denen in regelmäßigen Abständen scheibenförmige Anschlussscheiben mit einer Öffnung in ihrer Mitte aufgeschoben und durch Schweißung befestigt sind. Diese Scheiben sind entlang ihres Randes von mehreren Öffnungen durchbrochen, in denen mehrere horizontale Rohrriegel befestigt sind.

[0003] Dafür ist in beiden Enden des Rohrriegels je ein Rohrriegelanschluss befestigt, der die Anschlussscheibe von oben und von unten gabelförmig umfasst und in seinen beiden Schenkeln je eine Öffnung aufweist, durch die ein Keil hindurchgesteckt werden kann, der auch durch die randseitige Öffnung in der Anschlussscheibe verläuft. Mittels dieses Rohrriegelanschlusses und des Keils ist der horizontale Rohrriegel fest mit der Vertikalstange verbunden. Diese Verbindung kann in Längsrichtung des Rohrriegels wirkende Zug- und Druckkräfte auf den Vertikalstiel übertragen.

[0004] Ihr Nachteil ist, dass sie kaum Drehmomente übertragen kann, da der Schlitz zwischen den beiden Schenkeln des Rohrriegelanschlusses für eine praxisgerechte Montage ein Spiel gegenüber der Anschlussscheibe benötigt. Wenn dieses Spiel durch Verschwenken des Rohrriegels gegenüber dem Vertikalstiel überbrückt ist und die Schenkel des Rohrriegelanschlusses jeweils mit einer Kante auf der Anschlussscheibe aufliegen, wirkt auf die plattenförmige Anschlussscheibe ein Drehmoment, das ihre Biegefestigkeit beansprucht. Wie bei jeder anderen Scheibe ist jedoch auch bei dieser Scheibe der Widerstand gegen ein Abknicken in der Fläche begrenzt, zumal die Scheibe durch die randseitigen Öffnungen diesbezüglich etwas geschwächt wird.

[0005] Wenn also ein Gerüstmodul zu einem Rechteck zusammengesetzt wird, bestehend aus zwei Vertikalstielen und an deren oberen und unteren Ende je einem horizontalen Rohrriegel und wenn dieses Rechteck mit

Kräften belastet wird, von denen zumindest ein Anteil in Richtung der horizontalen Rohrriegel wirkt, dann verformt sich das Rechteck recht bald zu einem Parallelogramm, Ein so aufgebautes Gerüst würde "umklappen" und ist also nicht ausreichend standsicher.

[0006] Als Abhilfe schlägt das Patent DE 24 49 124 eine Diagonalstrebe vor, die zwar das beschriebene "Umklappen" des Gerüsts zuverlässig verhindert, sofern sie mit ausreichender Stabilität mit den Vertikalstielen verbunden ist, aber bei Arbeiten vom Gerüst aus recht hinderlich ist, da sie den freien Arbeitsraum durchkreuzt. Ein weiterer, wesentlicher Nachteil ist, dass ihre Befestigung die Anschlussscheiben auf den Vertikalstielen aufwendige Sonderverbindungen erfordert und damit ein wesentlicher Vorteil eines modularen Gerüsts verloren geht, nämlich ein Gerüstaufbau aus nur sehr wenigen, standardisierten und daher wirtschaftlichen Teilen.

[0007] Eine weitere, technische Herausforderung stellt sich auf dem aktuellen Stand der Technik bei der Verbindung von zwei übereinander angeordneten und miteinander zu verbindenden Vertikalstielen.

[0008] In der Praxis sind die Vertikalstiele überwiegend ein Abschnitt eines Metallrohres mit kreisförmigem Querschnitt. In das nach oben weisende Ende dieses Metallrohres wird ein weiteres, sehr kurzes Stück eines Metallrohres eingesteckt, das zur einen Hälfte in den unteren Vertikalstiel hineinragt und mit seiner anderen Hälfte in den oberen Vertikalstiel hineingesteckt wird.

[0009] Beide Vertikalstiele berühren sich also mit ihren Stirnkanten. Da diese Fläche die gesamte, in vertikaler Richtung wirkende Kraft übertragen muss, ist sie in der Praxis mit recht hoher Genauigkeit als eine Ebene ausgebildet, die senkrecht zur Längsachse des Vertikalstiels ausgerichtet ist. Deshalb kann diese Fläche nicht für die Ausbildung einer Schweißnaht zur Befestigung des Kupplungsprofils an den Enden der Vertikalstiele genutzt werden.

[0010] Als Alternative sind auf aktuellem Stand der Technik mehrere verschiedene Möglichkeiten bekannt, um die in die Vertikalstiele eingesteckten Kupplungsprofile gegen eine Verschiebung in Längsrichtung zu sichern. Neben dem Verschrauben oder Vernieten ist eine weitere Möglichkeit die sogenannte "Verpressung".

[0011] Das sind in die Wand des Vertikalstiels eingedrückte, nach Innen hin weisende Vertiefungen, die sich auch in die Wandung des Kupplungsprofils hineingedrückt haben. Diese Vertiefungen bilden in Längsrichtung des Vertikalstieles und des Kupplungsprofils Hinterschneidungen, die das Kupplungsprofil zuverlässig in Längsrichtung fixieren.

[0012] Das Prinzip, bei einem Gerüst die Verbindung von zwei Profilen durch Verpressungen zu sichern, ist aus der Gebrauchsmusterschrift DE 90 15 416 bekannt und wird dort u.a. im Anspruch 8 und der Figur 3 genannt.

[0013] Die Verpressungen haben jedoch bei der Anwendung an zylindrisch profilierten Vertikalstielen ebenso wie Schrauben oder Niete den Nachteil, dass die Außenfläche wegen der für die Punktverpressung erforder-

derlichen Vertiefungen kein durchgehend glatter Zylinder mehr ist, sodass die Anschlussscheiben nicht mehr an beliebiger Stelle des Vertikalstieles befestigt werden können.

[0014] Verbindungen wie die Verpressungen oder andere in die Fläche des Vertikalstieles hineingedrückte Verbindungen oder Nietköpfe oder Schraubköpfe oder andere, aus der Fläche des Vertikalstieles herausragende Verbindungen sind auch dann von großem Nachteil, wenn sich die Stirnseiten der beiden Schenkel des gabelförmigen Rohrriegelanschlusses auf der Außenfläche des Vertikalstieles abstützen sollen, um die Übertragung eines Drehmomentes vom Vertikalstiel auf einen Rohrriegel zu ermöglichen und zwar aus folgendem Grund:

Wenn ein Schenkel so dimensioniert ist, dass er mit seiner Stirnfläche auf dem Vertikalstiel aufliegt, unglücklicherweise jedoch auf eine Verbindung trifft, so findet er in diesem Bereich keine oder eine ungeeignete Auflage.

[0015] In diesem Fall erscheint es als eine sehr einfache Abhilfe, die jeweilige Anschlussscheibe auf dem Vertikalstiel soweit zu verschieben, dass weder die Anschlussscheibe noch die Stirnseiten der Schenkel des daran befestigten Rohrriegelanschlusses auf die Verbindungen treffen.

[0016] Im Interesse einer generellen Materialersparnis ist es jedoch wünschenswert, möglichst nahe zum oberen Ende eines jeden Vertikalstieles auch eine Anschlussscheibe zu befestigen, da andernfalls ein allzu langer Teil des Vertikalstieles in der obersten Gerüstebene nutzlos in den Raum hinein ragt, was in der Summe aller Vertikalstiele die Wirtschaftlichkeit beeinträchtigt.

[0017] Auf diesem Hintergrund hat sich die Erfindung der Aufgabe gestellt, bei einem Modulgerüst, dessen Kupplungsprofile zur Verbindung zweier aneinander grenzender Vertikalstiele durch mit der Außenfläche nicht bündige Verbindungen gesichert sind, den Rohrriegelanschluss so an der Anschlussscheibe zu befestigen, dass ein Drehmoment vom Rohrriegel auf den Vertikalstiel übertragen werden kann.

[0018] Als Lösung lehrt die Erfindung, dass je ein Kupplungsprofil mit einem Vertikalstiel durch zwei oder mehr Verbindungen verbunden ist, die in eine erste Gruppe mit einem jeweils gleichen Abstand zum Ende des Vertikalstieles und eine Zweitgruppe mit einem jeweils gleichen, gegenüber der ersten Gruppe größeren Abstand zum Ende des Vertikalstieles aufgeteilt sind und eine Anschlussscheibe die Zweitgruppe zumindest teilweise überdeckt und die Stirnseiten der Schenkel des gabelförmigen Rohrriegelanschlusses außerhalb der ersten Gruppe der Punktverpressungen auf dem Vertikalstiel aufliegen.

[0019] Die Kernidee der Erfindung ist es, die beiden Schenkel des Rohrriegelanschlusses so zu gestalten und so auf dem Vertikalstiel anzuordnen, dass sie wie eine dreieckige Aussteifung in dem Gerüstverbund fun-

gieren. Die Schenkel übernehmen also die Funktion eines Knotenbleches in einem Tragwerk.

[0020] Bekanntlich ist ein Knotenblech ein dreieckiges, flächiges Element, das im Winkel zwischen zwei sich kreuzenden Stäben an zwei Kanten jeweils fest mit einem Stab verbunden ist. Bei einem stationären Tragwerk kann eine solche Verbindung z.B. sehr einfach durch eine Verschweißung hergestellt werden. Bei einem regelmäßig auf- und wieder abzubauenen Baugerüst muss jedoch eine dieser beiden Verbindungen durch eine schnell- und problemlos lösbare Verbindung gesetzt werden.

[0021] Beim erfindungsgemäßen Modulgerüst wird die Funktion eines Knotenbleches an der Verbindungsstelle von zwei Vertikalstielen und einem Rohrriegel durch die Schenkel des Rohrriegelanschlusses übernommen. Die dauerhafte Verbindung zwischen den Schenkeln und dem Rohrriegel wird dadurch sichergestellt, dass der Rohrriegel an seinem Ende fest mit dem Mittelstück des Rohrriegelanschlusses verbunden ist, an welches die beiden Schenkel angeformt sind. Oder in anderer Formulierung - die beiden Schenkel sind zuerst miteinander verbunden und erst im weiteren Verlauf mit dem Rohrriegel. Oder in einer dritten Betrachtungsweise für den gleichen Zusammenhang: der Rohrriegel setzt sich in Bezug auf seine statische Wirksamkeit bis in das Mittelstück des Rohrriegelanschlusses hinein fort.

[0022] Die Verbindung der als Knotenblech fungierenden beiden Schenkel zum Rohrriegel ist also dauerhaft. Die Verbindung der beiden Schenkel zum Vertikalstiel hingegen muss lösbar sein, aber im aufgebauten Zustand trotzdem voll belastbar sein. Die Erfindung macht sich dafür zu nutze, dass zwei Teile, die nur aufeinander aufliegen, trotzdem eine Druckkraft übertragen können, sofern sie senkrecht zu der Fuge zwischen diesen beiden Teilen ausgerichtet ist. Dabei ist nur zu beachten, dass die Druckkraft keine Kraftkomponente enthält, die parallel zur Fuge verläuft und dadurch ein "Wegrutschen" der beiden Teile gegeneinander bewirkt.

[0023] Bei der Erfindung ist das "Wegrutschen" der beiden Schenkel gegenüber dem Vertikalstiel durch den Keil ausgeschlossen, der durch die Öffnung in jedem Schenkel und durch die Randöffnung der Anschlussscheibe hindurch läuft und dadurch eine Entfernung des Rohrriegelanschlusses vom Vertikalstiel verhindert.

[0024] Der Keil kann jedoch nicht verhindern, dass sich der Rohrriegel und der Rohrriegelanschluss gegenüber dem Vertikalstiel etwas verschwenkt. Diese Verschwenkung mit anderen Maßnahmen zu verhindern, ist das wichtigste Anliegen der Erfindung, wozu die im Folgenden geschilderten Merkmale verhelfen:

Es ist ein wesentliches Merkmal der Erfindung, dass sowohl der obere Schenkel des Rohrriegelanschlusses als auch der untere Schenkel des Rohrriegelanschlusses jeweils auf dem Vertikalstiel aufliegt. Wenn nun eine Kraft auf dem Rohrriegel einwirkt,

die ihn nach oben schwenken möchte, so bildet sich dadurch in Bezug auf die Kante zwischen dem Mittelstück des Rohrriegelanschlusses und der Außenkante der Anschlussscheibe ein Drehmoment aus, das den nach oben weisenden Schenkel des Rohrriegelanschlusses gegen den Vertikalstiel drückt. Auf den nach unten weisenden Schenkel des Rohrriegelanschlusses wird bei diesem Belastungsfall keine Kraft ausgeübt, da er ja nur auf dem Vertikalstiel aufliegt und nicht fest mit ihm verbunden ist.

[0025] Der nach unten weisende Schenkel des Rohrriegelanschlusses wird erst dann belastet, wenn auf den Rohrriegel eine Kraft einwirkt, die ihn nach unten drücken möchte. Wie schon zuvor für den nach oben weisenden Schenkel beschrieben, bildet sich in diesem Fall eine Kraft, die den nach unten weisenden Schenkel gegen den Vertikalstiel drückt. In diesem Belastungsfall ist der nach oben weisende Schenkel des Rohrriegelanschlusses entlastet.

[0026] Aus dem zuvor Gesagten ergibt sich, dass die beiden Schenkel eines Rohrriegelanschlusses gemeinsam die Funktion eines Knotenbleches in dem Tragwerk übernehmen, dass aus den Vertikalstielen und den Rohrriegeln gebildet wird.

[0027] Damit sie dies tun können, ist es jedoch eine unerlässliche Voraussetzung, dass die Stirnseiten nicht nur eines, sondern beider Schenkel des Rohrriegelanschlusses stets auf dem Vertikalstiel aufliegen. Das ist im Bereich der obersten Anschlussscheibe jedoch dann nicht der Fall, wenn die Stirnseite des Schenkels auf eine mit der Fläche des Vertikalstiels nicht fluchtende Verbindung trifft. Wenn die Verbindung eine Verpressung mit einer Vertiefung ist, findet die Stirnseite unter Umständen keine Auflage, sondern "hängt in der Luft." Wenn die Verbindung eine Niete oder eine Schraube ist und die Stirnseite eines Schenkels auf deren Kopf aufliegt, dann findet der andere Schenkel des Rohrriegelanschlusses keinen Halt und "hängt in der Luft." Weil dann einer der beiden Schenkel keinen Halt findet, kann der Rohrriegelanschlusses nicht als Knotenblech wirken.

[0028] Die Verbindungen sind jedoch unerlässlich. Wenigstens eine Verbindung zwischen dem Vertikalstiel und dem Kupplungsprofil reicht aus, um das Kupplungsprofil am Abgleiten in Längsrichtung des Vertikalstiels zu hindern.

[0029] Da das Kupplungsprofil ein seitliches Spiel gegenüber dem Vertikalstiel haben muss, um darin eingesteckt werden zu können, würde eine einzige, punktförmige Verbindung wie der Drehpunkt eines Scharniers oder einer anderen gelenkigen Verbindung wirken. Eine solche Gelenkigkeit ist für eine maximale Steifigkeit des Modulgerüsts jedoch unbedingt zu vermeiden. Deshalb sieht die Erfindung zwei in Längsrichtung zu einander beabstandete Verbindungen vor.

[0030] Da es vorteilhaft ist, anstelle einer einzigen mehrere Verbindungen einzubringen, werden alle Verbindungen in zwei Gruppen aufgeteilt. Eine erste Gruppe

weist einen kleinen und für jede einzelne Verbindung gleichen Abstand zum Ende des Vertikalstiels auf. Die Zweitgruppe der Verbindungen weist wiederum den jeweils gleichen, jedoch deutlich größeren Abstand zum Ende des Vertikalstiels auf.

[0031] Diese Anzahl und diese Anordnung von Verbindungen gewährleistet im Verhältnis zur Anzahl der Verbindungen die beste Stabilität der Verbindung zwischen Vertikalstiel und Kupplungsprofil.

[0032] Dabei nennt die Erfindung mehrere alternative Ausführungsformen für die Verbindung von Vertikalstiel und Kupplungsprofil.

[0033] Die Verbindungen können in die Wand des Vertikalstiels eingedrückte, nach innen hin weisende Vertiefungen sind, die sich auch in die Wandung des Kupplungsprofils hineingedrückt haben.

[0034] Dabei können diese Vertiefungen verschiedene Formen aufweisen. Sie können z.B. wie ein Graben oder eine Rinne oder ein Hohlkegel oder ein Kugelsegment oder ein Ringsegment geformt sind. Die Form eines Hohlkegels oder ein Kugelsegmentes oder eine andere, rotationssymmetrische Form wird auch als Punktverpressung bezeichnet, weil das formende Werkzeug nur auf einen einzigen Punkt angesetzt wird.

[0035] Alternativ kann auch wenigstens eine Verbindung eine Niete oder eine Schraube oder eine Punktverschweißung sein. Wenn eine Niete oder eine Schraube in Bohrungen des Vertikalstiels und des darin eingesteckten Kupplungsprofils eingeschraubt oder eingesteckt werden, dann ragt ihr Kopf über die Fläche des Vertikalstiels hinaus. Wenn die Mittenöffnung der Anschlussscheiben an dieser Stelle mit einer entsprechenden Kerbe vergrößert ist oder der Durchmesser der Mittenöffnung im Ganzen etwas vergrößert ist, so lassen sich die Anschlussscheiben trotzdem über den Vertikalstiel schieben. ist.

[0036] Wenn jedoch eine Stirnseite des Rohrriegelanschlusses auf den Kopf einer Schraube oder eines Niets treffen würde, dann fände sie keine ganzflächige Auflage mehr und die Übertragung des von Rohrriegel erzeugten Drehmomentes wäre nicht oder nur teilweise möglich.

[0037] Es ist ein Verdienst der Erfindung, die Stirnseite der Schenkel des Rohrriegelanschlusses und die Verbindungen so anzuordnen, dass sie in keinem Fall aufeinander treffen. Die Erfindung stellt also sicher, dass eine Stirnseite stets außerhalb der Verbindungen auf der Vertikalstange aufliegt und dadurch einen ausreichenden Halt findet.

[0038] Dazu sieht die Erfindung vor, dass die Zweitgruppe der Verbindungen von der jeweils obersten Anschlussscheibe jedes Vertikalstiels zumindest teilweise überdeckt wird. Dadurch ist sichergestellt, dass die Stirnseiten der Schenkel des Rohrriegelanschlusses nicht auf diese Verbindungen treffen können.

[0039] Natürlich dürfen die Stirnseiten auch nicht auf die Verbindungen der Erstgruppe treffen. Deshalb muss der Abstand zwischen der ersten Gruppe der Verbindungen und der Anschlussscheibe entweder größer oder

kleiner sein als der Abstand der Stirnseite des nach oben weisenden Schenkels des Rohrriegelanschlusses von der Anschlussscheibe. Auf diese Weise entsteht eine feste Einspannung der Schenkel des Rohrriegelanschlusses zwischen dem Vertikalstiel und einem daran befestigten Rohrriegel.

[0040] In der einfachsten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Modulgerüsts ist das Kupplungsprofil - wie bereits erwähnt - nur mittels zweier, zueinander in Längsrichtung beabstandeten Verbindungen mit dem Vertikalstiel verbunden.

[0041] Für eine größere Sicherheit und größere Belastbarkeit bei der Montage ist es jedoch vorteilhaft, eine größere Anzahl von Verbindungen einzubringen. Von diesen sollten sich vorzugsweise je zwei in Bezug auf die Mittelachse von Vertikalstiel und Kupplungsprofil einander gegenüber liegen. Das hat den Vorteil einer besonders hohen Stabilität und bei der Ausführung der Verbindung als eine Punktverpressung den weiteren Vorteil, dass diese beiden Punktverpressungen durch ein zangenartiges Werkzeug eingepresst werden können, dass den Vertikalstiel von zwei gegenüberliegenden Seiten her umfasst.

[0042] Für ein erfindungsgemäßes Modulgerüst sind noch zahlreiche weitere Ausführungsvarianten sinnvoll. In der Praxis werden die horizontalen Rohrriegel zumeist in einem rechtwinkligen Raster angeordnet, bilden also einen Winkel von 90 Grad zueinander. Für das Einrüsten von unregelmäßig geformten Wänden können jedoch auch andere Winkel erforderlich sein. Dafür schlägt die Erfindung vor, dass die Randöffnungen in den Anschlussscheiben breiter sind als der Keil. Dann kann der Rohrriegelanschluss in Bezug auf die Längsachse der Vertikalprofile innerhalb eines bestimmten Winkelbereiches mit einem beliebig wählbaren Winkel mit der Anschlussscheibe verkeilt werden.

[0043] Als Auflage der Stirnseiten der beiden Schenkel des Rohrriegelanschlusses auf dem Vertikalstiel reicht theoretisch bereits ein Punkt aus. Weil eine derartig kleine Auflagefläche jedoch einem erhöhten Verschleiß ausgesetzt ist, bevorzugt die Erfindung eine möglichst großflächige Auflage. Idealerweise ist die Stirnseite jedes Schenkels komplementär zur Außenfläche des Vertikalstieles geformt auf der sie aufliegt. Wenn der Vertikalstiel zum Beispiel zylindrisch geformt ist, dann sollte die Stirnseite ein dazu komplementärer Hohlzylinder sein.

[0044] Der Rohrriegelanschluss mit seinen Schenkeln und deren Stirnseiten ist ein sehr wichtiges Bauteil eines erfindungsgemäßen Modulgerüsts. Seine recht komplexe Form muss an die Anschlussscheibe, den Keil, den Rohrriegel und das Profil der Vertikalstiele angepasst sein. Dazu müssen die jeweiligen Berührungsflächen mit einer gewissen Mindestgenauigkeit gefertigt werden.

[0045] Da der Rohrriegelanschluss Kräfte stand halten muss, die im Verhältnis zu seiner Größe relativ hoch sind, wird er in der Praxis fast ausschließlich aus Metall bestehen. Zur Herstellung solcher Teile ist auf aktuellem

Stand der Technik der Metallguss bekannt und bewährt.

[0046] Alternativ schlägt die Erfindung eine Formung des Rohrriegelanschlusses aus Stahlblech vor, was für Verbindungselemente von Baugerüsten ebenfalls bekannt und bewährt ist. Vorgesprochen wird, den Rohrriegelanschluss aus einem länglichen Rechteck aus Stahlblech zu formen und zu biegen.

[0047] Der Rohling muss in der Mitte mit einem in Längsrichtung verlaufenden Schlitz versehen werden, der später den Schlitz zwischen den beiden Schenkeln bildet, welcher auf die Anschlussscheibe aufgeschoben wird. Ober- und unterhalb der Mitte dieses Schlitzes müssen die beiden Stirnseiten der Schenkel ausgeformt werden. Für kreisrunde Vertikalstiele müssen die Stirnseiten z.B. dazu komplementär als Hohlzylinder ausgeformt werden.

[0048] Die beiden Enden des länglichen Stahlbleches werden jeweils zu einem in Längsrichtung verlaufendem Profil geformt, das komplementär zum Innenraum des Rohrriegels ist. Sollte der Rohrriegel ebenfalls einen kreisförmigen Innenraum aufweisen, so müssen die beiden Enden des länglichen Stahlbleches jeweils zu einer Rinne mit halbkreisförmigem Querschnitt geformt werden.

[0049] Dann werden im letzten Schritt diese beiden rinnenartig profilierten Abschnitte an der Grenze zu den in der Mitte des Stahlbleches bereits zur späteren Stirnseite umgeformten Bereichen soweit abgewinkelt, dass sich die Kanten der halbkreisförmig profilierten Abschnitte gegenseitig berühren. Die beiden rinnenartigen Abschnitte bilden dann gemeinsam ein Rohrstück, das in den Rohrriegel hinein geschoben werden kann.

[0050] Ein Vorteil eines auf diese Weise geformten Rohrriegelanschlusses ist, dass die beiden Öffnungen in den Schenkeln zum Einstecken des Keils nicht besonders hergestellt werden müssen, sondern sich zwischen den beiden U-förmig abgewinkelten Seitenteilen ergeben. Selbstverständlich muss die Form des Keils dann auf diese Form angepasst werden.

[0051] In einer weiteren, sehr sinnvollen Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Modulgerüsts kann beim Aufbau des Gerüsts eine "vorlaufende Brüstung" gebildet werden, d.h., dass beim Aufbau einer Gerüstebene wird die Brüstung für die nächst höhere Ebene schon von der darunter liegenden Ebene aus errichtet. Wenn das Aufbaupersonal den jeweils höchsten Gerüstbelag betritt, um auf dieser Ebene das Gerüst zu vervollständigen, so ist die erforderliche Brüstung bereits vorhanden.

[0052] Dazu schlägt die Erfindung vor, dass das Modulgerüst aus standardisierten, identischen Vertikalstielen besteht. Die Vertikalstiele der untersten Gerüstebene ruhen auf Vertikalanfangsstücken, von denen die äußeren um ein für eine Brüstungshöhe sinnvolles Maß verlängert sind und deshalb weiter nach oben ragen. Dazu sind die äußeren Vertikalanfangsstücke entweder entsprechend lang ausgebildet oder mit einem Vertikalstiel von entsprechender Abmessung verlängert.

[0053] Dann wird auf jedes, der Wand nahestehendes, kurzes Vertikalanfangsstück jeweils ein einzelner standardisierter Vertikalstiel ohne weitere Zubehörteile aufgesteckt. Auf die beiden äußeren, höheren und verlängerten Vertikalanfangsstücke wird je ein standardmäßiger Vertikalstiel eingesteckt, an dessen oberste Anschluss-scheibe zusätzlich ein teleskopisch in seiner Länge veränderbarer Brüstungsriegel mit einem ringsegmentförmigen Haken oder einer Öse verschwenkbar eingehängt ist. Wenn ein Monteur diesen Vertikalstiel in ein längeres Vertikalanfangsstück einsteckt, dann hängt der Brüstungsriegel seitlich an dem Vertikalstiel herunter.

[0054] Wenn beim Aufrichten der beiden Elemente das Pendeln des Brüstungsriegels stört, dann kann der Brüstungsriegel mittels eines H-förmigen Kunststoffclips vorübergehend mit dem Vertikalstiel verbunden werden. Dieser H-förmige Clip ist mit einer Öffnung auf den Vertikalstiel aufsteckbar und nimmt mit seiner anderen Öffnung den Brüstungsriegel auf.

[0055] Sobald der erste Vertikalstiel eingesteckt ist, wird der Brüstungsriegel mit seinem anderen Ende ebenfalls verschwenkbar in die oberste Anschluss-scheibe des nächsten Vertikalstiels eingehängt. Falls noch ein weiterer Gerüstabschnitt errichtet werden soll, wird in diese oberste Anschluss-scheibe noch ein weiterer Brüstungsriegel eingehängt, der später die Brüstung für den nächsten Gerüstabschnitt bildet.

[0056] Nach dem Einhängen des einen oder beider Brüstungsriegel, wird der Vertikalstiel angehoben und auf das nächste, höhere Vertikalanfangsstück aufgesetzt. Dadurch bildet sich aus dem ersten, teleskopisch in seiner Länge veränderbaren Brüstungsriegel die Brüstung der nächsten Gerüstebene bereits sehr frühzeitig aus.

[0057] Als nächster Schritt werden die vier hochragenden Vertikalstiele durch vier Rohrriegel miteinander verbunden. Auf dieses Geviert aus Rohrriegeln wird dann ein plattenförmiger Gerüstbelag aufgebracht. Wenn dieser Gerüstbelag vom Montagepersonal betreten wird, so findet es bereits eine ordnungsgemäße Absicherung durch den Brüstungsriegel vor. Dieses Verfahren wird "vorlaufende" Brüstung genannt, weil die Errichtung der Brüstung zeitlich vor dem ersten Betreten der Gerüstebene erfolgt.

[0058] Der entscheidende Vorteil ist, dass damit die Sicherheit des Bedienpersonals deutlich verbessert wird und den diesbezüglichen Vorschriften Genüge geleistet wird. Zu beachten ist, dass anstelle eines standardmäßigen Rohrriegels mit standardmäßigen Rohrriegelanschlüssen ein spezieller, teleskopisch in seiner Länge veränderbarer Brüstungsriegel verwendet werden muss, der zum Anschluss an die Anschluss-scheibe an beiden Enden mit einem verschwenkbaren Verbindungselement versehen sein muss. Geeignet ist z.B. ein ringsegmentförmiger Haken oder eine Öse, die in eine Randöffnung einer Anschluss-scheibe eingehängt und darin verschwenkt werden kann.

[0059] Als eine andere, vorteilhaften Variante wird im

Folgenden beschrieben, wie eine zur Verbindung durch Punktverpressung erzeugte, ringsegmentförmige Vertiefung, die von der Anschluss-scheibe größtenteils überdeckt wird, zusätzlich zur Befestigung der Anschluss-scheibe auf dem Vertikalstiel genutzt werden kann.

[0060] Dazu wird die Mittenöffnung der Anschluss-scheibe auf ihrem Umfang mit kleinen Kerben versehen, die gegenüber den Vertiefungen der Punktverpressung angeordnet sind und etwa das gleiche Profil wie diese Vertiefungen aufweisen. Dadurch entsteht eine Öffnung, die zum einen Teil von der Vertiefung der Punktverpressung und zum anderen Teil von der Kerbe im Rand der Mittenöffnung gebildet wird.

[0061] In diese Öffnung wird ein Segment eines gedachten Ringes hineingeschoben, dessen Profil der Öffnung zwischen Anschluss-scheibe und Vertikalstiel entspricht und dessen Radius komplementär zur Form der Vertiefung in Längsrichtung des Vertikalstieles ist. Das Ringsegment bildet also einen gekrümmten Bolzen, der sich an die Form der Vertiefung anschmiegt und in etwa die Form einer Banane hat. Durch seine Krümmung blockiert das Ringsegment jegliche Bewegung der Anschluss-scheibe gegenüber dem Vertikalstiel. Dadurch wird die Verschweißung oder andere Verbindung der Anschluss-scheibe mit dem Vertikalstiel entweder zusätzlich unterstützt oder sogar ersetzt.

[0062] Damit das ringsegmentförmige Verbindungselement zwischen Anschluss-scheibe und Vertikalstiel bei Erschütterungen nicht wieder nach unten herausfällt, kann es mit Wülsten und Auskragungen versehen werden, die über sein Profil und damit über das Profil der Öffnung zwischen Anschluss-scheibe und Vertikalstiel herausragen und dadurch das Verbindungselement in seiner Position sichern.

[0063] Zum Eindrücken oder Einschlagen des Verbindungselementes ist bevorzugt ein Impuls geeignet, der sich auf einem Kreisbogen bewegt, der dem vollständigen, gedachten Ring entspricht, aus welchem das gekrümmte Verbindungselement gedanklich herausgeschnitten worden ist. Deshalb schlägt die Erfindung zum Eintreiben des Verbindungselementes einen Schwenkarm vor, dessen Länge dem vorgenannten Radius entspricht. Mit einem derartigen Schwenkarm zur Führung der Verbindungselemente ist auch eine Automatisierung des Einbringens möglich.

[0064] Im Folgenden sollen weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung anhand eines Beispiels näher erläutert werden. Dieses soll die Erfindung jedoch nicht einschränken, sondern nur erläutern. Es zeigt in schematischer Darstellung;

Figur 1a Verbindung zwischen Vertikalstiel, Anschluss-scheibe und Rohrriegel auf dem Stand der Technik.

Figur 1b Ausschnitt aus Figur 1

Figur 2a wie Figur 1a, jedoch erfindungsgemäß

Figur 2b wie Figur 1b, jedoch erfindungsgemäß

Figur 3a Stirnseite eines Modulgerüst mit erfindungsgemäßen Verbindungen und "voreilender Brüstung".

Figur 3b Außenseite des Modulgerüst gemäß Figur 3a

[0065] Die Figuren zeigen im Einzelnen:

In **Figur 1a** sind gemäß dem aktuellen Stand der Technik zwei Vertikalstiele 1 mit ihrem unteren bzw. ihrem oberen Endbereich gezeigt. Innerhalb des strichpunktieren Kreises sind sie durch ein - hier nicht sichtbares - Kupplungsprofil 2 miteinander verbunden. Auf jeden der beiden gezeigten Vertikalstiele 1 ist je eine Anstlusssscheibe 3 aufgeschoben. Die untere Anschlussscheibe 3 ist in der Nähe der vier sichtbaren, als Punktverpressungen ausgeführten Verbindungen 11 angeordnet. Die "Punktverpressungen" sind im Folgenden der Einfachheit halber ebenfalls mit dem Bezugszeichen "11" versehen. Die oberen Punktverpressungen 11 sind in einer ersten Gruppe 11 a zusammengefasst, die einen relativ kleinen Abstand zum oberen Ende des Vertikalstiels 1 hat und die unteren Punktverpressungen 11 in einer Zweitgruppe 11 b, die einen größeren Abstand zum oberen Ende des Vertikalstiels 1 hat.

[0066] In **Figur 1b** der in **Figur 1a** mit strichpunktierter Linie markierte Bildausschnitt vergrößert dargestellt. Der obere Vertikalstiel 1 ist zeichnerisch gekappt, so dass das darin steckende Kupplungsprofil 2 sichtbar wird. In **Figur 1b** ist ebenfalls sehr gut zu erkennen, wie der Rohrriegel 5 fest mit dem Rohrriegelanschluss 4 verbunden ist. Der Rohrriegelanschluss 4 besteht aus dem Mittelstück 43, das nur um einen geringen Betrag aus dem Rohrriegel 5 herausragt. Daran angeformt sind die beiden Schenkel 41. In **Figur 1b** ist sehr gut nachzuvollziehen, wie diese beiden Schenkel 41 die Anschlussscheibe 3 gabelförmig umschließen.

[0067] Durch Öffnungen in den beiden Schenkeln 41 ist ein Keil 6 geführt, der - was in **Figur 1b** nicht sichtbar ist - auch durch eine Randöffnung 32 der Anschlussscheibe 3 hindurchführt. Dadurch ist der Rohrriegelanschluss 4 und damit auch der Rohrriegel 5 fest mit der Anschlussscheibe 3 und damit auch mit dem Vertikalstiel 1 verbunden.

[0068] In **Figur 1b** wird der entscheidende Nachteil dieser Konfiguration sehr schnell deutlich: der obere Schenkel 41 des Rohrriegelanschlusses 4 liegt mit seiner Stirnseite 42 nicht auf dem Vertikalstiel 1 auf, da an dieser Stelle eine Punktverpressung 11 in den Vertikalstiel 1 eingedrückt ist. Dadurch liegen die beiden Stirnflächen 42 nicht auf dem Vertikalstiel 1 auf, sondern können sich gegenüber diesem bewegen. In **Figur 1b** ist nachvollziehbar, dass beim Aufbringen einer in der Zeichenebene nach unten weisenden Kraft am freien und in **Figur 1** nicht sichtbaren Ende des Rohrriegels 5, von diesem ein Drehmoment erzeugt wird, das auf den Rohrriegelanschluss 4 wirkt und ihn um eine Achse schwenkt, die senkrecht zum Keil 6 durch die Anschlussscheibe 3 hindurch verläuft. Wegen der durch die Punktverpressung 11 gestör-

ten Auflagefläche der Stirnseiten 42 des Schenkels 41 kann sich der Rohrriegelanschluss 4 diesem Drehmoment nicht entgegen stemmen, sodass es tatsächlich zu einer Verschwenkung des Rohrriegels 5 gegenüber den Vertikalstielen 1 kommt. Das Gerüst ist also instabil.

[0069] In den **Figuren 2 a** und **2 b** sind die gleichen Ausschnitte aus einem Modulgerüst gezeigt, wie in den **Figuren 1 a** und **1 b**, jedoch mit dem wesentlichen Merkmal der Erfindung, nämlich der Schaffung einer vollständigen Auflagefläche der Stirnseite 42 von beiden Schenkeln 41 des Rohrriegelanschlusses 4. Im Unterschied zu den **Figuren 1** wird das dadurch erreicht, dass die Zweitgruppe 11 b der Punktverpressungen 11 unterhalb der Anschlussscheibe 3 angeordnet wird. Dadurch verdeckt die Anschlussscheibe 3 mit den Wänden ihrer Mittenöffnung 31 die Punktverpressungen 11 der Zweitgruppe 11 b fast vollständig.

[0070] In der **Figur 2b** wird sofort deutlich, dass der Abstand zwischen der ersten Gruppe 11 a der Punktverpressungen 11 und der Zweitgruppe 11 b deutlich größer ist als der Abstand der Stirnseite 42 von der Anschlussscheibe 3.

[0071] In **Figur 2b** ist sehr gut nachvollziehbar, dass bei einer vertikalen Kraft, die an einem - weitentfernten - Ende des Rohrriegels 5 angreift, dieser ein Drehmoment auf den Rohrriegel 4 ausübt und sich daraufhin die Stirnseite des oberen Schenkels mit einer relativ hohen Kraft auf den Vertikalstiel 1 aufdrückt.

[0072] **Figur 2b** lässt deutlich werden, dass bei einem Absenken des Rohrriegels 5 sich stattdessen der andere, nach unten weisende Schenkel 41 mit seiner Stirnseite 42 auf den Vertikalstiel 1 abstützt. Während dieser Phase ist der andere, nach oben weisende Schenkel 41 des Rohrriegelanschlusses entlastet.

[0073] In den **Figuren 3a** und **3b** ist ein erfindungsgemäßes Modulgerüst mit zwei Ebenen gezeichnet. **Figur 3a** zeigt die Stirnseite und **Figur 3b** die Außenseite des Gerüsts, wobei die "Außenseite" die von der einzurüstenden Wand abgekehrte Seite des Gerüsts ist.

[0074] Dargestellt wird die besondere Ausführungsform mit einer "vorleinenen Brüstung". In **Figur 3a** ist die Stirnseite des Modulgerüsts wiedergegeben. Es steht mit seiner rechts dargestellten Seite an der einzurüstenden Fassade. Die links dargestellte Seite ist die "Außenseite".

[0075] In **Figur 3a** ist sehr schnell zu erkennen, dass der oberste Vertikalstiel 1 über die oberste Ebene hinausragt. In **Figur 3b** ist in der Außenansicht des Gerüsts zu erkennen, dass für die oberste Gerüstebene bereits eine vollständige Brüstung errichtet worden ist: Die Oberkante besteht aus zwei teleskopisch verlängerbaren Brüstungsriegeln 52. Darunter ist je ein Rohrriegel 5 von fester Länge mit der erfindungsgemäßen Verbindung, wie sie in **Figur 2b** gezeigt ist, an beiden Enden mit je einer Anschlussscheibe 3 auf einem Vertikalstiel 1 verbunden.

[0076] In den **Figuren 3a** und **3b** ist nachvollziehbar, wie ein erfindungsgemäßes Modulgerüst mit der Zusatz-

zeigenschaft "vorlaufende Brüstung" errichtet wird. Als erster Schritt werden die Vertikalanfangsstücke 7 auf den - hier nicht markierten - Boden gesetzt. Davon werden die gebäudefernen Vertikalanfangsstücke 7 als verlängertes Vertikalanfangsstück 71 ausgebildet, was in Figur 3a an der linken Kante zu sehen ist und Figur 3b an der hier dargestellten Außenfront des Modulgerüsts im unteren Bereich erkennbar ist. Dadurch entsteht eine Konfiguration, die der in den Figuren 3a und 3b gezeichneten Oberkante des fertigen Gerüsts entspricht, nämlich höheren, verlängerten Vertikalanfangsstücken 71 an der Außenseite und niedrigen Vertikalanfangsstücken 7 an der Innenseite des Gerüsts.

[0077] In den Figuren 3a und 3b wird nachvollziehbar, dass auf die verlängerten Vertikalanfangsstücke 71 ein Vertikalstiel 1 aufgesetzt werden kann, an dessen oberster Anschlussscheibe 3 ein teleskopisch verlängerbarer Brüstungsriegel 52 verschwenkbar befestigt ist. Im - in Figur 3 nicht gezeichneten - Moment des Anhebens sind also der Vertikalstiel 1 und der daran hangende Brüstungsriegel 52 etwa parallel ausgerichtet. Wenn der erste Vertikalstiel 1 in seine Position auf dem verlängerten Vertikalanfangsstück 71 aufgesetzt worden ist, kann das noch freie Ende des Brüstungsriegels 52 mit der Anschlussscheibe 3 eines weiteren Vertikalstieles verbunden werden.

[0078] Wenn dieser weitere Vertikalstiel 1 angehoben wird, dann verkürzt sich durch das Teleskop der Brüstungsriegel 52 immer weiter, bis er beim Einsetzen des zweiten Vertikalstieles 1 die gleiche Länge erreicht, wie die Rohrriegel 5, die in ihrer Länge nicht veränderbar sind.

Bezugszeichenliste

[0079]

1	Vertikalstiel, vertikale Teile des Gerüsts	
11	Verbindung am Vertikalstiel 1, z.B. Punktverpressung	
11 a	erste Gruppe der Verbindungen 11	
11 b	Zweitgruppe der Verbindungen 11	
2	Kupplungsprofil, in Vertikalstiel 1 eingesteckt u. verbunden durch Verbindung 11	
3	Anschlussscheibe auf Vertikalstiel 1	
31	Mittenöffnung der Anschlussscheibe 3, komplementär zum Vertikalprofil 1	
32	Randöffnung am Rand der Anschlussscheibe 3	
4	Rohrriegelanschluss, verbindet Anschlussscheibe 3 mit Rohrriegel 5	

41	Schenkel des Rohrriegelanschlusses 4
42	Stirnseite eines Schenkels 41
5 43	Mittelstück des Rohrriegelanschlusses 4
5	Rohrriegel, horizontale Teile des Gerüsts
51	U-Riegel, horizontales Teil des Gerüsts
10 52	Brüstungsriegel, teleskopisch verlängerbar
6	Keil, in Schenkel 41 und Randöffnung 35 eingesteckt
15 7	Vertikalanfangsstück
71	verlängertes Vertikalanfangsstück
20 8	Gerüstbelag

Patentansprüche

25 1. Modulgerüst bestehend aus

- wenigstens einem länglichen Vertikalstiel 1 aus je einem Metallrohr oder einem anderen Hohlprofil, in dessen eines Ende ein hohles Kupplungsprofil 2 eingesteckt ist,
- dessen Außenfläche zumindest teilweise auf der Innenfläche des Vertikalstieles 1 aufliegt und
- das durch Verbindungen 11 mit dem Vertikalstiel 1 verbunden ist, wobei die Verbindung 11 die durchgehende Fläche des Vertikalstieles 1 unterbricht und
- auf jeden Vertikalstiel 1 wenigstens eine scheibenförmige Anschlussscheibe 3 mit einer in Ihrer Mitte angeordneten Mittenöffnung 31 aufgeschoben und befestigt ist und
- die beiden großen Scheibenflächen jeweils von den beiden Schenkeln 41 wenigstens eines, etwa gabelförmigen Rohrriegelanschlusses 4 umfasst werden, der mit einem etwa horizontal verlaufenden Rohrriegel 5 verbunden ist und
- jeweils ein Keil 6

- durch je eine Keilöffnung 42 in den Schenkeln 41 sowie

- durch je eine Randöffnung 32 in den Anschlussscheiben 3 hindurch gesteckt ist

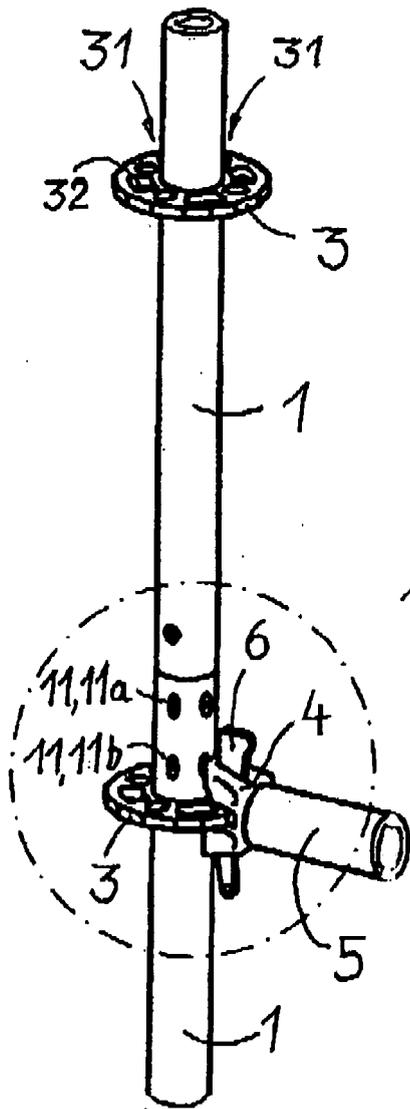
dadurch gekennzeichnet, dass

- je ein Kupplungsprofil 2 mit einem Vertikalstiel 1 durch zwei oder mehr Verbindungen 11 verbunden ist, die in

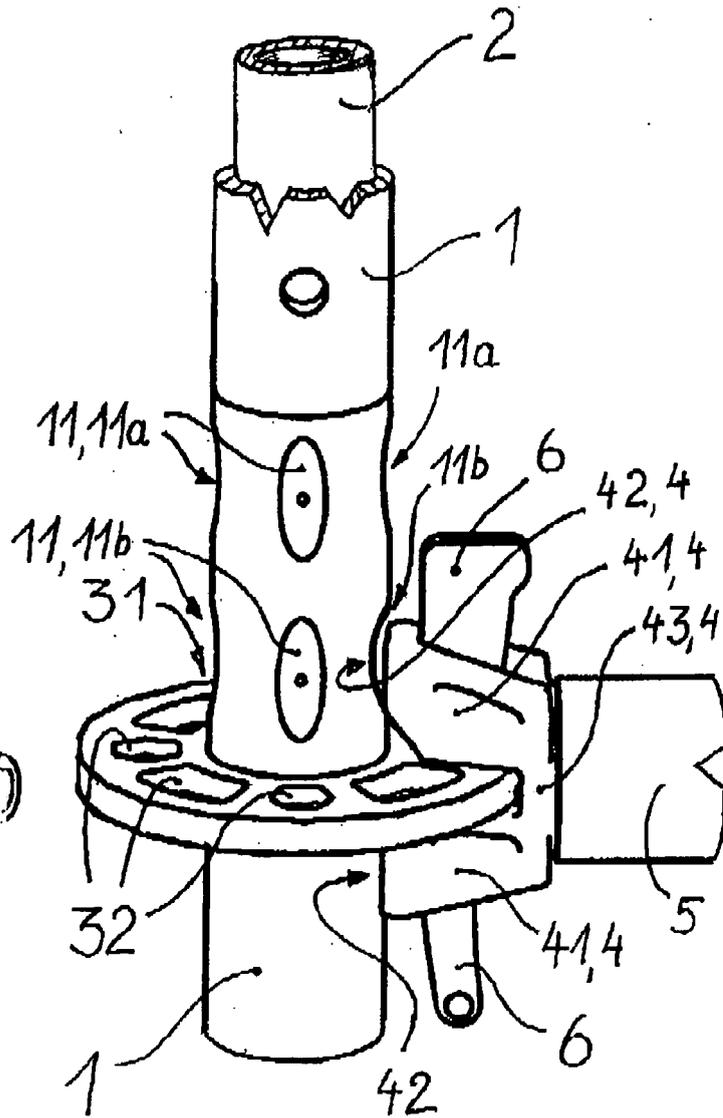
- eine erste Gruppe 11a mit einem jeweils gleichen Abstand zum Ende des Vertikalstiels 1 und
 - eine Zweitgruppe 11b mit einem jeweils gleichen, gegenüber der ersten Gruppe größeren Abstand zum Ende des Vertikalstiels 1 aufgeteilt sind und
- eine Anschlussscheibe 3 die Zweitgruppe 11b zumindest teilweise überdeckt und
 - die Stirnseiten 42 der Schenkel 41 des gabelförmigen Rohrriegelanschlusses 4 außerhalb der ersten Gruppe 11a der Verbindungen 11 auf dem Vertikalstiel 1 aufliegen.
2. Modulgerüst nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungen 11 in die Wand des Vertikalstiels 1 eingedrückte, nach innen hin weisende Vertiefungen sind, die sich auch in die Wandung des Kupplungsprofils 2 hineingedrückt haben.
3. Modulgerüst nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefungen wie
- ein Graben oder
 - eine Rinne oder
 - ein Hohlkegel oder
 - ein Kugelsegment oder
 - ein Ringsegment
- geformt sind.
4. Modulgerüst nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Verbindung 11
- eine Niete oder
 - eine Schraube oder
 - eine Punktverschweißung
- ist.
5. Modulgerüst nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** je zwei Verbindungen 11 sich in Bezug auf die Mittelachsen von Vertikalstiel 1 und Kupplungsprofil 2 einander gegenüber liegen.
6. Modulgerüst nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Randöffnungen 32 in Richtung des Umfanges der Anschlussscheiben 3 breiter sind als der Keil 6, wodurch jeder Rohrriegelanschluss 4 in einem bestimmten Winkelbereich des Vertikalstiels 1 befestigbar ist.
7. Modulgerüst nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnseiten 42 der beiden Schenkel 41 des Rohrriegelanschlusses 4 komplementär zu der Außenfläche des Vertikalstiels 1 geformt sind, auf dem sie aufliegen.
8. Modulgerüst nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenfläche des Vertikalstiels 1 ein Zylinder ist und die Stirnfläche 42 der Schenkel 41 der Rohrriegelanschlüsse 4 ein dazu komplementärer Hohlzylinder ist.
9. Modulgerüst nach einem vorhergehendem Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rohrriegelanschluss 4 aus einem länglichem Rechteck aus Stahlblech geformt und gebogen ist,
- das in der Mitte einen in Längsrichtung verlaufenden Schlitz aufweist und
 - oberhalb und unterhalb der Mitte dieses Schlitzes die beiden Stirnseiten 42 der Schenkel 41 ausgeformt sind und
 - beide Enden des länglichen Stahlbleches jeweils zu einem in Längsrichtung verlaufenden Profil geformt sind, das komplementär zum Innenraum des anschließenden Rohrriegels 5 ist und
 - diese zum Teil profilierten Abschnitte an den Kanten zu den beiden Stirnseiten 42 so weit abgewinkelt sind, dass sich die Kanten der profilierten Abschnitte gegenseitig berühren.
10. Modulgerüst, **dadurch gekennzeichnet, dass** es aus standardisierten, identischen Vertikalstielen 1 besteht und die Vertikalstiele 1 der untersten Gerüstebene auf Vertikalanfangsstücken 7 ruhen, von denen die äußeren, verlängerten Vertikalanfangsstücke 71 um ein für eine Brüstungshöhe sinnvolles Maß weiter nach oben ragen.
11. Modulgerüst nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in eine Randöffnung 32 der obersten Anschlussscheibe 3 eines Vertikalstieles 3 ein teleskopisch in seiner Länge veränderbarer Brüstungsriegel 52 mit einem ringsegmentförmigen Haken oder einer Öse oder einem anderen Verbindungselement verschwenkbar eingehängt ist und mit seinem anderen Ende ebenfalls in einer Randöffnung 32 der obersten Anschlussscheibe 3 eines zum ersten Vertikalstiel 1 benachbarten, weiteren Vertikalstieles 1 verschwenkbar befestigt ist.
12. Modulgerüst nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Oberfläche wenigstens einer, als Verbindung 11 dienenden Vertiefung zumindest teilweise komplementär zu einem Ring geformt ist,

- dessen Längsachse quer zum Vertikalstiel verläuft und
 - bei der Mittenöffnung 31 der Anschlussscheibe 3 in den den Vertiefungen gegenüber befindlichen Bereichen Kerben eingebracht sind, die ebenfalls komplementär zu dem gedachten Ring geformt sind und
 - zwischen Vertiefung und Kerben ein reales Segment des gedachten Ringes als Verbindungselement eingesteckt ist, das sowohl auf der Oberfläche der Vertiefung als auch auf der Oberfläche der Kerbe aufliegt.
- 5
- 10
13. Modulgerüst nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement an seinem oberen Rand
- 15
- Wülste oder
 - Auskragungen
- 20
- aufweist, die über das Profil des gedachten Ringes hinaus kragen.
14. Verfahren zur automatisierten Bestückung eines Vertikalstiels 1 mit Anschlussscheiben 3 nach den Ansprüchen 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 25
- eine Anschlussscheibe 3 auf einen Vertikalstiel 1 aufgeschoben wird, bis sie eine Zweitgruppe 11b von ringsegmentförmigen Vertiefungen teilweise überdeckt und dann
 - ein Schwenkarm, dessen Länge dem Radius des gedachten Ringes entspricht, ein Verbindungselement aus einem Magazin aufnimmt und
 - es durch einen Schwenk in eine Vertiefung des Vertikalstiels 1 und in die gegenüber befindliche Kerbe am Rand der Mittenöffnung 31 der Anschlussscheibe 3 eindrückt.
- 30
- 35
- 40
15. Verfahren zum Aufbau eines Modulgerüsts nach den Ansprüchen 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 45
- im ersten Schritt in der Nähe einer einzurüstenden Wand wenigstens zwei kurze Vertikalanfangsstücke 7 und in gleicher Position bezogen auf die Längsachse der Wand, aber mit größerem Abstand zur Wand zwei verlängerte Vertikalanfangsstücke 71 errichtet werden - z.B. auf Fußspindeln - und
 - im zweiten Schritt alle Vertikalanfangsstücke 7,71 gegeneinander abgesichert werden - z.B. durch die Verbindung mit einem Rohrrahmengerüst aus horizontalen U-Riegeln 51 und Rohrriegeln 5 und
 - im dritten Schritt auf die beiden kurzen Verti-
- 50
- 55
- kalanfangsstücke 7 je ein Vertikalstiel 1 aufgesteckt wird und
 - im vierten Schritt auf eines der beiden verlängerten Vertikalanfangsstücke 71 ein Vertikalstiel 1 aufgesteckt wird, in dessen oberste Anschlussscheibe 3 ein teleskopisch in seiner Länge veränderbarer Brüstungsriegel 52 eingehängt ist und
 - im fünften Schritt das noch freie Ende des Brüstungsriegels 52 in die oberste Anschlussscheibe 3 eines weiteren Vertikalstiels 1 eingehängt wird und
 - im sechsten Schritt dieser Vertikalstiel 1 in ein verlängertes Vertikalanfangsstück 71 eingesteckt wird und
 - im siebten Schritt zwischen die obersten Anschlussscheiben 3 der auf den kurzen Vertikalanfangsstücken 7 stehenden Vertikalstiele 1 und den auf gleicher Höhe befindlichen Anschlussscheiben 3 der beiden anderen Vertikalstiele 1 ein weiteres Rohrrahmengerüst eingehängt und ein Gerüstbelag 8 aufgerichtet wird.
16. Verfahren zum Aufbau eines Modulgerüsts nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem letzten Schritt weitere, angrenzende Gerüstabschnitte mit der gleichen Struktur aufgebaut werden.
17. Verfahren zum Aufbau eines Modulgerüsts nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem letzten Schritt auf einer unteren Gerüstebene eine nächst höhere Gerüstebene errichtet wird, indem auf die nach oben ragenden Kupplungsprofile 2 jeweils ein weiterer Vertikalstiel 1 aufgesteckt wird, wobei die beiden äußeren, weiter von der einzurüstenden Wand entfernten Vertikalstiele 1 an ihrer obersten Anschlussscheibe 3 jeweils mit einem teleskopierbaren Brüstungsriegel 52 schwenkbar verbunden werden.

Figur 1, Stand der Technik

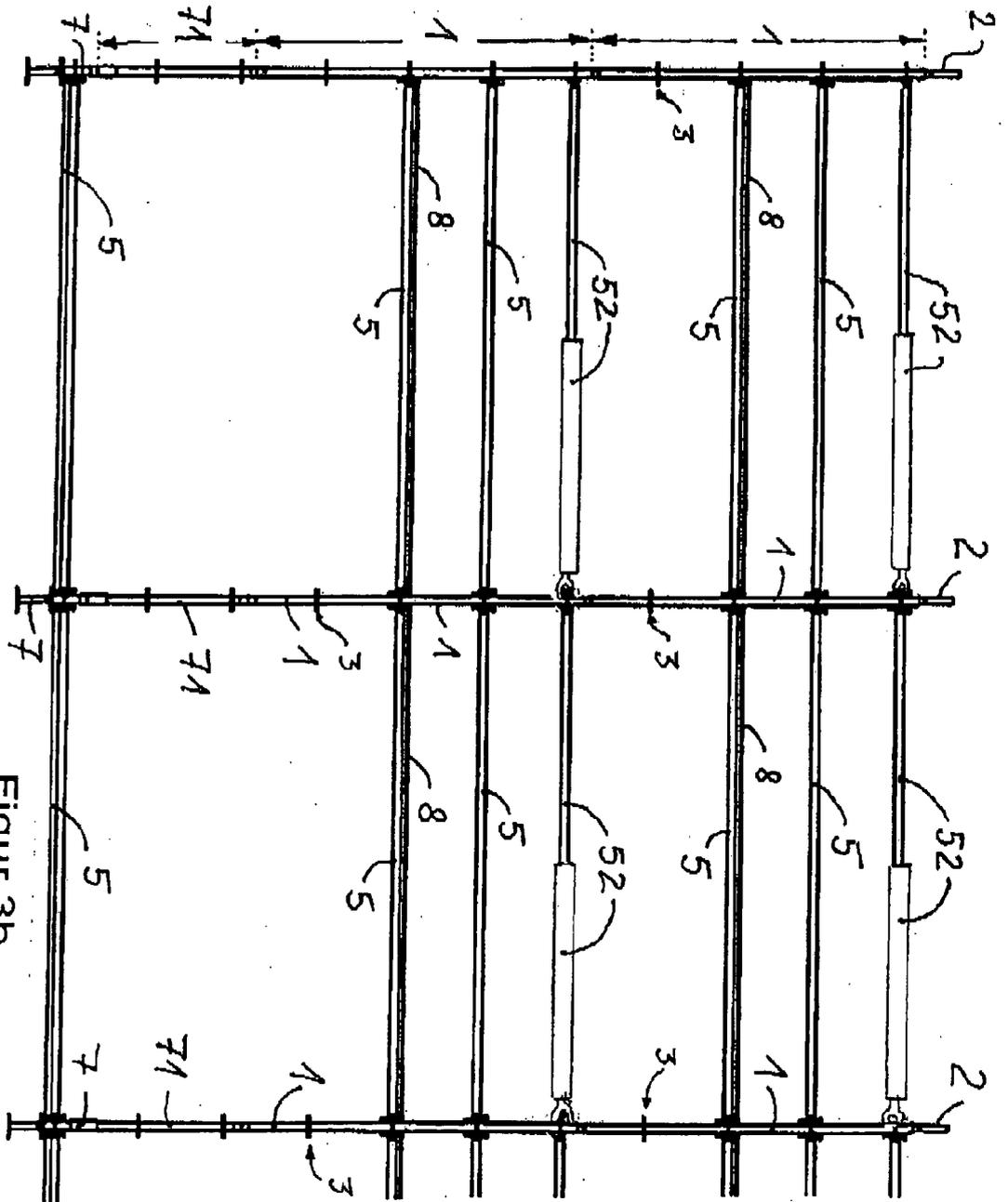
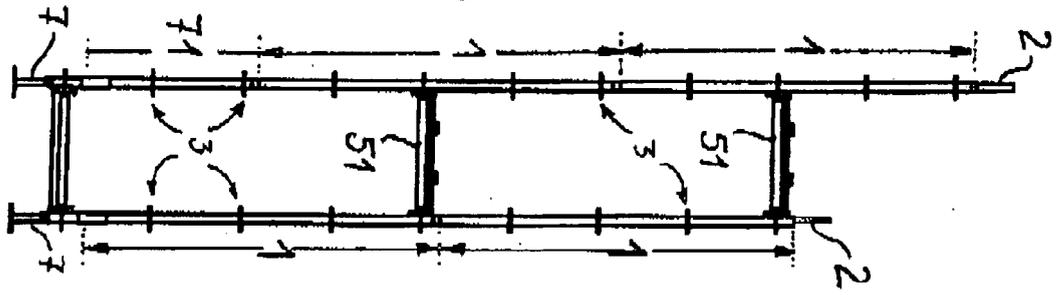


Figur 1a



Figur 1b

Figur 3a



Figur 3b

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2449124, Eberhard Layher [0002] [0006]
- DE 9015416 [0012]