



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**11.02.2004 Patentblatt 2004/07**

(51) Int Cl.7: **E04B 1/38**

(21) Anmeldenummer: **03102426.8**

(22) Anmeldetag: **05.08.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK**

(72) Erfinder:  
• **Birnbaum, Ulrich**  
**86929, Penzing (DE)**  
• **Steingruber, Adrian**  
**86836, Graben (DE)**

(30) Priorität: **08.08.2002 DE 10236552**

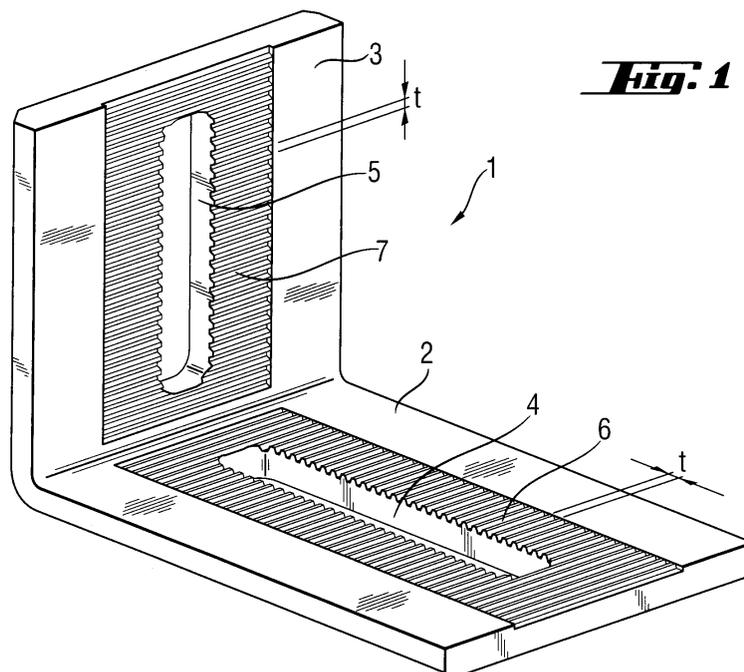
(74) Vertreter: **Wildi, Roland**  
**Hilti Aktiengesellschaft,**  
**Corporate Intellectual Property,**  
**Feldkircherstrasse 100,**  
**Postfach 333**  
**9494 Schaan (LI)**

(71) Anmelder: **HILTI Aktiengesellschaft**  
**9494 Schaan (LI)**

(54) **Verbindungselement für ein Montagesystem**

(57) Ein als Winkelement (1) ausgebildetes Verbindungselement für ein Montagesystem mit Systemträgern umfasst zwei Schenkel (2; 3), wobei die Schenkel (2, 3) mit Langlöchern (4, 5) versehen sind. Der Systemträger weist an seinen Aussenwänden Öffnungen in einem vordefinierten Abstand auf. Im Bereich der Langlöcher (4, 5) sind Rastmittel (6, 7) angeordnet, in die Gegenrastmittel eines Befestigungselements in Eingriff bringbar sind. Zur Befestigung des Winkelements

(1) an einem Systemträger wird ein Befestigungselement durch die Langlöcher (4, 5) und die Öffnungen in der Aussenwandung des Systemträgers hindurchgeführt und das Befestigungselement verspannt. Das in die Rastmittel (6, 7) eingreifende Gegenrastmittel schafft eine formschlüssige Verbindung und ermöglicht eine von den Öffnungen in den Aussenwänden des Trägers weitgehend losgelöste Positionierung und Fixierung des Winkelements (1).



## Beschreibung

### Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verbindungselement für ein Montagesystem aus mehreren Trägern, insbesondere für ein Montagesystem mit Systemträgern, wobei die Träger Öffnungen aufweisen, die in einem vordefinierten Abstand an zumindest einer der Aussenwandungen des Trägers angeordnet sind. Das Verbindungselement weist einen ersten Schenkel und zumindest einen zweiten Schenkel auf, wobei zumindest einer der Schenkel zumindest ein Langloch zur Befestigung des Verbindungselements an einem Träger oder an einem Untergrund mittels eines Befestigungselements aufweist, das durch das zumindest eine Langloch hindurchführbar ist.

### Stand der Technik

[0002] Für Installationen in der Industrie mit schweren Lasten, z. B. für grosse Rohrleitungen, werden Konstruktionen aus Stahl erstellt. Die einzelnen Bauteile der Stahlkonstruktion werden üblicherweise miteinander verschweisst. Schweissungen dürfen nur von spezialisierten Handwerkern erstellt werden und sind aufwändig in der Herstellung. Nachträgliche Anpassungen und Abänderungen der Konstruktion sind nur bedingt möglich. In explosionsgefährdeten Bereichen dürfen ohne ein aufwändiges Genehmigungsverfahren und zusätzlichen provisorischen, baulichen Massnahmen keine Schweissungen erstellt werden.

[0003] Es sind Montagesysteme für mittlere und schwere Lasten bekannt, die Systemträger umfassen, wobei die Systemträger an deren Aussenwandungen Öffnungen in einem vorbestimmten Abstand aufweisen. An diesen Öffnungen können mehrere Verbindungselemente zum Verbinden der einzelnen Bauteile miteinander entlang der Systemträger in einem, dem Abstand der Öffnungen entsprechenden Raster angeordnet werden.

[0004] Nachteilig an der bekannten Lösung ist, dass die bekannten Systemträger und die entsprechenden Verbindungsteile ein hohes Eigengewicht aufweisen und die Montage einen hohen Personalaufwand erfordert. Des Weiteren ist man bei den bekannten Montagesystemen an den vorgegebenen Raster (z. B. 50 mm) gebunden. Feineinstellungen sind mit diesen Systemen nicht möglich. Zur Gewährleistung der Flexibilität der bekannten Systeme umfassen diese eine Vielzahl von unterschiedlichen, auf spezielle Bedingungen ausgebildete Verbindungselemente.

### Darstellung der Erfindung

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verbindungselement für ein Montagesystem zu schaffen, das eine einfache und flexible Montage der zu verbindenden Trä-

ger des Montagesystems gewährleistet, sowie nachträgliche Änderungen und Ergänzungen an der erstellten Konstruktion ermöglicht.

[0006] Die Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Gemäss der Erfindung weist ein Verbindungselement für ein Montagesystem aus mehreren Trägern, insbesondere für ein Montagesystem mit Systemträgern, wobei die Träger Öffnungen aufweisen, die in einem vordefinierten Abstand an zumindest einer der Aussenwandungen des Trägers angeordnet sind, einen ersten Schenkel und zumindest einen zweiten Schenkel auf, wobei zumindest einer der Schenkel zumindest ein Langloch zur Befestigung des Verbindungselements an einem Träger oder an einem Untergrund mittels eines Befestigungselements aufweist, das durch das zumindest eine Langloch hindurchführbar ist. Zumindest der eine Schenkel weist zumindest über die Länge des zumindest einen Langlochs Rastmittel auf, in die Gegenrastmittel eines Befestigungselements in Eingriff bringbar sind.

[0007] Die Rastmittel und die, mit den Rastmitteln in Eingriff stehenden Gegenrastmittel ergeben eine formschlüssige Verbindung, so dass eine hohe Sicherheit gegen ein Versagen der mit dem erfindungsgemässen Verbindungselement erstellten Verbindung gegeben ist. Das in das Rastmittel eingreifende Gegenrastmittel des Befestigungsmittels verhindert ein unbeabsichtigtes Verrutschen des positionierten Verbindungselements. Mit dem zumindest einen Langloch kann das Verbindungselement über dessen Länge entlang des Trägers vorschoben werden, wobei die Positionierung und Befestigung des Verbindungselements vom Raster der Öffnungen des Trägers weitgehend losgelöst ist. Der Abstand der einzelnen Rastelemente des Rastmittels gibt die einzelnen, möglichen Verstellstufen für das Verbindungselement vor. Neben der Anordnung des erfindungsgemässen Verbindungselements an einem Träger kann das Verbindungselement mit einem seiner Schenkel auf einem Untergrund, wie beispielsweise einem Boden, einer Wand oder einer Decke eines Bauwerks, montiert werden und als Anschluss für den Träger an diesem Untergrund dienen. Mit geeigneten Befestigungsmitteln ist die Montage des Verbindungselements auf verschiedenen Materialien, wie beispielsweise Beton Mauerwerk, Naturstein und dergleichen, möglich. Entsprechend der zu erstellenden dreidimensionalen Form der zu erstellenden Konstruktion werden die Schenkel zueinander abgewinkelt. Vorzugsweise handelt es sich bei den Verbindungselementen um wenige Standardteile, die die hauptsächlich zur Anwendung kommenden Verbindungsarten abdecken.

[0008] Um das Verbindungselement auf der ganzen Länge des Trägers anordnen zu können, entspricht die Länge des zumindest einen Langlochs zumindest der Summe aus dem Abstand der Öffnungen in der Aussenwandung des Trägers und der lichten Weite, beziehungsweise dem Durchmesser dieser Öffnungen. Somit ist eine stufenlose, entlang der Rasterung des Rast-

mittels abgestimmte Verstellmöglichkeit des Verbindungselements am Träger geschaffen. Bei grossen Lasten reicht der Verbindungsquerschnitt von nur einem Befestigungsmittel oft nicht aus, um die Last über die Verbindung abzutragen. Zur Erhöhung des Verbindungsquerschnitts werden deshalb zwei oder mehr Befestigungsmittel vorgesehen. Ist keine Verstellmöglichkeit des Verbindungselements am Träger erforderlich können in der zuvor beschriebenen Ausführung des Langlochs maximal zwei Befestigungsmittel angeordnet werden. Um beispielsweise zwei Befestigungsmittel anzuordnen und das Verbindungselement trotzdem auf der ganzen Länge des Trägers in der bevorzugten Art und Weise positionieren zu können, entspricht die minimale Länge des dafür geeigneten Langlochs zumindest der Summe aus dem zweifachen Abstand der Öffnungen in der Aussenwandung des Trägers und der lichten Weite, beziehungsweise dem Durchmesser dieser Öffnungen. Ist keine Verstellmöglichkeit des Verbindungselements am Träger erforderlich können in der zuvor beschriebenen Ausführung des Langlochs maximal drei Befestigungsmittel angeordnet werden.

**[0009]** In einer bevorzugten Ausführung weisen alle Schenkel des erfindungsgemässen Verbindungselements ein Langloch auf. Beträgt die Länge zumindest eines Schenkels ein Vielfaches des vordefinierten Abstands der Öffnungen im Träger, kann an diesem Schenkel mehr als ein Langloch vorgesehen werden. Der verbleibende Materialabschnitt zwischen den Langlöchern verbessert die Festigkeit des mit zwei Langlöchern versehenen Schenkels, gegenüber einem mit einem langen, durchgehenden Langloch versehenen Schenkel. Zur Gewährleistung der Flexibilität der Verwendungsmöglichkeiten des erfindungsgemässen Verbindungselements sind im Bereich aller angeordneten Langlöcher Rastmittel vorgesehen. Der erste Schenkel und der zumindest zweite Schenkel weisen vorzugsweise eine unterschiedliche Länge auf, was die Einsatzmöglichkeiten des Verbindungselements zusätzlich erhöht. Ist aus konstruktiven Gründen die Positionierung eines Verbindungselements auf der Höhe der Öffnungen in den Aussenwandungen des Trägers erwünscht, kann einer der Schenkel anstelle eines Langlochs eine, vorzugsweise zu den Öffnungen in den Aussenwandungen des Trägers korrespondierende, Öffnung aufweisen. Diese Öffnung kann einen die Öffnung umgebenden Bereich mit Rastmittel aufweisen, damit das Gegenrastmittel des Befestigungselements in dieses Rastmittel eingreifen kann.

**[0010]** Da der vordefinierte Abstand der Öffnungen im Träger vorzugsweise bei allen Trägern gleich gross ist und die Öffnungen an allen Aussenwandungen des Trägers angeordnet sind sowie das Rastmittel des Verbindungselements Rastelemente mit einem vordefinierten Abstand aufweist, ist die Montage und die Planung der zu erstellenden Konstruktion vereinfacht. Messen von Distanzen zur Positionierung der Verbindungselemente und spezielle Anpassungen der Verbindungselemente

sind auf ein Minimum reduziert. Eine Anpassung gegenüber der Planung, eine nachträgliche Änderung und eine Erweiterung der Konstruktion ist jederzeit möglich. Zusätzlich ist eine einfache Demontage der Konstruktion und die Wiederverwendung der einzelnen Bauteile gegeben. Wird das Befestigungsmittel gelöst, beziehungsweise entfernt, kann das Verbindungselement an einer anderen Position dieser oder einer anderen Konstruktion wiederverwendet werden.

**[0011]** Vorzugsweise ist der zweite Schenkel im Wesentlichen senkrecht zum ersten Schenkel ausgerichtet ist, wobei optional beide Schenkel jeweils zumindest ein Langloch und zumindest über die Länge des zumindest einen Langlochs Rastmittel aufweisen. Das Verbindungselement ist in dieser Ausführungsform als Winkелеlement ausgebildet. Ein Schenkel des Verbindungselements wird beispielsweise an einem senkrecht ausgerichteten Träger angeordnet und mittels des Rastmittels auf die gewünschte Höhe positioniert. Der an den senkrecht ausgerichteten Träger anzuschliessende Träger wird auf dem zweiten Schenkel aufgelegt und fixiert. Weist der zweite Schenkel des Verbindungselements ebenfalls ein Langloch auf, ist die Montage des anzuschliessenden Trägers wesentlich vereinfacht, da Bauteil- und Bautoleranzen ausgeglichen werden können. Ist der Bereich des Langlochs des zweiten Schenkels zusätzlich mit einem Rastmittel versehen, ist während dem gesamten Montagevorgang mittels des, in das Rastmittel eingreifenden Gegenrastmittels eine temporäre Halterung durch die formschlüssige Verbindung bis zur endgültigen Fixierung des anzuschliessenden Trägers am senkrecht ausgerichteten Träger gewährleistet. Neben der vorteilhaften Montage ist gleichzeitig die Sicherheit für alle an der zu erstellenden Konstruktion Beteiligten verbessert. Dieses Verbindungselement ist besonders für Konstruktionen vorteilhaft, die im sogenannten Rahmenbau erstellt werden. Werden die zuvor beschriebenen Systemträger zur Erstellung der Konstruktion verwendet, kann das Verbindungselement auf jeder Höhe und in jede Richtung der Systemträger angeordnet werden. Beliebige Ausführungen dreidimensionaler Konstruktionen sind möglich.

**[0012]** Das winkelförmige Verbindungselement kann beispielsweise auch als Anschluss eines Trägers an einen Untergrund, als sogenanntes Fusselement für die Konstruktion, verwendet werden, wobei vorzugsweise zumindest zwei Verbindungselemente zur Fixierung des Trägers am Untergrund angeordnet sind. Je ein Verbindungselement ist z. B. an den gegenüberliegenden Aussenseiten des Trägers oder je ein Verbindungselement ist an zumindest einer der Aussenseiten des Trägers in der X- und Y-Achse des Trägers vorgesehen.

**[0013]** Vorteilhafterweise ist der zweite Schenkel als Anschlusselement ausgebildet, wobei das Anschlusselement aus einem Profilabschnitt, vorzugsweise aus einem Hohlprofilabschnitt, gefertigt ist und das Anschlusselement Öffnungen zur Fixierung eines Trägers mittels Befestigungsmitteln aufweist, die durch die Öff-

nungen im Anschlusselement hindurchführbar sind. Das Verbindungselement ist in dieser Ausführungsform als im Wesentlichen freitragende Konsole ausgebildet. Der erste Schenkel wird wie bereits ausgeführt an einem ersten Träger oder einem Untergrund befestigt. Ist der erste Schenkel beispielsweise an einem vertikal ausgerichteten Träger fixiert, kann eine stirnseitige Verbindung des anzuschliessenden Trägers mit dem vertikal ausgerichteten Träger geschaffen werden. Die Länge des Anschlusselements ist abhängig von den zu übernehmenden Lasten. Vorzugsweise werden zumindest zwei Befestigungsmittel zur Fixierung des anzuschliessenden Trägers am Anschlusselement vorgesehen. Neben der bevorzugten Fertigung des Anschlusselements aus einem Hohlprofilabschnitt, kann das Anschlusselement eine U-förmige Ausgestaltung aufweisen, wobei die Schenkel des U-förmigen Anschlusselements beispielsweise einen Steg oder Flansch des anzuschliessenden Trägers umfassen. Weiter können Profilabschnitte eines L-förmigen Profils oder eines Flachstahls als Anschlusselement angeordnet werden. Bevorzugt wird jeweils ein Paare dieser Profilabschnitte in der X- und Y-Richtung des anzuschliessenden Trägers am ersten Schenkel des Verbindungselements vorgesehen, z. B. mittels einer Schweissung. Die Ausgestaltung des Anschlusselements ist im Wesentlichen von der Querschnittsform des anzuschliessenden Trägers und den vorhandenen Lasten abhängig.

**[0014]** Bevorzugt weist das Verbindungselement einen dritten Schenkel auf, wobei der dritte Schenkel optional in der gleichen Ebene wie der erste Schenkel angeordnet ist, zumindest ein Langloch und zumindest über die Länge des zumindest einen Langlochs Rastmittel aufweist, in die Gegenrastmittel eines Befestigungselements in Eingriff bringbar sind. Der erste Schenkel und der dritte Schenkel bilden die sogenannte Grundplatte des Verbindungselements, die an einem Träger oder auf einem Untergrund anschliessbar ist. Der anzuschliessende Träger wird an dem zweiten Schenkel befestigt. Mit der Grösse der Grundplatte und dem Achsenabstand der Befestigungsmittel weist diese Ausführungsform des Verbindungselements bessere Hebelverhältnisse als eine zweiseitenklige Ausführung des Verbindungselements auf. Es können höhere Momentenkräfte über das Verbindungselement an den ersten Träger, beziehungsweise auf den Untergrund übertragen werden, weshalb sich dieses Verbindungselement besonders als Fusselement einer Konstruktion eignet. Mit den in dem ersten und dritten Schenkel angeordneten Langlöchern lassen sich die, durch diese Langlöcher hindurchgeführten Befestigungsmittel entsprechend den Öffnungen im ersten Träger, beziehungsweise im Untergrund positionieren. Ist das Verbindungselement beispielsweise an einem vertikal ausgerichteten Träger angeordnet, verhindern die im Bereich der Langlöcher vorgesehenen Rastmittel ein unbeabsichtigtes Verrutschen des positionierten Verbindungselements und erleichtern die Montage wesentlich. Da-

bei kann beispielsweise im dritten Schenkel das mit dem Gegenrastmittel versehene Befestigungselement provisorisch durch das Langloch und eine der Öffnungen des Trägers zur temporären Halterung des Verbindungselements hindurchgeführt werden und das zumindest eine, weitere Befestigungselement, ohne eine zusätzliche Abstützung oder Halterung des Verbindungselements während dieses Setzvorgangs, durch das Langloch des ersten Schenkels und die entsprechende Öffnung im Träger hindurchgeführt werden.

**[0015]** Vorzugsweise ist die Aussenkontur des Anschlusselements im Wesentlichen komplementär zu der Innenkontur des Trägers ausgebildet, so dass der Träger über das Anschlusselement schiebbar ist, wodurch der anzuschliessende Träger bereits bei diesem Montageschritt provisorisch gehalten ist. Handelt es sich bei dem anzuschliessenden Träger um einen Hohlprofil-Systemträger mit einer im Wesentlichen rechteckigen Querschnittsform, weist das Anschlusselement vorzugsweise einen rechteckigen Querschnitt auf, dessen Aussenabmessungen vorzugsweise nur unwesentlich kleiner als die Innenabmessung des Hohlprofil-Systemträgers sind. Das Befestigungsmittel wird bevorzugt bis zur partiellen Verformung des über das Anschlusselement geschobenen Trägers verspannt, so dass sich eine form- und kraftschlüssige Verbindung ergibt und ein Spiel aus der Verbindung genommen wird.

**[0016]** In einer erfindungsgemässen Variante dazu ist die Innenkontur des Anschlusselements im Wesentlichen komplementär zu der Aussenkontur des Trägers ausgebildet, so dass der Träger in das Anschlusselement einschiebbar ist. Auch bei dieser Ausführungsform des Verbindungselements ist der anzuschliessende Träger bereits bei diesem Montageschritt provisorisch gehalten. Das Anschlusselement weist beispielsweise einen rechteckigen Querschnitt auf, dessen Innenabmessungen nur unwesentlich grösser als die Aussenabmessungen des anzuschliessenden Trägers sind. Handelt es sich bei dem anzuschliessenden Träger um einen Systemträger kann die Innenkontur des Anschlusselements komplementär zur Aussenkontur des Systemträgers ausgebildet sein. Das Befestigungsmittel wird bevorzugt bis zur partiellen Verformung des Anschlusselements verspannt, so dass sich eine form- und kraftschlüssige Verbindung ergibt und ein Spiel aus der Verbindung genommen wird.

**[0017]** Bevorzugt weist das Anschlusselement im Wesentlichen eine rechteckige Ausgestaltung auf, wobei das Anschlusselement bezogen auf seinen Schwerpunkt im Querschnitt eine X- und Y-Achse aufweist. Die parallel zueinander ausgerichteten Aussenwände des Anschlusselements weisen gegenüberliegende Öffnungen auf, so dass das Befestigungselement durch das Anschlusselement sowie den anzuschliessenden Träger hindurchgeführt werden kann. Jede der Aussenwände des Anschlusselements sind vorzugsweise mit Öffnungen zur Befestigung des anzuschliessenden Trägers versehen. Die Öffnungen zur Durchführung des

Befestigungsmittels sind im Wesentlichen parallel zu einer Ebene angeordnet, die durch den ersten Schenkel des Verbindungselements gebildet ist und weisen bevorzugt eine Ausgestaltung auf, die ein Verdrehen des Befestigungsmittels beim Verspannen des Befestigungsmittels ohne die Verwendung eines Gegenhaltmittels verhindert. Ist das Anschluss-element ein Vollprofil kann anstelle von einer durchgehenden Öffnung eine Bohrung vorgesehen werden, die ein Innengewinde zur Anordnung einer Schraube als Befestigungsmittel aufweisen. Des Weiteren kann bei einem Anschluss-element aus einem Hohlprofil die Öffnung in dessen Aussenwandung mit einem Innengewinde für den Eingriff einer Schraube als Befestigungsmittel versehen sein. Die Öffnung kann auch mit einem Kragen versehen sein, der die Anordnung einer genügenden Anzahl von Gewindegängen zur Sicherstellung der Verbindung ermöglicht. Als Variante dazu kann an der Innenseite des aus einem Hohlprofil gefertigten Anschluss-element bei den Öffnungen eine Mutter zur Aufnahme einer Schraube als Befestigungsmittel angeschweisst sein.

**[0018]** Vorzugsweise sind mehrere, optional senkrecht zueinander ausgerichtete, Öffnungen in mehreren, zueinander parallelen Ebenen vorgesehen. Bei einem stirnseitigen Anschluss eines Trägers ist aus Gründen der zumeist vorhandenen Belastung sowie aus konstruktiven Gründen eine Befestigung in zumindest zwei Achsen bevorzugt. Der Abschnitt des Anschluss-element weist deshalb vorzugsweise eine Länge auf, so dass mindestens ein Befestigungsmittel in X-Richtung und mindestens ein Befestigungsmittel in Y-Richtung, jeweils bezogen auf den Querschnitt des Anschluss-elements, vorgesehen werden kann. Mit der kreuzweisen sowie der bevorzugten form- und kraftschlüssigen Verbindung ist der an das Anschluss-element angeschlossene Träger in allen Freiheitsgraden fixiert. In einer Variante dazu weist das Anschluss-element in dessen Längsrichtung an den Aussenwandungen Langlöcher auf, was die Ausrichtung des an das Anschluss-element anzuschliessenden Trägers vereinfacht, da das Befestigungsmittel stufenlos positioniert werden kann. Ein Formschluss der Verbindung ist jedoch nicht gegeben. Die Enden der Langlöcher verhindern ein Abgleiten des, an das Anschluss-element angeschlossenen Trägers, wenn die auf die Verbindung wirkenden Kräfte für diese zu gross werden.

**[0019]** Vorteilhafterweise sind die Rastmittel auf der, dem Träger abgewandten Seite des Schenkels angeordnet. Das Verbindungselement kann beim Verschieben entlang des Trägers auf dessen Aussenfläche gleiten. Ein Befestigungsmittel, das ein Gegenrastmittel aufweist, wird nach dem Erreichen der gewünschten Position des Verbindungselements am Träger durch die Öffnung des Verbindungselements und der oder den Öffnungen des Trägers hindurchgeführt und mittels Verspannung des Befestigungsmittels fixiert. In einer ersten Variante dazu kann das Rastmittel auf der, dem Träger, beziehungsweise dem Untergrund zugewand-

ten Seite des Schenkels vorgesehen sein. Beim Verspannen des Befestigungsmittels wird das Rastmittel in die Oberfläche des Trägers, beziehungsweise des Untergrundes eingepresst und schafft eine formschlüssige Verbindung. In einer weiteren Variante kann der Träger vorzugsweise über seine gesamte Länge das Gegenrastmittel aufweisen, in welches das, auf der dem Träger zugewandten Seite des Schenkels angeordnete Rastmittel eingreift und so die Schaffung einer formschlüssigen Verbindung ermöglicht.

**[0020]** Vorzugsweise umfassen die Rastmittel eine Zahnung, wobei die Zahnteilung der Zahnung vorzugsweise 2.5 mm beträgt. Mit dieser Teilung sind einzelne Rastschritte von 2.5 mm oder eines Mehrfachen davon möglich. Diese Ausbildung des Rastmittels deckt einen grossen Teil der in der Praxis vorkommenden, konstruktiven Anforderungen an die Ausführung eines Montagesystems ab. Die Zahnung ist bevorzugt auf den gewünschten Verstellraster und die vorhandene Lasteinwirkung abgestimmt. Dadurch ergeben sich z. B. die erforderliche Anzahl der in Eingriff zu stehenden Zähne der Zahnung des Rast- und Gegenrastmittels, die Geometrie, die Breite sowie die Tiefe der angeordneten Zahnung. Ist beispielsweise eine feinere Abstufung des sich aus dem Rast- und Gegenrastmittel ergebenden Rasters erwünscht, kann die Zahnteilung der Rast- und Gegenrastmittel verkleinert werden. Bei grossen Lasten kann die Zahnteilung der Rast- und Gegenrastmittel z. B. auch vergrössert und mit einer tieferen Ausgestaltung der Zahnung ausgebildet werden. Beispielsweise handelt es sich bei dem Rastmittel um eine sogenannte Prismenzahnung. Weitere Möglichkeiten zur Ausbildung des Rastmittels stellen auf einem Schenkel angeordnete Zahnstangen oder beabstandete Vertiefungen dar, wie z. B. Nuten und dergleichen.

**[0021]** Bevorzugt weist das Verbindungselement zumindest eine Sicke auf. Mit der Sicke wird bei einem minimalen Materialeinsatz eine maximale Steifigkeit des Verbindungselements erreicht. Mit anderen Worten, kann bei einer bestimmten Materialstärke des Schenkels eine höhere Last von diesem übernommen werden, als es beispielsweise bei einer flachen Ausgestaltung des Schenkels möglich ist.

**[0022]** Vorteilhafterweise ist die Zahnung in zumindest einer der Sickenwände der zumindest einen Sicke angeordnet. Die Zahnung kann auf die Sickenwand gerollt oder geprägt werden. Durch diesen Bearbeitungsvorgang wird das Material des Verbindungselements in dem Bereich der Zahnung verdichtet, was zu einer Erhöhung der Festigkeit führt. Für den Eingriff des Gegenrastmittels und zur Schaffung einer formschlüssigen Verbindung reicht die zur Verfügung stehende Fläche der Sickenwände normalerweise aus, so dass eine sichere Befestigung des Verbindungselements und den, von diesen Verbindungselementen verbundenen Trägern gewährleistet ist.

**[0023]** In einer erfindungsgemässen Variante dazu weist ein Flächenbereich, der das zumindest eine

Langloch umgibt, Rastmittel auf. Mit dieser Ausbildung des Verbindungselements ist eine grosse Eingreiffläche des Gegenrastmittels in das Rastmittel gewährleistet. Ein derartig ausgebildetes Verbindungselement ist für den Einsatz bei Konstruktionen für den Schwerlastbereich geeignet.

**[0024]** Vorzugsweise verlaufen die Rastmittel parallel zueinander, quer zu dem zumindest einen Langloch. Ist das Verbindungselement beispielsweise an einem vertikal ausgerichteten Träger angeordnet, erfolgt die Belastung quer auf die Ausrichtung des Rastmittels. Insbesondere bei einer Kombination von einer Zahnung quer zur Krafrichtung und einer auf der, dem Träger abgewandten Seite angeordneten Zahnung sowie einer mit dem Rastmittel kommunizierenden Geometrie des Hintergreifteils ergibt sich eine sichere, formschlüssige Verbindung, die eine feingerasterte Positionierung des Verbindungselements am Träger ermöglicht.

**[0025]** Vorteilhafterweise ist die Aussenkontur zumindest eines Schenkels komplementär zu der Aussenkontur zumindest eines der, mit dem Verbindungselement verbindbaren Träger. Systemträger eines Montagesystems weisen oftmals konturierte Aussenflächen auf. Trotz einer minimalen Materialstärke können hohe Lasten von dem Verbindungselement aufgenommen werden. Der komplementär zur Aussenkontur ausgebildete Schenkel liegt eben an der Aussenkontur des Systemträgers an. Bei der Montage des Verbindungselements am ersten Träger ist durch die ineinandergreifende Ausgestaltung der beiden Elemente eine Führung gegeben, was die Montage erleichtert.

**[0026]** Vorzugsweise umfasst das Befestigungselement zur Befestigung des Verbindungselements an einem Träger ein Schraubmittel mit einem Hintergreifteil, wobei das Hintergreifteil das Gegenrastmittel aufweist, und wobei das Gegenrastmittel optional eine Zahnung umfasst. Das Hintergreifteil ist beispielsweise eine separate Metallplatte, die das mit dem Rastmittel korrespondierende Gegenrastmittel aufweist. Das Hintergreifteil kann des Weiteren eine Unterlagsscheibe oder ein Schraubkopf sein, an welchem das Gegenrastmittel direkt ausgebildet ist. Bevorzugt steht das Hintergreifteil mit dem Schraubmittel verdrehsicher in Eingriff oder ist mit diesem fest, beispielsweise unlösbar verbunden. Durch das Ineinandergreifen der Rastmittel mit den Gegenrastmitteln ist das Schraubmittel beim Verspannen desselben verdrehsicher gehalten. Zur Führung des Schraubmittels beim Setzen in die Öffnungen der Verbindungselemente und den von diesen verbundenen Trägern können an dem Schraubmittel Führungsflächen vorgesehen werden, die eine vordefinierte Führung des Schraubmittels bereits beim Setzvorgang ermöglichen. Beispielsweise sind die Öffnungen in den Trägern als Vierkant-Löcher ausgebildet. Das Schraubmittel weist deshalb bevorzugt Planflächen auf, die auf diese Vierkant-Löcher in den Trägern abgestimmt sind. Die Breite der an den Verbindungselementen vorgesehenen Langlöchern, entspricht bei dieser Ausführungs-

form vorzugsweise der lichten Weite der Vierkant-Löcher.

**[0027]** Bevorzugt umfasst das Befestigungselement einen federbeaufschlagten Druckmechanismus zur Verspannung des Befestigungselements mit dem Verbindungselement. Ein Federelement ist vorzugsweise zwischen einer Mutter und der Seite des Trägers am Schraubmittel angeordnet, die der Seite des Trägers gegenüberliegt, an der das Verbindungselement angeordnet ist. Das Federelement ist beispielsweise eine Spiralfeder, eine Blattfeder, eine konisch gewickelte Feder oder dergleichen. Das Federelement wird auf das durch die Öffnungen des Trägers hindurchgeführte Teil des Befestigungselements, vor dem Anordnen der Mutter zur Verspannung des Befestigungselements am Träger vorgesehen. Vor der endgültigen Fixierung des, an dem Träger anzuordnenden Verbindungselements, kann durch Druck auf die Mutter das als Hintergreifteil ausgebildete und mit den Gegenrastmittel versehene Element aus dem Rastmittel des Verbindungselements gehoben wird. Mit einer einhändigen Bewegung kann das Verbindungselement umpositioniert werden. Durch Loslassen der Mutter des Befestigungselements rastet das Gegenrastmittel in das Rastmittel ein und das Verbindungselement ist an dem Träger gehalten. Die Befestigungsmittel können in einer Variante dazu wie sogenannte Schnellspannmutter ausgebildet sein, die in entsprechende Öffnungen in dem Verbindungselement, beziehungsweise in den Trägern einführbar sind. Solche Schnellspannmutter sind beispielsweise wie Schnellspannmutter von Installationssystemen für Rohrbefestigungen an C-förmigen Montageschienen ausgebildet.

**[0028]** Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0029]** Die Erfindung wird nachstehend anhand dreier Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 Eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Verbindungselements;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Verbindungselements;

Fig. 3 eine Draufsicht eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Verbindungselements;

Fig. 3a einen Detailausschnitt der Fig. 3;

Fig. 4 eine Seitenansicht des gemäss dem dritten

Ausführungsbeispiel ausgebildeten Verbindungselements;

Fig. 5 einen Längsschnitt des gemäss dem dritten Ausführungsbeispiel ausgebildeten Verbindungselements entlang der Schnittlinie V-V der Fig. 3;

Fig. 6 eine Draufsicht eines vierten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Verbindungselements;

Fig. 7 eine Ansicht eines Befestigungselements; und

Fig. 8 eine Ansicht auf ein Hintergreifteil des Befestigungselements.

**[0030]** Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

### Wege zur Ausführung der Erfindung

**[0031]** Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Verbindungselements. Das Winkelement 1 ist ungleichschenkelig ausgebildet und umfasst einen ersten Schenkel 2 und einen zweiten Schenkel 3, wobei der erste Schenkel 2 eine Länge aufweist, die länger als die Länge des zweiten Schenkels 3 ist. Das Winkelement ist beispielsweise aus einem Flachstahl oder Blech als Stanz-/Biegeteil gefertigt. Im ersten Schenkel 2 ist ein Langloch 4 angeordnet, dessen minimale Länge der Summe der Länge aus dem zweifachen Abstand der Öffnungen im Träger, an dem der erste Schenkel 2 angeordnet wird, und der lichten Weite der Öffnung des Trägers entspricht. Vorzugsweise handelt es sich bei den beschriebenen Trägern um Systemträger für ein Montagesystem. Die Träger haben beispielsweise Öffnungen in Form eines Vierkant-Lochs mit einer lichten Weite von 13.5 mm und einem Rasterabstand der Öffnungen von 50.0 mm. Die Länge des Langlochs 4 beträgt entsprechend den vorgenannten Bedingungen etwa 115.0 mm, womit in dem Langloch 4 zwei Befestigungselemente angeordnet werden können.

**[0032]** Im zweiten Schenkel 3 ist ebenfalls ein Langloch 5 vorgesehen, dessen minimale Länge der Summe der Länge aus dem Abstand der Öffnungen im Träger, an dem der zweite Schenkel 3 angeordnet wird, und der lichten Weite der Öffnung des Trägers entspricht. Bevorzugt wird bei der zu erstellenden Konstruktion überall der gleiche Typ von Träger verwendet. Somit werden eine geringere Zahl von unterschiedlichen Bauteilen für die zu erstellende Konstruktion benötigt, was sich bei der Lagerhaltung und Montage vorteilhaft auswirkt. Die Länge des Langlochs 5 beträgt entsprechend den vorgenannten Bedingungen etwa 65.0 mm, womit in dem Langloch 5 ein Befestigungselement

angeordnet werden kann. Die Breite des Winkelements 1 entspricht vorzugsweise maximal der Breite der Aussenseite des Trägers, an der das Winkelement 1 angeordnet wird. Weist der Träger im Querschnitt unterschiedliche Abmessungen auf, werden z. B. zwei Winkelemente mit unterschiedlichen, auf die Abmessungen des Trägerquerschnitts abgestimmte Breiten zur Verfügung gestellt oder an der Aussenseite mit der grösseren Abmessung wird ein Winkelement mit einer Breite vorgesehen, die der kürzeren Abmessung des Trägerquerschnitts entspricht.

**[0033]** An den, das Langloch 4 und das Langloch 5 umgebenden Flächenbereichen sind die Rastmittel 6 bzw. 7 ausgebildet, in die Gegenrastmittel eines Befestigungselements in Eingriff bringbar sind. Das Winkelement 1 wird z. B. für eine rechtwinklige Verbindung von einem vertikal und einem horizontal ausgerichteten Träger verwendet. Da die Belastung bei einer solchen Anwendung des Winkelements 1 in vertikaler Richtung zumeist grösser ist als in horizontaler Richtung der Konstruktion, wird bevorzugt der erste Schenkel 2 an dem vertikal ausgerichteten Träger angeordnet, womit zwei Befestigungselemente zur Fixierung des Winkelements 1 an diesem Träger angeordnet werden können. Der gegenüber der Anordnung von nur einem Befestigungselement vergrösserte Verbindungsquerschnitt erlaubt eine Abtragung von höheren Lasten.

**[0034]** Zur Befestigung des Winkelements 1 an dem vertikal ausgerichteten Träger wird das Winkelement 1 an der Aussenseite des Trägers auf der Höhe grob positioniert, an der der andere Träger anschliesst. Ein erstes, mit einem Gegenrastmittel versehenes Befestigungselement wird durch das Langloch 4 und durch die Öffnungen an den Aussenseiten des Trägers hindurchgeschoben. Eine mögliche Ausführungsform eines Befestigungselements wird detailliert in der Fig. 6 beschrieben. Vor der endgültigen Verspannung des Befestigungsmittels wird das Winkelement 1 auf die exakte Höhe ausgerichtet und das zweite Befestigungselement in der gleichen Art und Weise in das Langloch 4 und durch die Öffnungen in der Aussenwandung des Trägers hindurchgeführt, die zu den Öffnungen in der Aussenwandung des Trägers mit dem ersten Befestigungselement benachbart sind. Der auf dem zweiten Schenkel 3 des Winkelements aufliegende Träger wird nach dessen Ausrichtung mittels eines weiteren Befestigungselements, das durch das Langloch 5 und durch die Öffnungen in den Aussenwandungen des Trägers hindurchgeführt ist, an dem Winkelement 1 befestigt.

**[0035]** Die Rastmittel sind beispielsweise als Prismenzahnung ausgebildet und weisen in diesem Ausführungsbeispiel eine Zahnteilung  $t$  von 2.5 mm auf. Mit der Kombination von als Langlöchern 4 und 5 ausgebildeten Öffnungen des Winkelements und den miteinander in Eingriff bringbaren Rast- und Gegenrastmitteln kann das Winkelement 1 schrittweise in einem Raster von beispielsweise 5.0 mm entlang des Trägers verschoben werden, obwohl der Träger einen Rasterabstand der

Öffnungen von 50.0 mm aufweist. Diese Ausbildung deckt die in der Praxis üblicherweise erstellten Konstruktionen ab.

**[0036]** In Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Verbindungselements gezeigt. Das Winkelelement 11 ist wie das Winkelelement 1 ungleichschenkelig ausgebildet und umfasst einen ersten Schenkel 12 und einen zweiten Schenkel 13. Das Winkelelement 11 dient ebenfalls der Verbindung zweier Systemträger eines Montagesystems, die die zuvor beschriebene Anordnung der Öffnungen in deren Aussenwandungen aufweisen. Die Länge des Langlochs 14 im ersten Schenkel 12 beträgt demzufolge etwa 115.0 mm. Die Länge des Langlochs 15 im zweiten Schenkel 13 beträgt etwa 65.0 mm. An dem ersten Schenkel 12 ist eine Sicke 16 und an dem zweiten Schenkel 13 eine Sicke 17 ausgeformt. Der Systemträger weist beispielsweise Vertiefungen an seinen Aussenwandungen auf. Die Sicken 16 und 17 sind vorzugsweise komplementär zu den Vertiefungen in den Aussenwandungen des Trägers, damit das an den Trägern befestigte Winkelelement 11 ganz an der Oberfläche einer Aussenseite des Trägers anliegt. An den Sickenwandungen 18.1 und 18.2 sowie an den Sickenwandungen 19.1 und 19.2 ist das Rastmittel 20 bzw. 21 durch Rollen ausgebildet. In die Rastmittel 20 und 21 greifen die Gegenrastmittel der Befestigungselemente ein.

**[0037]** Eine Draufsicht eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Verbindungselements ist in der Fig. 3 dargestellt. Das Stirnanbindeelement 31 umfasst eine Grundplatte 32 und ein Anschlusselement 33. Der an das Stirnanbindeelement 31 anzuschliessende Träger wird über das Anschlusselement 33 geschoben und an diesem mit Befestigungsmitteln fixiert. Die Aussenkontur des Anschlusselements 33 ist im Wesentlichen komplementär zur Innenkontur des anzuschliessenden Trägers. Die Grundplatte 32 weist zwei Langlöcher 34 und 35 zur Befestigung des Stirnanbindeelements 31 an einem zuvor beschriebenen Systemträger auf, wobei zur Anordnung von zwei Befestigungselementen in je einem Langloch 34 bzw. 35 deren Länge, analog zu den oben gemachten Ausführungen, etwa 115.0 mm beträgt. Das Anschlusselement 33 ist zwischen den Langlöchern 34 und 35 an der Grundplatte 32 angeschweisst. An der Grundplatte 32 ist auf deren gesamten Länge eine Sicke 36 ausgeformt, die vorzugsweise komplementär zu zumindest einer der Aussenkonturen des Trägers ist, an der das Stirnanbindeelement 31 angeordnet wird. Die Rastmittel 37.1 und 37.2 des Stirnanbindeelements 31 sind an den Sickenwänden ausgeformt. Soll das Stirnanbindeelement 31 als Fusselement einer Konstruktion, beispielsweise zur Anordnung auf einem Betonboden, verwendet werden, wird auf eine Ausformung der Sicke 36 in der Grundplatte 32 verzichtet, damit das Stirnanbindeelement 31 flach auf dem Betonboden aufliegt.

**[0038]** Fig. 3a zeigt einen Detailausschnitt der Fig. 3.

Das an der Sickenwandung der Sicke 36 ausgebildete Rastmittel 37.2 weist eine Zahnteilung  $t$  von 2.5 mm auf, was mit dem Gegenrastmittel des Befestigungselements eine Rastereinstellung des Stirnanbindeelements 31 von 2.5 mm oder ein Mehrfaches davon ermöglicht.

**[0039]** In Fig. 4 ist eine Seitenansicht des gemäss dem dritten Ausführungsbeispiel ausgebildeten Verbindungselements dargestellt. In dem Anschlusselement 33 sind mehrere Öffnungen 41.1 bis 41.4 vorgesehen, durch die die Befestigungsmittel zur Fixierung des Anschlusselements 33 an dem anzuschliessenden Träger hindurchgeführt werden. Die Öffnungen 41.1 bis 41.2 sind als Vierkant-Löcher ausgebildet und weisen die gleiche lichte Weite wie die Öffnungen in den Trägern auf. Der Abstand der Öffnungen 41.1 bis 41.4 beträgt 25.0 mm, was der Hälfte des Abstands der Öffnungen in den Aussenwandungen des Trägers entspricht. Da der Träger an seinen Aussenseiten versetzt zueinander angeordnete Öffnungen in einem Abstand von 50 mm aufweist, können die durch die Öffnungen in X- und Y-Richtung des Trägers hindurchgeführten Befestigungsmittel sich nicht gegenseitig behindern. Soll bei jeder Öffnung 41.1 bis 41.4 im Anschlusselement 33 eine Hindurchführung von Befestigungsmitteln in X- und Y-Richtung des Trägers gegeben sein, kann der Träger mit zusätzlichen Öffnungen in seinen Aussenwandungen entsprechend dem Abstand der Öffnungen 41.1 bis 41.4 versehen werden.

**[0040]** Fig. 5 zeigt einen Längsschnitt des gemäss dem dritten Ausführungsbeispiel ausgebildeten Verbindungselements entlang der Schnittlinie V-V der Fig. 3. Das Anschlusselement 33 weist an allen vier Aussenwandungen 53.1 bis 53.4 Öffnungen (z. B. 41.1, 41.3; 51.2, 51.4; 52.1, 52.3) auf. In den Öffnungen 41.1 und 52.1, bzw. 41.3 und 52.3 sind die Befestigungsmittel 54.1 und 54.2 in X-Richtung des Anschlusselements 33 angeordnet. In den Öffnungen 51.2 und 51.4 sowie den, in dieser Darstellung nicht ersichtlichen, in der Aussenwandung 53.4 angeordneten Öffnungen sind in Y-Richtung des Anschlusselements 33 die Befestigungsmittel 55.1 und 55.2 vorgesehen. Das Befestigungsmittel 54.1 umfasst eine Gewindestange 56, an deren Enden jeweils eine Mutter 57.1 und 57.2 zur Verspannung des Befestigungsmittels 54.1 angeordnet ist. Die Befestigungsmittel 54.1, 54.2, 55.1, 55.2 sind in diesem Ausführungsbeispiel identisch ausgebildet. Mit der kreuzweisen Anordnung der Befestigungsmittel 54.1, 54.2, 55.1 und 55.2 wird eine form- und kraftschlüssige, vorteilhafte Verbindung für den anzuschliessenden Träger mit dem Stirnanbindeelement 31 geschaffen.

**[0041]** Eine Draufsicht eines vierten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Verbindungselements ist in der Fig. 6 dargestellt. Das Stirnanbindeelement 91 umfasst eine Grundplatte 92, die im Wesentlichen wie die Grundplatte 32 des Stirnanbindeelements 31 ausgebildet ist, und ein Anschlusselement 93. Der an das Stirnanbindeelement 91 anzuschliessende Trä-

ger wird über das Anschlusselement 93 geschoben und an diesem mit Befestigungsmitteln fixiert. Das Anschlusselement 93 umfasst vier Anschlussflansche 94.1, 94.2, 95.1 und 95.2, die aus Flachstahlabschnitten gefertigt sind. Jeweils die einander gegenüberliegenden Anschlussflansche 94.1 und 94.2 bzw. 95.1 und 95.2 sind identisch ausgebildet. Die Aussenkontur des Anschlusselements 93 ist im Wesentlichen komplementär zur Innenkontur des anzuschliessenden Trägers. Die Anschlussflansche 94.1, 94.2, 95.1 und 95.2 des Anschlusselements 93 sind zwischen den Langlöchern an der Grundplatte 92 angeschweisst. Wie an dem Anschlusselement 33 sind in den Anschlussflanschen 94.1, 94.2, 95.1 und 95.2 des Anschlusselements 93 mehrere Öffnungen vorgesehen, durch die die Befestigungsmittel zur Fixierung des an dem Anschlusselement 93 anzuschliessenden Trägers hindurchgeführt werden.

**[0042]** In der Fig. 7 ist eine Ansicht eines Befestigungselements gezeigt. Das Befestigungselement 61 umfasst eine Schraube 62, die an einem Ende ein Hintergreifteil 63 angeformt hat und am anderen Ende einen Gewindeabschnitt 64 aufweist. Das Befestigungselement 61 wird zur Befestigung eines Verbindungselements 65 durch dessen Langloch 66 und der Öffnung 67.1 in der Aussenwandung 68.1 des Trägers sowie durch die Öffnung 67.2 in der Aussenwandung 68.2 des Trägers hindurchgeführt. Die am Hintergreifteil 63 angeordneten Gegenrastmittel 69.1 und 69.2 greifen in die an dem Verbindungselement 65 angeordneten Rastmittel 70.1 bzw. 70.2 ein und schaffen eine formschlüssige Verbindung. Als Verdrehungssicherung und zur Führung des Befestigungselements 61 weist die Schraube 62 einen komplementär zu der Ausgestaltung der Öffnung 67.1 ausgestalteten Führungsabschnitt 71 auf.

**[0043]** An dem Gewindeabschnitt 64 der Schraube 62 ist ein, eine Blattfeder umfassendes Federelement 72 aufgesetzt und eine Mutter 73 aufgeschraubt. Das Federelement 72 ist derart ausgebildet, dass es beispielsweise in einer Vertiefung der konturierten Aussenfläche der Aussenwandung 68.2 angeordnet werden kann. Soll die Feinpositionierung des Verbindungselements 65 erfolgen, wird durch Druck auf die Mutter 73 das Hintergreifteil aus der formschlüssigen Verbindung mit dem Verbindungselement herausgehoben und das Verbindungselement kann mit einer Hand verschoben werden. Wird die Mutter 73 losgelassen, greifen die Gegenrastelemente 69.1 und 69.2 in die Rastelemente 70.1 bzw. 70.2 ein und stellen die formschlüssige Verbindung wieder her. Das Verbindungselement 65 ist in seiner Position gehalten. Stimmt diese Position mit der gewünschten Position des Verbindungselements 65 überein, wird das Befestigungselement mit der Mutter 73 verspannt und das Verbindungselement 65 ist an der Aussenwandung 68.1 des Trägers fixiert.

**[0044]** Eine Ansicht auf ein Hintergreifteil des Befestigungselements ist in der Fig. 8 dargestellt. Das Hintergreifteil 63 hat eine rechtwinklige Ausgestaltung und ist

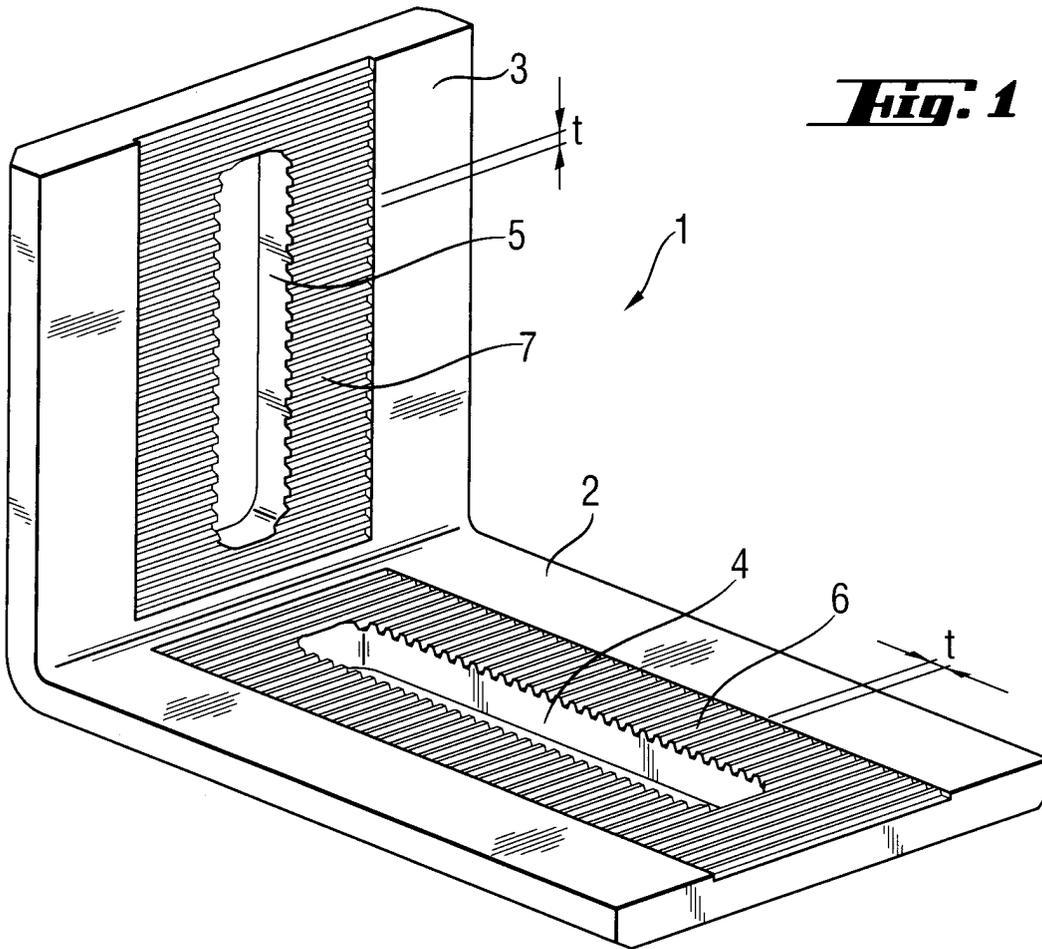
mit dem einen Ende der Schraube 62 fest verbunden. An zwei parallel zueinander verlaufenden Rändern 81.1 und 81.2 sind die Gegenrastmittel 69.1 bzw. 69.2 ausgebildet, die in die Rastmittel des Verbindungselements eingreifen.

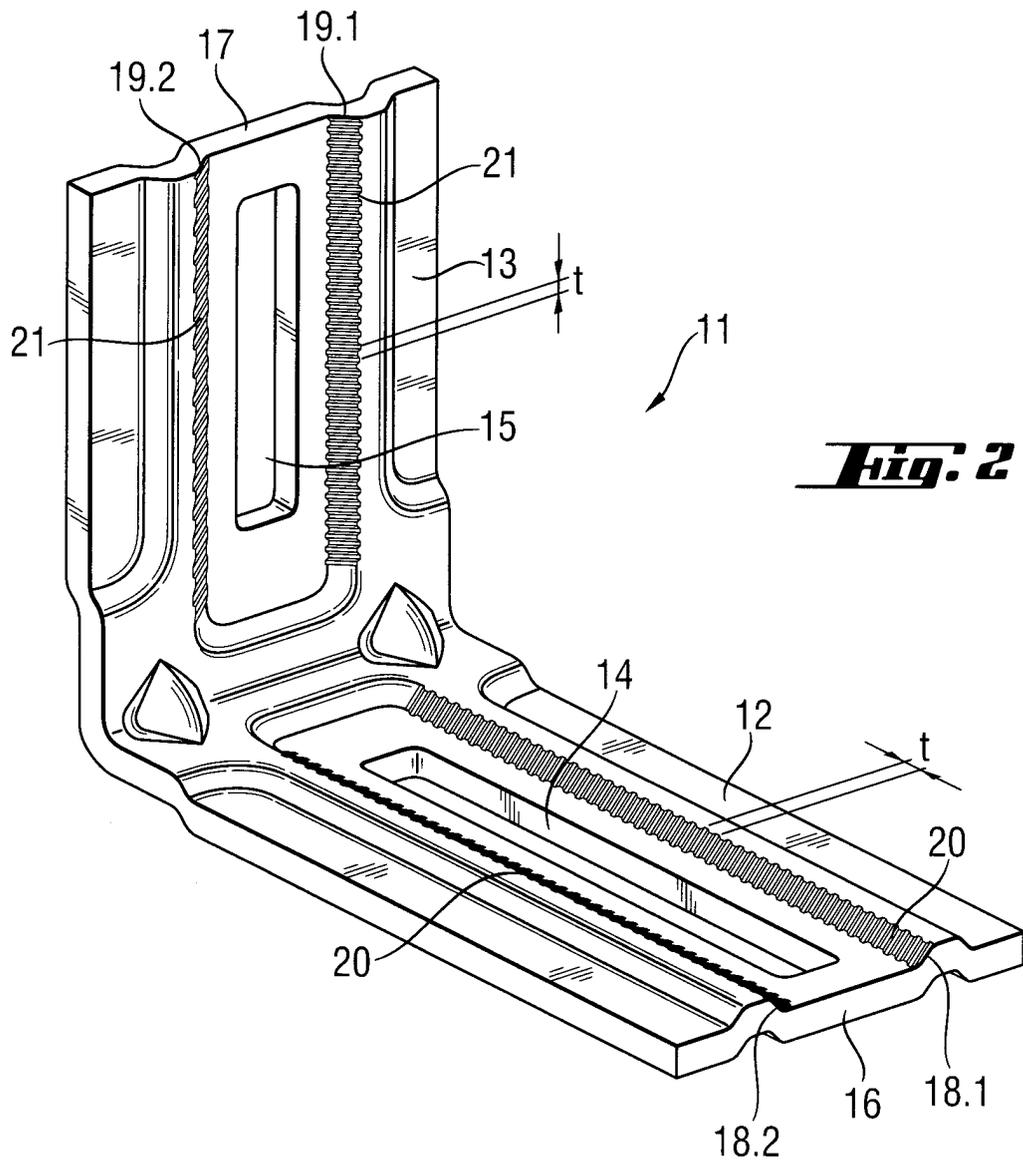
**[0045]** Zusammenfassend ist festzustellen, dass ein Verbindungselement für ein Montagesystem geschaffen wurde, das eine einfache und flexible Montage der zu verbindenden Träger des Montagesystems gewährleistet, sowie nachträgliche Änderungen und Ergänzungen an der erstellten Konstruktion ermöglicht. Eine Vielzahl von bisher in der Erstellung aufwändigen Konstruktionen können mit wenigen, standardisierten Einzelteilen erstellt werden. Die meisten Verbindungen können in einer Einmann-Montage bei einem hohen Montagekomfort vorgenommen werden und der Einsatz von Sonderwerkzeugen oder Maschinen entfällt.

## 20 Patentansprüche

1. Verbindungselement für ein Montagesystem aus mehreren Trägern, insbesondere für ein Montagesystem mit Systemträgern, wobei die Träger Öffnungen aufweisen, die in einem vordefinierten Abstand an zumindest einer der Aussenwandungen (68.1, 68.2) des Trägers angeordnet sind, wobei das Verbindungselement (1; 11; 31; 65) einen ersten Schenkel (2; 12; 32) und zumindest einen zweiten Schenkel (3; 13; 33) aufweist, wobei zumindest einer der Schenkel (2, 3; 12, 13; 32) zumindest ein Langloch (4, 5; 14, 15; 34, 35; 66) zur Befestigung des Verbindungselements (1; 11; 31; 65) an einem Träger oder an einem Untergrund mittels eines Befestigungselements (61) aufweist, das durch das zumindest eine Langloch (4, 5; 14, 15; 34, 35; 66) hindurchführbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest der eine Schenkel (2, 3; 12, 13; 32) zumindest über die Länge des zumindest einen Langlochs (4, 5; 14, 15; 34, 35; 66) Rastmittel (6, 7; 20, 21; 37.1, 37.2; 70.1, 70.2) aufweist, in die Gegenrastmittel (69.1, 69.2) eines Befestigungselements (61) in Eingriff bringbar sind.
2. Verbindungselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Schenkel (3; 13; 33) im Wesentlichen senkrecht zum ersten Schenkel (2; 12; 32) ausgerichtet ist, wobei optional beide Schenkel (2, 3; 12, 13; 32, 33) jeweils zumindest ein Langloch (4, 5; 14, 15; 34, 35) und zumindest über die Länge des zumindest einen Langlochs (4, 5; 14, 15; 34, 35) Rastmittel (6, 7; 20, 21; 37.1, 37.2) aufweisen.
3. Verbindungselement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Schenkel als Anschlusselement (33) ausgebildet ist, wobei das Anschlusselement (33) aus einem Profilab-

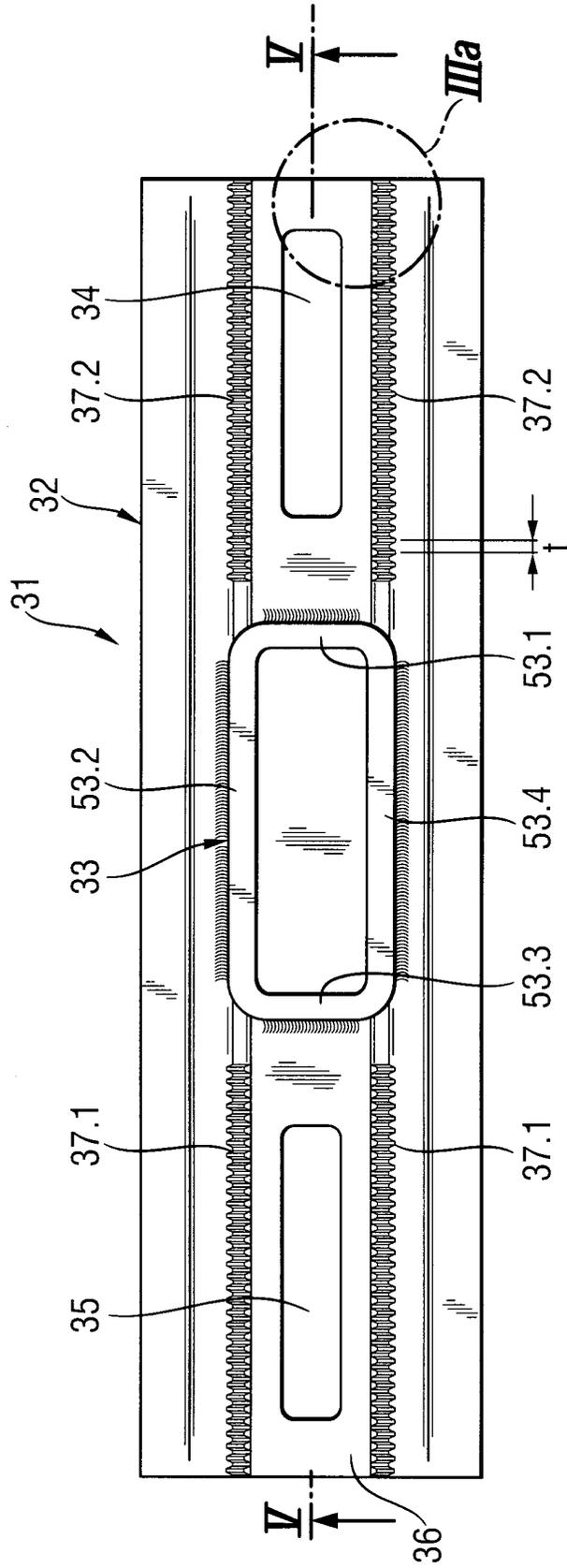
- schnitt, vorzugsweise aus einem Hohlprofilabschnitt, gefertigt ist und das Anschlusselement (33) Öffnungen (41.1 bis 41.4, 51.2, 51.4, 52.1, 52.3) zur Fixierung eines Trägers mittels Befestigungsmitteln aufweist, die durch die Öffnungen (41.1 bis 41.4, 51.2, 51.4, 52.1, 52.3) im Anschlusselement (33) hindurchführbar sind.
4. Verbindungselement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungsmittel einen dritten Schenkel (32) aufweist, wobei der dritte Schenkel (32) optional in der gleichen Ebene wie der erste Schenkel (32) angeordnet ist, und dass der dritte Schenkel (32) zumindest ein Langloch (34, 35) aufweist und der dritte Schenkel (32) zumindest über die Länge des zumindest einen Langlochs (34, 35) Rastmittel (37.1, 37.2) aufweist, in die Gegenrastmittel eines Befestigungselements in Eingriff bringbar sind.
5. Verbindungselement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussenkontur des Anschlusselements (33) im Wesentlichen komplementär zu der Innenkontur des Trägers ausgebildet ist, so dass der Träger über das Anschlusselement (33) schiebbar ist.
6. Verbindungselement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenkontur des Anschlusselements (33) im Wesentlichen komplementär zu der Aussenkontur des Trägers ausgebildet ist, so dass der Träger in das Anschlusselement (33) einschiebbar ist.
7. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlusselement (33) im Wesentlichen eine rechtwinklige Ausgestaltung aufweist und die Öffnungen (41.1 bis 41.4, 51.2, 51.4, 52.1, 52.3) zur Durchführung eines Befestigungsmittels im Wesentlichen parallel zu einer Ebene angeordnet sind, die durch den ersten Schenkel (32) des Verbindungselements gebildet ist.
8. Verbindungselement nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere, optional senkrecht zueinander ausgerichtete, Öffnungen (41.1 bis 41.4, 51.2, 51.4, 52.1, 52.3) in mehreren, zueinander parallelen Ebenen vorgesehen sind.
9. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rastmittel (6, 7; 20, 21; 37.1, 37.2; 70.1, 70.2) auf der, dem Träger abgewandten Seite des Schenkels angeordnet sind.
10. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rastmittel (6, 7; 20, 21; 37.1, 37.2; 70.1, 70.2) eine Zahnung umfassen, wobei die Zahnteilung der Zahnung vorzugsweise 2.5 mm beträgt.
- 5 11. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (11; 31; 65) zumindest eine Sicke (16, 17; 36) aufweist.
- 10 12. Verbindungsteil nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zahnung in zumindest einer der Sickenwände (18.1, 18.2, 19.1, 19.2) der zumindest einen Sicke (16, 17; 36) angeordnet ist.
- 15 13. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Flächenbereich, der das zumindest einen Langloch (4, 5) umgibt, Rastmittel (6, 7) aufweist.
- 20 14. Verbindungsteil nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rastmittel (6, 7; 20, 21; 37.1, 37.2; 70.1, 70.2) parallel zueinander, quer zu dem zumindest einen Langloch (4, 5; 14, 15; 34, 35; 66) verlaufen.
- 25 15. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussenkontur zumindest eines Schenkels (2, 3; 12, 13; 32) komplementär zu der Aussenkontur zumindest eines der, mit dem Verbindungselement (1; 11; 31) verbindbaren Träger ist.
- 30 16. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungselement (61) zur Befestigung des Verbindungselements (65) an einem Träger ein Schraubmittel (62) mit einem Hintergreifeteil (63) umfasst, wobei das Hintergreifeteil (63) das Gegenrastmittel (69.1, 69.2) aufweist, und wobei das Gegenrastmittel (69.1, 69.2) optional eine Zahnung umfasst.
- 35 40 17. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Befestigungselement (61) einen federbeaufschlagten Druckmechanismus (72, 73) zur Verspannung des Befestigungselements (61) mit dem Verbindungselement (65) umfasst.
- 45 50 55



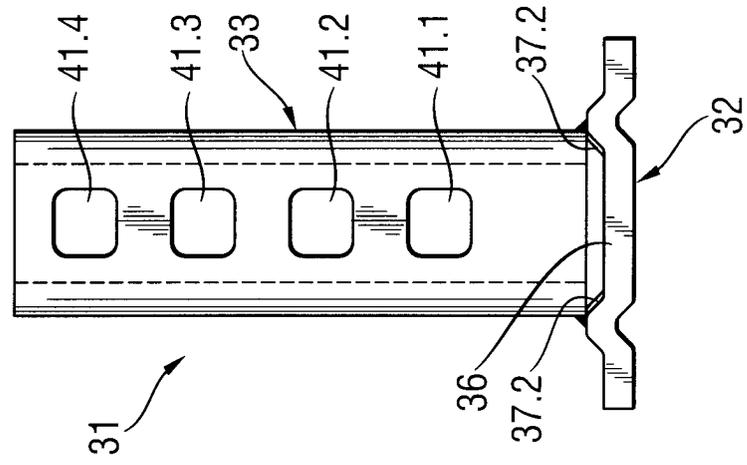


**Fig. 2**

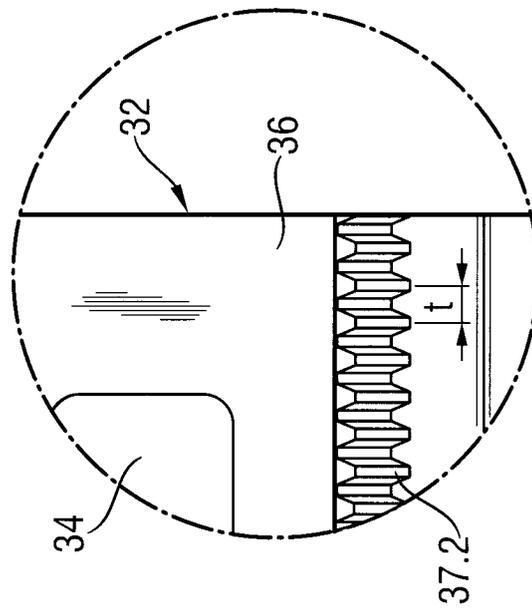
**Fig. 3**



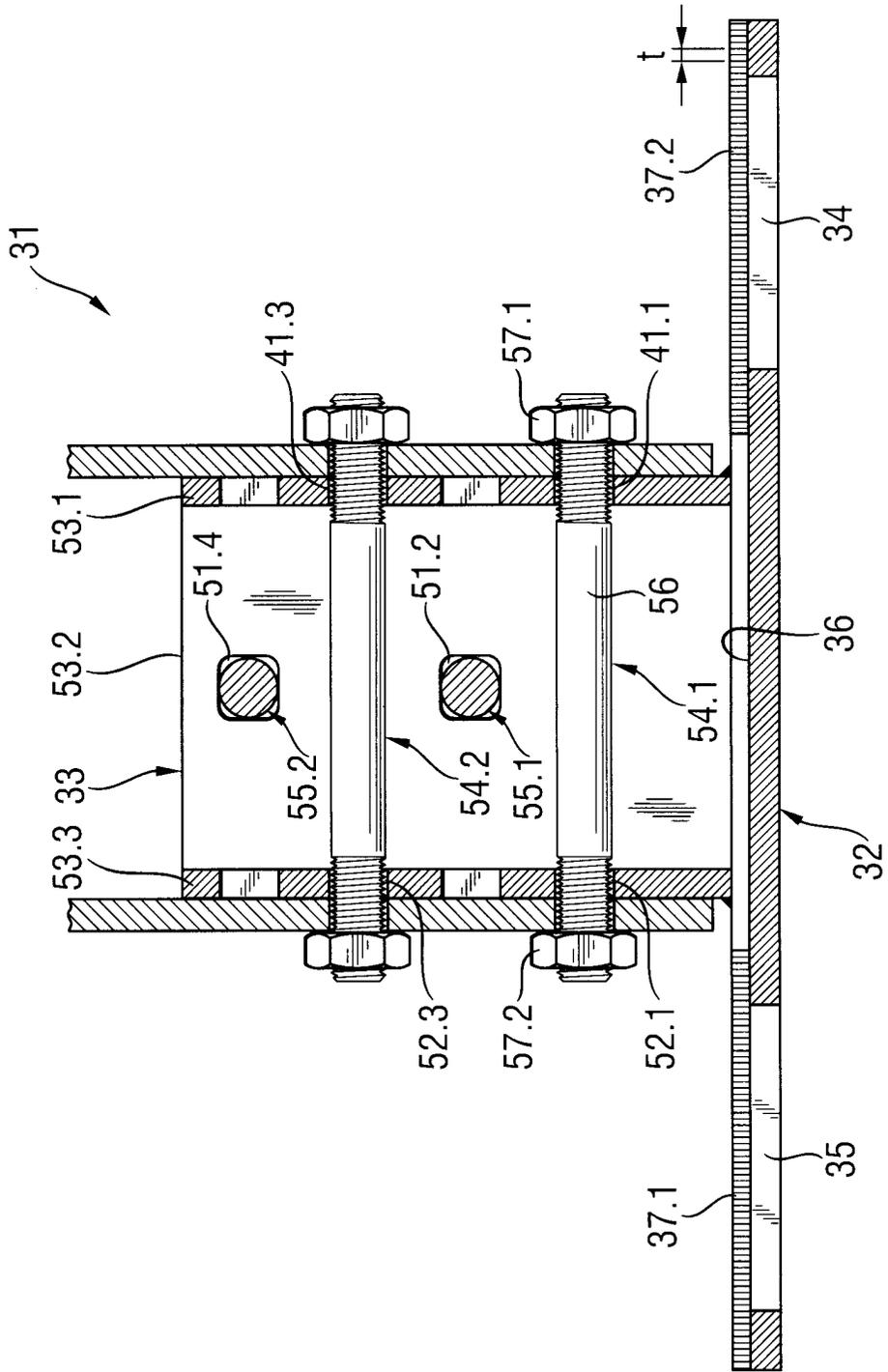
**Fig. 4**

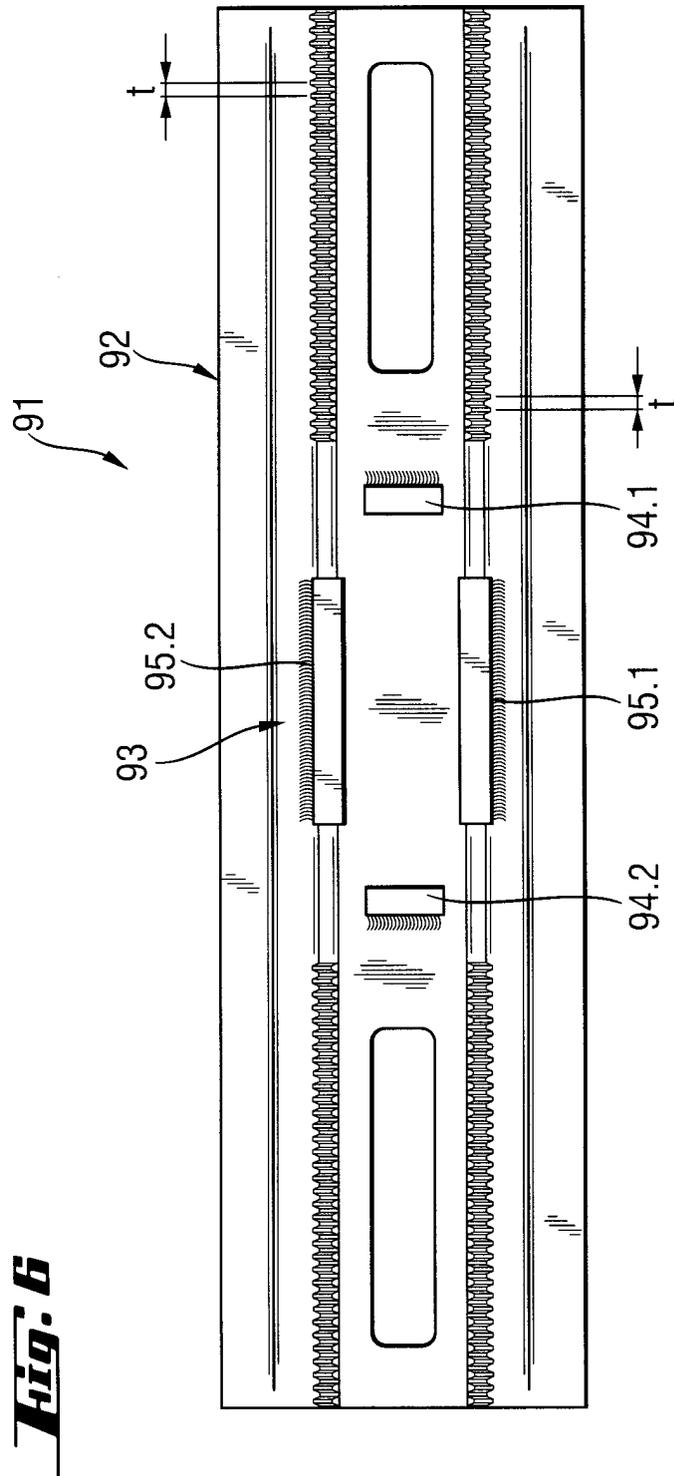


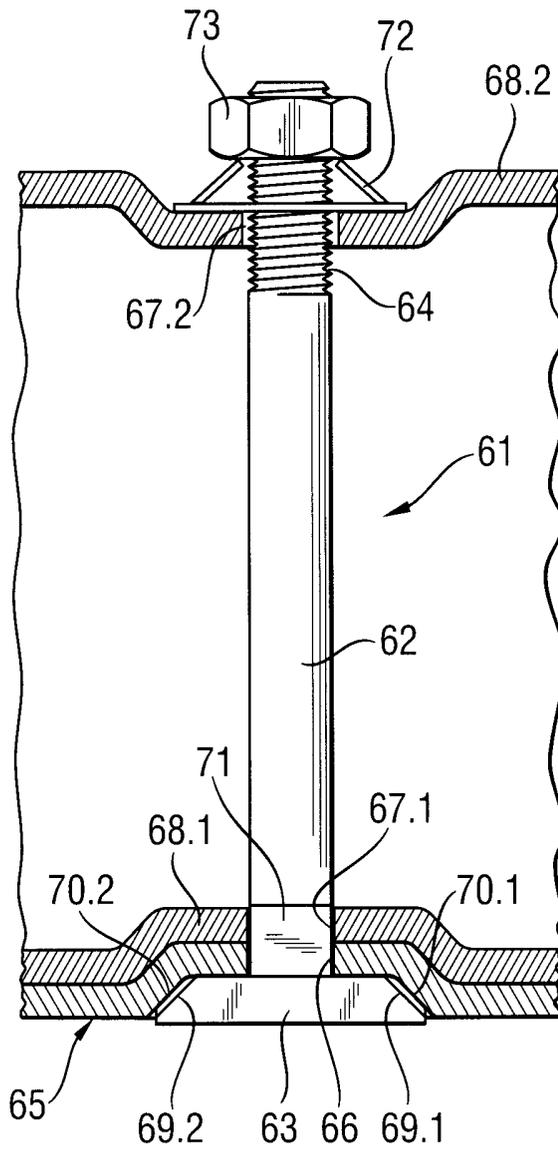
**Fig. 3a**



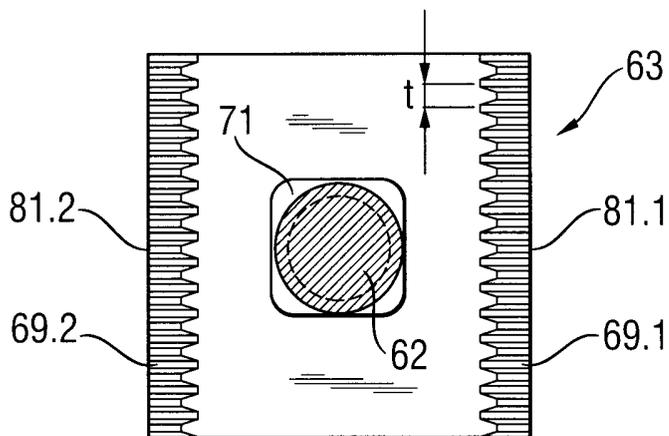
**Fig. 5**







**Fig. 7**



**Fig. 8**