

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 338 723 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:

**27.08.2003 Patentblatt 2003/35**(51) Int Cl.7: **E04G 1/26**(21) Anmeldenummer: **03003871.5**(22) Anmeldetag: **20.02.2003**

(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 SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL LT LV MK RO**(30) Priorität: **20.02.2002 DE 10208191****20.02.2002 DE 20202658 U**(71) Anmelder: **Wilhelm Layher****Vermögensverwaltungs-GmbH****74363 Güglingen-Eibensbach (DE)**

(72) Erfinder:

- **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.**

(74) Vertreter: **Clemens, Gerhard, Dr.-Ing. et al**
**Patentanwaltskanzlei,  
Müller, Clemens & Hach,  
Lerchenstrasse 56  
74074 Heilbronn (DE)**
(54) **Vorrichtung zur Montage eines temporär vorhandenen Geländerholms eines Gerüsts**

(57) Eine Vorrichtung (10) für ein Gerüst mit Gerüstetagen (49, 50, 52) mit Vertikalstielen (26), Riegeln, Belägen (54) und Geländerholmen (24) zur Montage eines erforderlichen temporär vorhandenen Geländerholms (22) von einer bestehenden Gerüstetage (50) für eine noch zu erstellende, darüber zu montierende Gerüstetage (52) ist gekennzeichnet durch zumindest zwei jeweils über Anschlusseinrichtungen (16, 18, 20) lösbar an einen Vertikalstiel (26) anschließbare Geländerstützen (12) und zumindest einen teleskopierbaren temporären Geländerholm (22), der jeweils in seinem jeweiligen Endbereich über eine erste Anschlusseinrichtung (14) im oberen Endbereich an die Geländerstütze (22) anschließbar ist, wobei sich die erste Anschlusseinheit (14) und damit der angeschlossene temporäre Geländerholm (22) bei an die Vertikalstiele (26) angeschlossenen Geländerstützen (12) auf einem vorgegebenen Höhenniveau (H) bezogen auf das Höhenniveau (N2) einer noch zu montierenden, darüber liegenden Gerüstetage (52) befindet.

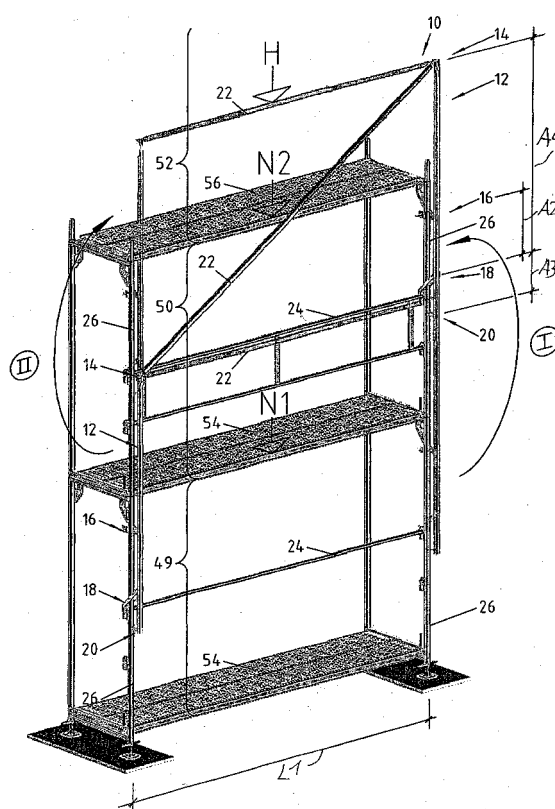


Fig. 1

EP 1 338 723 A2

## Beschreibung

### TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung für ein Gerüst mit Gerüstetagen mit Vertikalstielen, Riegeln, Belägen und Geländerholmen zur Montage eines temporär erforderlichen Geländerholms von einer bestehenden Gerüstetage für eine noch zu erstellende, darüber zu montierende Gerüstetage.

**[0002]** Derartige Vorrichtungen werden auch voreilende Sicherungen beziehungsweise voreilende Geländer genannt.

### STAND DER TECHNIK

**[0003]** Bei den bekannten Layher-Blitz- und Layher-Allround-Gerüstsystemen werden die einzelnen Gerüstetagen aus Systembauteilen montiert. Dabei erfolgt der Montagevorgang von unten nach oben. Nachdem jeweils die Vertikalstiele beziehungsweise Vertikalrahmen, die Riegel, die Beläge, die Geländerholme und gegebenenfalls die Diagonalen pro Etage montiert sind, kann zunächst der Belag für die darüber zu montierende Etage eingehängt werden. Wenn der Monteur die neu zu erstellende Etage erreicht, muss dafür gesorgt werden, dass bereits in diesem Zustand gewisse Sicherungselemente vorhanden sind, die für ihn einen Halt bieten. Bei den genannten Gerüstsystemen werden voreilende Geländerstützen eingesetzt. Das heißt, wenn der Monteur die "neue" Etage erreicht, sind zumindest Geländerpfosten vorhanden, an denen er einen Geländerholm befestigen kann. Dieses Geländer muss jedoch auf jeder Ebene montiert und demontiert werden.

**[0004]** Es sind Gerüstsysteme bekannt, bei denen Rahmen eingesetzt werden, die die Geländer und Diagonalen ersetzen. Nach der Montage eines derartigen Rahmens bildet der obere Horizontalriegel bereits das Geländer für die darüber noch zu montierende Gerüstetage. Die Rahmenkonstruktion selbst ist Bestandteil des Gerüsts. Es ist eine weitere Ausführungsform bekannt, bei der ebenfalls ein Rahmen eingesetzt wird, dessen oberer Horizontalriegel das vorseilende Geländer bildet. Dieser Rahmen wird bei der Montage in zwei bereits montierte Geländerholme eingehängt und muss anschließend etagenweise versetzt werden, um ein vorseilendes Geländer zu gewährleisten. Beide Rahmenkonstruktionen sind relativ sperrig, schwer und daher in ihrer Montage aufwändig. In jedem Fall müssen bei der Montage beziehungsweise Demontage mehrere Monteure eingesetzt werden.

### DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0005]** Ausgehend von dem genannten Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe beziehungsweise das technische Problem zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzuge-

ben, die in einfacher Art und Weise eine Montage eines voreilenden Geländers von einer bestehenden Etage für eine darüber zu erstellende Etage ermöglicht, die den Montageaufwand zum Bereitstellen des voreilenden Geländers deutlich verringert, die wirtschaftlich hergestellt werden kann und die nicht erfordert, dass zur Montage der Vorrichtung die bisherigen Serienbauteile für das Gerüst angepasst werden müssen.

**[0006]** Der Erfindung liegt weiterhin das technische Problem beziehungsweise die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, die von einem Monteur montiert und versetzt werden kann.

**[0007]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 gegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0008]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung der eingangs genannten Art ist demgemäß gekennzeichnet durch zumindest zwei jeweils über Anschlusseinrichtungen lösbar an einen Vertikalstiel anschließbare Geländerstützen und zumindest einen teleskopierbaren temporären Geländerholm, der jeweils in seinem jeweiligen Endbereich über eine erste Anschlusseinrichtung im oberen Endbereich an die Geländerstütze anschließbar ist, wobei sich die erste Anschlusseinheit und damit der angeschlossene temporäre Geländerholm bei an die Vertikalstiele angeschlossenen Geländerstützen auf einem vorgegebenen Höhenniveau bezogen auf das Höhenniveau einer noch zu montierenden, darüber liegenden Gerüstetage befindet.

**[0009]** Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung ist die teleskopierbare Länge des Geländerholms so gewählt, dass die Vorrichtung bei unterschiedlichen Feldlängen und auch über mehrere Feldlängen des Gerüstsystems eingesetzt werden kann, wobei bevorzugt Feldlängen im Bereich zwischen 2 bis 4 m (Meter), insbesondere 2,07 bis 3,07 m (Meter), liegt.

**[0010]** Durch das Vorsehen eines teleskopierbaren Geländerholms kann das voreilende Geländer problemlos von einem Monteur erstellt werden. Hierzu wird zunächst auf einer Seite der Etage die Geländerstütze von der bestehenden Etage aus um eine Ebene nach oben verschoben, wobei der Geländerholm bereits an der ersten Anschlusseinrichtung angeschlossen ist und dort auch während des gesamten Montagevorgangs angeschlossen bleibt. Nach dem Versetzen der ersten Geländerstütze wird auf der anderen Seite der Etage die dort vorhandene Geländerstütze mit angeschlossenem Geländerholm ebenfalls um eine Etage nach oben versetzt angeordnet, wodurch im Ergebnis in der darüber befindlichen Etage, die vom Gerüstsystem her noch zu montieren ist, bereits ein Geländerholm mit Geländerstützen vorhanden ist. Bei der Montage eines Gerüstsystems wird somit die Vorrichtung zunächst in der untersten Etage montiert, das heißt am linken und rechten Vertikalstiel wird jeweils eine Geländerstütze mit jeweils angeschlossenem Handlauf montiert. Diese Konstruktion von zwei Geländerstützen mit angeschlossenem Ge-

länderholm wird dann im Laufe der Erstellung des Gerüsts in vertikaler Richtung jeweils etagenweise versetzt, das heißt eine aufwendige Montage beziehungsweise Demontage pro Etage ist nicht mehr erforderlich.

**[0011]** Eine besonders bevorzugte Ausbildung der Vorrichtung beziehungsweise der Ausbildung des Geländerholms, wobei letztere Ausbildung abhängig zu sehen ist, zeichnet sich dadurch aus, dass der temporäre Geländerholm zumindest ein erstes und zweites teleskopierbares Holmelement aufweist.

**[0012]** Eine konstruktiv besonders einfache Umsetzung zeichnet sich dadurch aus, dass der temporäre Geländerholm einen ersten als Hohlprofil ausgebildeten Holm und einen in diesen ersten Holm ein- beziehungsweise ausschließbaren zweiten Holm, der bevorzugt ebenfalls als Hohlprofil ausgebildet ist, aufweist.

**[0013]** Um ein ungewolltes vollständiges Auseinanderziehen des teleskopierbaren Geländerholms in seine beiden Holme zu verhindern, was insbesondere bei der Demontage vorkommen könnte, ist gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung eine Blockiereinheit vorhanden, die ein vollständiges Auseinanderziehen der teleskopierbaren Holme verhindert.

**[0014]** Bevorzugt ist diese Blockiereinheit konstruktiv gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung dadurch umgesetzt, dass der zweite teleskopierbare Holm eine in Längsrichtung durchgehende Längsnut aufweist, in der Längsnut im innenseitigen eingeschobenen Endbereich eine erste Vorsprüngeinheit vorhanden ist, der erste teleskopierbare Holm in seiner Wandung eine durchgehende Ausnehmung besitzt, eine an dem ersten Holm anschließbare Steckereinheit vorhanden ist, die eine zweite Vorsprüngeinheit aufweist, die durch die Ausnehmung des ersten Holms einführbar ist und bei Erreichen der maximalen Ausziehlänge der teleskopierbaren Holme die erste und zweite Vorsprüngeinheit aneinander anschlagen.

**[0015]** Die Steckereinheit kann in einfacher Art und Weise als Federstecker ausgebildet sein.

**[0016]** Die erste und/oder zweite Vorsprüngeinheit sind bevorzugt als Niet ausgebildet, was eine wirtschaftliche Herstellweise gewährleistet.

**[0017]** Eine bevorzugte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass der zweite Holm außenseitig eine Riffelung aufweist.

**[0018]** Um ein problemlosen Auszieh- beziehungsweise Einschiebvorang der Holme zu unterstützen, beziehungsweise um die aufzuwendende Kraft bei den genannten Vorgängen möglichst kleinzuhalten, zeichnet sich eine besonders bevorzugte Ausgestaltung dadurch aus, dass der zweite Holm in zumindest einem Endbereich, insbesondere in beiden Endbereichen, über eine Gleitlagereinheit an dem ersten Holm gelagert ist.

**[0019]** Eine in der Praxis besonders bewährte Ausführungsvariante zeichnet sich dadurch aus, dass in dem in den ersten Holm eingeführten Endbereich des zweiten Holms die Gleitlagereinheit als an dem zweiten Holm angeschlossener Stopfen ausgebildet ist, des-

sen Außenwand bereichsweise an der Innenwandung des ersten Holms anliegt.

**[0020]** Um optimale Gleiteigenschaften während des Montagevorgangs zu gewährleisten, zeichnet sich eine besonders vorteilhafte Weiterbildung dadurch aus, dass an dem in Ausziehrichtung liegenden Endbereich des ersten Holms die Gleitlagereinheit als an dem ersten Holm angeschlossene Führungskappe mit nach innen weisenden Lagerflächen ausgebildet ist, die an der Außenwandung des zweiten Holms anliegen.

**[0021]** Als Material für die Gleitlagereinheit kann jedes Material eingesetzt werden, das einen geringen Gleitreibungskoeffizienten aufweist.

**[0022]** Durch die teleskopierbare Länge des temporären Geländerholms ist es problemlos möglich, das "voreilende Geländer" für unterschiedliche Feldlängen und auch über mehrere Feldlängen des Gerüstsystems problemlos einzusetzen. Dabei ist die Montage beziehungsweise Demontage durch einen Monteur problemlos möglich.

**[0023]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung der eingangs genannten Art, die auch unabhängig von der oben beschriebenen Vorrichtung einsetzbar ist, ist demgemäß gekennzeichnet durch eine vorderseitig an einen Vertikalstiel der bestehenden Gerüstetage anschließbare Geländerstütze mit einer ersten Anschlusseinrichtung, einer zweiten Anschlusseinrichtung, einer dritten Anschlusseinrichtung, einer vierten Anschlusseinrichtung, wobei die erste Anschlusseinrichtung im oberen Endbereich der Gerüststütze angeordnet ist und zum Anschließen des temporären Geländerholms dient, die vierte Anschlusseinrichtung im unteren Endbereich der Geländerstütze angeordnet ist, die dritte Anschlusseinrichtung so ausgebildet ist, dass im Bereich des Anschlusses des montierten Geländerholms an den montierten Vertikalstiel der bestehenden Etage lösbar angeschlossen beziehungsweise aufgesetzt beziehungsweise eingehängt werden kann und der Abstand zwischen der dritten Anschlusseinrichtung und der ersten Anschlusseinrichtung so gewählt ist, dass sich der temporäre Geländerholm bei angeschlossener dritter Anschlusseinrichtung auf einem vorgegebenen Höhenniveau bezüglich der noch zu erstellenden Gerüstetage befindet, die zweite Anschlusseinrichtung zwischen der ersten und dritten Anschlusseinrichtung so positioniert ist, dass sie im oberen Bereich an den montierten Vertikalstiel der bestehenden Gerüstetage lösbar anschließbar ist.

**[0024]** Durch die konstruktive Ausgestaltung und Positionierung der Anschlusseinheiten kann eine einfache Montage eines voreilenden Geländers problemlos umgesetzt werden, ohne dass es eine Änderung der Konstruktion der bestehenden Seriengerüstbauteile bedarf. Die Vorrichtung ist ohne Änderung der Konstruktion bei bekannten Gerüstsystemen (beispielsweise Layher-Blitz- und Layher-Allround-Gerüstsystem) möglich.

**[0025]** Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass die erste Anschlussein-

richtung eine im Wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung der Gerüststütze angeordnete Vorsprungeinheit mit Kippstift aufweist und der temporäre Geländerholm in seinem Endbereich eine durchgehende Ausnehmung aufweist, derart, dass der Geländerholm auf die Vorsprungeinheit aufgeschoben werden kann und der Kippstift unter der Wirkung seines Eigengewichts den Anschluss des Geländerholms sichert.

**[0026]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung, die eine äußerst einfache Montage gewährleistet, zeichnet sich dadurch aus, dass die zweite Anschlusseinrichtung zwei überstehende Flanschelemente oder eine U-Profilereinheit aufweist, die auf den montierten Vertikalstiel mit überstehenden Flanschelementen aufschiebbar ist und die überstehenden Flanschelemente jeweils eine durchgehende Ausnehmung besitzen und der lösbare Anschluss an den Vertikalstiel durch Einschlagen eines Keiles in die Ausnehmungen möglich ist.

**[0027]** Eine konstruktiv besonders einfache Umsetzung der dritten Anschlusseinrichtung ist dadurch gegeben, dass die dritte Anschlusseinrichtung eine, insbesondere zwei parallel beabstandete Laschen aufweist, die bevorzugt jeweils einen ersten, schräg nach unten weisenden Laschenbereich und einen zweiten daran anschließenden Laschenbereich aufweist. Die Laschen können im Falle des Layher-Blitz-Gerüstsystems in einfacher Art und Weise im Bereich des Anschlusses des bestehenden Geländerholms dort eingehängt werden. Bei dem Anschluss an das Layher-Allround-Gerüstsystem werden die Laschen in einfacher Art und Weise auf die bei diesem Gerüstsystem vorhandenen Rosetten der Vertikalstiele aufgesetzt. Dadurch ist die geometrische Lage der Vertikalstütze bei jedem Gerüstsystem eindeutig definiert.

**[0028]** Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung, die während der Montage eine einfache Handhabung und zuverlässige Fixierung gewährleistet, zeichnet sich dadurch aus, dass die zweite Anschlusseinheit eine Vorsprungeinheit aufweist, die den montierten Vertikalstiel mit einem Hintergreifungsbereich bereichsweise hintergreift, und im Hintergreifungsbereich ein nach unten offener Schlitz vorhanden ist, der auf ein an dem montierten Gerüst vorhandenen Knotenblech steckbar ist, wobei eine bevorzugte Ausgestaltung sich dadurch auszeichnet, dass der Hintergreifungsbereich im Wesentlichen einen Teilkreisquerschnitt aufweist.

**[0029]** Eine in der praktischen Anwendung besonders vorteilhafte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass die dritte Anschlusseinrichtung eine, insbesondere zwei parallel beabstandete Laschen mit schräg nach unten weisenden Laschenbereichen aufweist, wobei die Anschlusseinrichtung so ausgebildet ist, dass die Geländerstütze beim Anschluss unter alleiniger Wirkung ihres Eigengewichts eine vertikale Montagestellung einnimmt.

**[0030]** Eine konstruktiv besonders einfache Umsetzung der vierten Anschlusseinheit zeichnet sich dadurch aus, dass diese als Vorsprungeinheit, insbeson-

dere als Hohlprofileinheit, ausgebildet ist, deren freier Stirnendbereich im montierten Zustand der Geländerstütze zumindest bereichsweise an der Außenseite des montierten Vertikalstiels anliegt.

**[0031]** Eine besonders bevorzugte alternative Ausgestaltung, die in einfacher Art und Weise eine zuverlässige Positionierung während des Montagevorgangs gewährleistet, zeichnet sich dadurch aus, dass die vierte Anschlusseinrichtung zwei beabstandete Anlagevorsprünge aufweist, die in montiertem Zustand jeweils innenseitig am montierten Gerüst im Anschlussbereich anliegen und dadurch eine Verdrehsicherung bilden.

**[0032]** Hinsichtlich einer besonders wirtschaftlichen Herstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es besonders vorteilhaft, die dritte Anschlusseinrichtung und die zweite Anschlusseinrichtung einstückig auszubilden. Dabei zeigt eine besonders bevorzugte Ausgestaltung sehr große montagetechnische Vorteile, die sich dadurch auszeichnen, dass die dritte Anschlusseinrichtung und/oder die vierte Anschlusseinrichtung einen Anlagequerschnittsbereich aufweisen, der in montiertem Zustand an der Außenkontur des montierten Vertikalstiels bereichsweise formschlüssig anliegt.

**[0033]** Eine weitere besonders vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die bevorzugt an dem bekannten Layher-Allround-Gerüstsystem eingesetzt wird, bei dem Vertikalstiele des Gerüstsystems in Längsrichtung in einem vorgegebenen Rastermaß Anschlussrosetten mit Ausnehmungen aufweisen, und die eine unabhängige Variante bildet, ist gekennzeichnet durch eine vorderseitig an einen Vertikalstiel der bestehenden Gerüstetage anschließbare Geländerstütze mit einer ersten Anschlusseinrichtung, einer zweiten Anschlusseinrichtung, einer dritten Anschlusseinrichtung, die erste Anschlusseinrichtung im oberen Endbereich der Gerüststütze angeordnet ist und zum Anschließen des temporären Geländerholms dient, die dritte Anschlusseinrichtung im unteren Endbereich der Geländerstütze angeordnet ist, die zweite Anschlusseinrichtung als auf die Anschlussrosette aufschiebbar und mittels eines Keiles lösbar an dem Keilkopf anschließbar ausgebildet ist, die dritte Anschlusseinrichtung als Vorsprungeinrichtung mit nach unten weisendem Stift ausgebildet ist, der in eine Ausnehmung einer Anschlussrosette einsetzbar ist, wobei der Abstand zwischen der zweiten und dritten Anschlusseinrichtung dem Rastermaß der Rosetten entspricht und der Abstand der zwischen der zweiten Anschlusseinrichtung und der ersten Anschlusseinrichtung so gewählt ist, dass sich der temporäre Geländerholm bei angeschlossener dritter Anschlusseinrichtung auf einem vorgegebenen Höhenniveau bezüglich der noch zu erstellenden Gerüstetage befindet.

**[0034]** Mit einer derartigen Vorrichtung ist es problemlos möglich, ohne Änderung des zugrundeliegenden Layher-Allround-Gerüstsystems ein vorausseilendes Geländer zu schaffen, das problemlos montiert bezie-

hungsweise demontiert werden kann.

**[0035]** Eine bevorzugte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, dass der Keil unverlierbar an dem Keilkopf angeschlossen ist.

**[0036]** Eine alternative Ausgestaltung, die eine besonders einfache Handhabung bei der Montage beziehungsweise Demontage für das Montagepersonal gewährleistet, zeichnet sich dadurch aus, dass der Keil längsverschieblich an der Geländerstütze angeordnet ist. Dabei wird die Sicherheit bei der Montage beziehungsweise Demontage des "vorausseilenden Geländers" gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung dadurch erhöht, dass eine an den Keil angeschlossene Längsverschiebeeinheit vorhanden ist, die so ausgebildet ist, dass sie von einer auf der zu montierenden Gerüstfeld stehenden Person erfasst werden kann.

**[0037]** Weitere Ausführungsformen und Vorteile der Erfindung ergeben sich durch die in den Ansprüchen ferner aufgeführten Merkmale sowie durch die nachstehend angegebenen Ausführungsbeispiele. Die Merkmale der Ansprüche können in beliebiger Weise miteinander kombiniert werden, insoweit sie sich nicht offensichtlich gegenseitig ausschließen.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

**[0038]** Die Erfindung sowie vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen derselben werden im Folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Beispiele näher beschrieben und erläutert. Die der Beschreibung und der Zeichnung zu entnehmenden Merkmale können einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination erfindungsgemäß angewandt werden. Es zeigen:

Fig. 1 schematischer Ausschnitt aus einer Perspektivansicht eines Gerüsts mit einem voreilenden Geländer bestehend aus zwei Gerüststielen und einem dazwischen angeordneten, teleskopierbaren Geländerholm, wobei die Geländerstütze vier Anschlusseinrichtungen aufweist,

Fig. 2 schematische Seitenansicht eines Geländerholms gemäß Fig. 1,

Fig. 3 schematische Längsansicht des Geländerholms gemäß Fig. 2,

Fig. 4 schematische Darstellung der dritten Anschlusseinrichtung gemäß Detail A in Fig. 2,

Fig. 5 schematischer Schnitt durch die Geländerstütze gemäß Schnittführung B-B in Fig. 2,

Fig. 6 schematische Darstellung der vierten Anschlusseinrichtung gemäß Detail B in Fig. 2,

Fig. 7 schematischer Schnitt durch die Geländerstütze gemäß Schnittführung A-A in Fig. 2,

Fig. 8 schematischer Schnitt durch die Gerüststütze gemäß Fig. 2 entlang Schnittführung C-C,

Fig. 9 schematische Seitenansicht des Details D der Geländerstütze gemäß Fig. 2,

Fig. 10 schematische Ansicht des Details D rechtwinklig zur Ansicht gemäß Fig. 9,

Fig. 11 schematische Seitenansicht des teleskopierbaren Geländerholms gemäß Fig. 1,

Fig. 12 schematische Ansicht des Details Z des Geländerholms gemäß Fig. 11, teilweise im geschnittenen Zustand,

Fig. 13 schematische Detailansicht des Geländerholms gemäß Fig. 11 in Pfeilrichtung F,

Fig. 14 schematischer Schnitt gemäß Schnittführung D-D in Fig. 12, wobei nur der eingeschobene Geländerholm dargestellt ist,

Fig. 15 schematische Detailansicht des Geländerholms gemäß Fig. 11 gemäß Detail X,

Fig. 16 schematische Detailansicht mit teilweiser Schnittführung des Geländerholms gemäß Fig. 11 gemäß Detail Y,

Fig. 17 schematische Detailansicht des äußeren Geländerholms gemäß Fig. 11 in Pfeilrichtung E,

Fig. 18 schematische Längsansicht einer Steckereinheit mit Vorsprungeinheit,

Fig. 19 schematische Seitenansicht der Steckereinheit gemäß Fig. 18,

Fig. 20 schematische Seitenansicht im Bereich der dritten und vierten Anschlusseinrichtung bei Montage an einem Layher-Allround-Gerüstsystem,

Fig. 21 schematische Seitenansicht im Bereich der dritten und vierten Anschlusseinrichtung bei Montage an einem Layher-Blitz-Gerüstsystem,

Fig. 22 schematische Seitenansicht des Endbereichs des eingesteckten Geländerholms mit aufgesetztem Teflonstopfen,

Fig. 23 schematische Seitenansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Geländerstütze,

- insbesondere geeignet für das bekannte Layher-Blitz-Gerüstsystem,
- Fig. 24 schematische Drauf-, Seiten- und Längsansicht des Details K gemäß Fig. 23, 5
- Fig. 25 schematische Drauf-, Seiten- und Längsansicht des Details L gemäß Fig. 23,
- Fig. 26 schematische Drauf-, Seiten- und Längsansicht des Details M gemäß Fig. 23, 10
- Fig. 27 schematische Detailperspektive des Details L im am Gerüst angeschlossenen Zustand, 15
- Fig. 28 schematische Detailperspektive des Details M im am Gerüst angeschlossenen Zustand,
- Fig. 29 schematische Ansicht eines dritten Ausführungsbeispiels einer Geländerstütze, insbesondere geeignet für das Layher-Allround-Gerüstsystem, 20
- Fig. 30 schematische Drauf-, Seiten- und Längsansicht des Details P gemäß Fig. 23, 25
- Fig. 31 schematische Drauf-, Seiten- und Längsansicht des Details O gemäß Fig. 23,
- Fig. 32 schematische Drauf-, Seiten- und Längsansicht des Details N gemäß Fig. 23, 30
- Fig. 33 schematische Ansicht eines vierten Ausführungsbeispiels einer Geländerstütze, insbesondere geeignet für das Layher-Allround-Gerüstsystem, 35
- Fig. 34 schematische Drauf-, Seiten- und Längsansicht des Details S gemäß Fig. 23, 40
- Fig. 35 schematische Drauf-, Seiten- und Längsansicht des Details R gemäß Fig. 23,
- Fig. 36 schematische Drauf-, Seiten- und Längsansicht des Details Q gemäß Fig. 23, 45
- Fig. 37 a) bis e) schematische Detailansicht eines Gerüstausschnittes in einzelnen Montagezuständen unter Einsatz eines vorausseilenden Geländers, 50
- Fig. 38 schematische Seitenansicht des Details E gemäß Fig. 11 mit einer zusätzlichen Gleitlagereinheit, 55
- Fig. 39 schematische Detailperspektivausschnitt aus einem bekannten Layher-Allround-Gerüstsystem unter Einsatz eines vorausseilen-

den Geländers in einem Montagezwischenzustand und

- Fig. 40 schematische Detailperspektivausschnitt aus einem bekannten Layher-Blitz-Gerüstsystem unter Einsatz eines vorausseilenden Geländers in einem Montagezwischenzustand.

#### WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

**[0039]** In Fig. 1 ist schematisch ein Ausschnitt aus einem Gerüst in einer Perspektivansicht dargestellt, bei dem bereits zwei Gerüstetagen 49, 50 bereits montiert sind. Jede Gerüstetage 49, 50 der Feldlänge L1 setzt sich aus Systemgerüstbauteilen zusammen, nämlich aus jeweils links und rechts angeordneten Vertikalstielen 26 oder Vertikalrahmen, einem dazwischen angeordneten, an die Vertikalstiele 26 links und rechts angeschlossenen Geländerholm 24, nicht näher dargestellten Längsriegeln und einem jeweils zwischen zwei Geländerstielen 26 vertikal zur Blattebene von Figur 1 angeordneten Querträgern eingehängten unteren Belag 54.

**[0040]** Sobald die in Figur 1 zweite Etage 50 montiert ist, wird ein oberer Belag 56 angeschlossen und die nächste zu erstellende Etage 52 kann montiert werden. In diesem Zustand sind zunächst keinerlei Sicherungselemente auf der zu erstellenden Gerüstetage 52 vorhanden.

**[0041]** Diese Sicherungselemente werden durch eine in Figur 1 dargestellte Vorrichtung 10 zur Verfügung gestellt, die aus zwei Geländerstützen 12, die an dem jeweils bereits montierten Vertikalstiel 26 anschließbar sind, und einen dazwischen angeordneten teleskopierbaren Geländerholm 22 zur Verfügung gestellt.

**[0042]** Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist die in Figur 1 rechts dargestellte Geländerstütze 12 um 90° (Altgrad) nach rechts gedreht und die in Figur 1 links vorhandene Geländerstütze 12 um 90° (Altgrad) nach links gedreht, das heißt in der Praxis befinden sich die Geländerstützen 12 in der Ansicht gemäß Figur 1 unmittelbar vor den Vertikalstielen 26, das heißt auf der dem Betrachter zugewandten Seite der Vertikalstiele 26.

**[0043]** Die Montage der Vorrichtung 10 beziehungsweise deren etagenweises Umsetzen während des Montagefortgangs wird weiter unten beschrieben.

**[0044]** Die in den Figuren 2 und 3 dargestellte Geländerstütze 12 besitzt ein von oben nach unten durchgehendes Rundrohrprofil 13. Von oben nach unten verlaufend weist die Geländerstütze 12 eine erste, zweite, dritte und vierte Anschlusseinrichtung 14, 16, 18, 20 auf. Die erste Anschlusseinrichtung 14 dient zum Anschluss des Geländerholms 22. Die zweite, dritte und vierte Anschlusseinrichtung 16, 18, 20 dient zum Anschluss an den bereits montierten Vertikalstiel einer Gerüstetage 50.

**[0045]** Die im oberen Endbereich angeordnete erste Anschlusseinrichtung 14 ist in den Figuren 9 und 10 nä-

her dargestellt. Im oberen Endbereich des Rundrohres 13 ist ein Einpresstück 28 in das Rundrohr 13 eingepresst, das einen nach oben verlaufenden flachen Bereich 29 aufweist, an den eine Lasche 36 angeschlossen ist. Senkrecht zur Lasche 36 beziehungsweise zur Längsrichtung des Rundrohres 13 ist eine Vorsprungeinheit 30 angeformt, an deren freien Endbereich ein drehbarer Kippstift 32 angeschlossen ist, der sich unter der Wirkung seines Eigengewichtes quer zur Vorsprungeinheit 30 stellt.

**[0046]** Ein einfacher Anschluss eines teleskopierbaren Geländerholms 22 wird dadurch gewährleistet, dass er jeweils in seinem Endbereich gemäß Figur 11 ein eingepresstes Endstück 38 aufweist, das ebenfalls in einen flachen Bereich 39 ausläuft, wobei in dem flachen Bereich 39 eine durchgehende Ausnehmung 34 angeordnet ist, deren Innendurchmesser so gewählt ist, dass der Geländerholm 22 auf die Vorsprungeinheit 30 aufgeschoben werden kann. Nach dem Aufschieben sperrt der Kippstift 32 die Anschlussposition des Geländerholms 22 automatisch.

**[0047]** Die zweite Anschlusseinrichtung 16 ist in Figur 8 näher dargestellt. Über ein Verlängerungselement 41 ist senkrecht zur Längsachse des Rundrohres 13 eine U-Profileinheit 40 angeschlossen, die auf den Vertikalstiel 26 aufgeschoben werden kann, wobei im aufgeschobenen Zustand die Flanschelemente 42 der U-Profileinheit 40 über den Vertikalstiel 26 hinausragend vorhanden sind und in diesem herausragenden Bereich der Flanschelemente 42 jeweils eine schlitzförmige Ausnehmung 44 vorhanden ist, derart, dass ein Keil 46 in die Ausnehmungen 44 eingeschlagen werden kann, so dass eine klemmende Verbindung zwischen der U-Profileinheit 40 und dem Vertikalstiel 26 erzielt wird. Der Abstand A1 der Längsachse des Rundrohres 13 und der Längsachse des Vertikalstiels 26 ist in Figur 8 mit A1 angegeben. Er ist so bemessen, dass unter Berücksichtigung der Ausbildung der dritten und vierten Anschlusseinheit 18, 20, die weiter unten beschrieben werden, die Geländerstütze 12 im Wesentlichen parallel zum Vertikalstiel 26 angeschlossen werden kann.

**[0048]** Die in den Figuren 4 und 5 dargestellte dritte Anschlusseinheit 18 weist zwei außenseitig an das Rundrohr 13 angeschlossene, parallel beabstandete Laschen 60 auf, die einen ersten, schräg nach unten, das heißt zum Vertikalstiel 26 hin verlaufenden Laschenbereich 62 und einen daran parallel zum Rundrohr 13 verlaufenden zweiten Laschenbereich 64 auf. Etwa in der Mitte des ersten Laschenbereiches 62 ist ein versteifendes Stegblech 68 eingeschweißt. Der lichte Innenabstand der Lasche 60 ist nur geringfügig größer als der Außendurchmesser des Vertikalstiels 26.

**[0049]** Die vierte Anschlusseinrichtung 20 ist in den Figuren 6 und 7 dargestellt. Die vierte Anschlusseinrichtung 20 ist als eine rechtwinklig zur Längsachse des Rundrohres 13 angeschlossene Vorsprungeinheit 21 (Distanzrohr) ausgebildet, wobei die Länge L des Distanzrohres so bemessen ist, dass die freie Stirnendseite des

Distanzrohres im montierten Zustand der Geländerstütze 12 bereichsweise an der Außenseite des Vertikalstiels 26 anliegt.

**[0050]** Das Höhenniveau der Geländerstütze 12 bei an den Vertikalstiel 26 angeschlossener Stütze 12 und damit das Höhenniveau H des temporären Geländerholms 22 wird durch die Position der dritten Anschlusseinrichtung 18 bestimmt. Die dritte Anschlusseinrichtung 18 wird nämlich im Bereich des Anschlusses des montierten Geländerholms 24 an den montierten Vertikalstiel 26 angeschlossen. Diese Position ist bei dem jeweiligen Gerüstsystem vorgegeben. In Abhängigkeit von der Anordnung der dritten Anschlusseinrichtung 18 ist die zweite Anschlusseinrichtung in Längsrichtung der Geländerstütze 12 in einem Abstand A2 (Figur 2) angeordnet, der gewährleistet, dass die zweite Anschlusseinrichtung 16 unterhalb des oberen Belages 56 (siehe Figur 1) an den Vertikalstiel 26 der bestehenden Gerüsttage 50 angeschlossen werden kann. Ebenso bestimmt sich der Abstand A3 der vierten Anschlusseinrichtung 20 zur dritten Anschlusseinrichtung 18 danach, dass die vierte Anschlusseinrichtung 20 unterhalb des bereits montierten Geländerholms 24 mit dem Vertikalstiel 26 zur Anlage kommt.

**[0051]** Der Abstand A4 der ersten Anschlusseinrichtung 14 zur dritten Anschlusseinrichtung 18 ist so gewählt, dass der Geländerholm 22 als Bestandteil des vorausseilenden Geländers bei montierter Geländerstütze 12 in einem Höhenniveau H (siehe Figur 1) über dem oberen Belag 56 angeordnet ist, die den Sicherheitsvorschriften entspricht.

**[0052]** Der Anschluss der dritten Anschlusseinrichtung 18 bei dem bekannten Layher-Allround-Gerüstsystem ist in Figur 20 schematisch dargestellt. Der Anschluss des Geländerholms 24 einer fertig montierten Etage 50 an den Vertikalstiel 26 erfolgt mittels der bekannten Keilschlosstechnik. Im Stirnendbereich des Geländerholms 24 ist ein Keilkopf 87 angeschlossen, der einen nach vorne offenen Schlitz aufweist, der auf eine an dem Vertikalstiel 26 angeschlossene Rosette 86 aufgeschoben werden kann. Die Rosette 86 besitzt durchgehende Ausnehmungen, die mit einer am Keilkopf vorhandenen senkrecht zum Schlitz angeordneten durchgehenden Ausnehmung zur Deckung gebracht werden kann, sodass die Verbindung / der Anschluss durch Einschlagen eines Keiles 88 hergestellt werden kann. Wie aus Figur 20 ersichtlich, ist die dritte Anschlusseinrichtung 18 derart angeschlossen, dass der zweite Laschenbereich 64 mit seinem unteren Stirnende oberseitig innenseitig auf der Rosette 86 gelagert ist. Gleichzeitig liegt die Stirnaußenseite der vierten Anschlusseinrichtung 20 außenseitig an dem Vertikalstiel 26 an. Wenn die zweite Anschlusseinrichtung 16 noch nicht angeschlossen ist, kann die Geländerstütze 12 noch etwas nach vorne gekippt werden, bis der zweite Laschenbereich 64 am Keilkopf 87 anschlägt, was die Montage beim Ein- beziehungsweise Aushängen erleichtert.

**[0053]** Die Anschlusssituation der dritten Anschlusseinrichtung 18 im Rahmen des bekannten Layher-Blitz-Gerüsts ist in Figur 21 schematisch dargestellt. Bei diesem Systemgerüst werden die Gerüsthölme 24 über eine nach unten weisende Vorsprungeinheit 48 in an dem Vertikalstiel 26 vorhandene Einhängetaschen 40 eingehängt. Wie aus Figur 21 ersichtlich ist die Geometrie der dritten Anschlusseinrichtung 18 bezüglich des ersten Laschenbereiches 62 und zweiten Laschenbereiches 64 so ausgebildet, dass der zweite Laschenbereich 64 den bereits montierten Bereich des Geländerholms 24 hintergreift, das heißt im Beispiel an der Vorsprungeinheit 48 anliegt, und daher im Ergebnis eine einfache Einhängekonstruktion umgesetzt ist.

**[0054]** Der Aufbau des teleskopierbaren temporären Geländerholms 22 ist in den Figuren 11 bis 17 schematisch dargestellt.

**[0055]** Der Geländerholm 22 besitzt einen ersten Holm 70, der als Rundrohrprofil ausgebildet ist. In diesen ersten Holm 70 kann ein zweiter Holm 72 einbeziehungsweise ausgeschoben werden, der ebenfalls als Rundrohrprofil mit einer außenseitig umlaufenden Riffelung in Längsrichtung versehen ist.

**[0056]** Um ein vollständiges Ausziehen des zweiten Holms 72 aus dem ersten Holm 70 zu verhindern, ist eine Blockiereinheit vorgesehen, die nachfolgend beschrieben wird. Zunächst weist der zweite Holm 72 eine in Längsrichtung verlaufende Nut 74 auf. Im einsteckseitigen Endbereich der Nut 74 ist eine erste Vorsprungeinheit 76 angebracht, die als Niet ausgebildet ist. Gleichzeitig besitzt der erste Holm 70 in seinem Einsteckendbereich in der Wandung eine durchgehende Ausnehmung 78. Nachdem bei der Herstellung des Geländerholms 22 der zweite Holm 72 in den ersten Holm 70 eingesteckt ist, kommt eine Steckereinheit 80 zum Einsatz, die als elastische Federsteckereinheit ausgebildet ist, die eine teilkreisförmige Umfangskontur aufweist und dadurch unter Aufweitung auf den zweiten Holm 70 aufgesteckt werden kann. Gleichzeitig besitzt die Steckereinheit 80 eine nach innen weisende Vorsprungeinheit 82, die durch die Ausnehmung 78 geführt werden kann. Die Länge der zweiten Vorsprungeinheit 82 ist dabei so bemessen, dass sie in das Innere der Nut 74 ragt. Sobald die Steckereinheit 80 auf den ersten Holm 70 im Bereich der Ausnehmung 78 aufgesteckt ist, kann der zweite Holm 72 nur noch bis zum Anschlag der ersten Vorsprungeinheit 76 an die zweite Vorsprungeinheit 82 herausgezogen werden. Die zweite Vorsprungeinheit 82 ist ebenfalls als Niet ausgebildet.

**[0057]** Um die Gleiteigenschaften des zweiten Holms 72 innerhalb des ersten Holms 70 zu verbessern, ist gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Figur 22 im eingesteckten Stirnendbereich des zweiten Holms 72 ein Teflonstopfen 84 aufgesteckt, der außenwandseitig mit der Innenwandung des ersten Holms 70 anliegt. Es kann auch ein anderweitig gestaltetes Gleitlagerelement eingesetzt werden.

**[0058]** Im Folgenden wird die Montage der Vorrich-

tung 10, das heißt eines vorausseilenden Geländers anhand der Darstellungen in Figur 1 und den Figuren 37 a) bis e) näher erläutert.

**[0059]** Nachdem die unterste Gerüstetage 49 erstellt ist, wird oberseitig ein Belag 54 eingehängt und die Vorrichtung 10, bestehend aus zwei Geländerstützen 12 und dem teleskopierbaren Handlauf 22, am Boden erstellt. Nunmehr kann die Vorrichtung 10 auf beiden Seiten der Etage 49 angeschlossen werden. Hierzu wird die dritte Anschlusseinrichtung 18 im Bereich des Anschlusses des bereits montierten Geländerholms 24 an dem Vertikalstiel 26 eingehängt und die zweite Anschlusseinrichtung 16 wird mittels Keiles 46 an dem Vertikalstiel 26 angeschlossen. Dies erfolgt auf beiden Seiten der untersten Gerüstetage 49. Dieser Zustand ist in Figur 1 durch die rechts gestrichelt dargestellte Geländerstütze 12 und die links durchgezogen dargestellte Geländerstütze 12 dargestellt. In diesem Zustand ist für den Monteur, der anschließend auf dem Niveau N1 arbeiten muss, bereits ein temporärer Geländerholm 22 mit Geländerstützen 12 vorhanden.

**[0060]** Ist nun die in Figur 1 zweite Gerüstetage 50 fertiggestellt und der obere Belag 56 auf dem Niveau N2 eingehängt, wird die Vorrichtung 10, ohne dass sie zerlegt werden muss und ohne dass ein zweiter Monteur benötigt wird, nach oben versetzt. Gemäß Figur 1 löst der auf dem Niveau N1 sich befindende Monteur die zweite Anschlusseinrichtung 16 vom in Figur 1 rechten Vertikalstiel 26. Dies ist deshalb vom Niveau N1 aus möglich, da die zweite Anschlusseinrichtung 16 unmittelbar unterhalb des Niveaus N1 an den Vertikalstiel 26 angeschlossen ist. Danach kann der Monteur durch Aushängen der dritten Anschlusseinrichtung 18 die rechte Geländerstütze 12 gemäß Pfeilrichtung I um eine Etagenhöhe nach oben versetzt anschließen (Pfeil I), indem er zunächst die dritte Anschlusseinrichtung 18 in den Anschlussbereich des montierten Geländerholms 24 der montierten Gerüstetage 50 einhängt und daran anschließend die zweite Anschlusseinrichtung 16 unterhalb des oberen Belages 56 an dem Vertikalstiel 26 verkeilt. Genau derselbe Vorgang wiederholt sich dann auf Seiten der linken Geländerstütze 12 (Pfeil II). Danach ist für die noch zu erstellende Gerüstetage 52 ein vorausseilendes Geländer mit Geländerholm 22 und überstehenden Geländerstützen 12 vorhanden.

**[0061]** Mit dem teleskopierbaren Geländerholm 22 ist der Einsatz der Vorrichtung 10 an Gerüstetagen mit unterschiedlichen Feldweiten problemlos möglich. Zur Gewährleistung eines vorausseilenden Geländers im Zuge der fortlaufenden Montage müssen lediglich die Geländerpfosten 12 umgesetzt werden, wobei der Geländerholm 22 an dem Geländerpfosten 22 montiert bleibt.

**[0062]** Es ist auch möglich, mehrere beabstandete Geländerholme 22 an den Geländerstützen anzuschließen. Hierzu müssen lediglich weitere Anschlusseinrichtungen an den Geländerstützen 12 angeschlossen sein.

**[0063]** Es ist auch denkbar, den temporären Geländerholm nicht teleskopierbar auszubilden. Zum Umset-

zen der Vorrichtung sind jedoch dann zwei Monteure erforderlich, die parallel jeweils die linke beziehungsweise die rechte Geländerstütze lösen und etagenweise nach oben umsetzen.

**[0064]** In Figur 23 ist eine zweite Ausführungsvariante einer Geländerstütze 200 dargestellt, die insbesondere geeignet ist, bei einem bekannten Layher-Blitz-Gerüstsystem eingesetzt zu werden. Im oberen Endbereich ist eine erste Anschlusseinrichtung 14 vorhanden, die wie bei der Geländerstütze 12 gemäß Figur 2 als Kippstift 32 ausgebildet ist, der über ein Kragement 122 direkt an der Außenwandung des Rundrohres 13 angeschlossen ist.

**[0065]** Im unteren Endbereich in Figur 23 ist eine dritte und vierte Anschlusseinrichtung 100, 110 über Kragemente 104 angeschlossen, wobei beide Anschlusseinrichtungen 100, 110 einstückig ausgebildet sind. Beide Einrichtungen 100, 110 weisen in einer Draufsicht gesehen eine U-förmige Querschnittskontur auf, wobei der Steg halbkreisförmig ausgebildet ist und einen Anlagequerschnittsbereich 120 für den montierten Vertikalstiel 26 des Gerüsts darstellt.

**[0066]** Die dritte Anschlusseinrichtung 100 besitzt zwei nach unten weisende (Neigung ca. 45° (Altgrad)) Laschenbereiche 102, wobei die Geometrie der dritten Anschlusseinrichtung 110 so ausgebildet ist, dass infolge des Eigengewichts der Geländerstütze 200 diese beim Einhängen der dritten Anschlusseinrichtung 100 in den montierten Geländerholm 24 des bestehenden Gerüsts sich automatisch in eine klemmende vertikale Montageposition bringt.

**[0067]** In diesem Zustand liegt die Innenkontur des Anlagequerschnittsbereichs 120 an der Außenkontur des montierten Vertikalstiels 26 des Gerüsts an. Die vierte Anschlusseinrichtung 110 besitzt zwei nach vorne weisende, parallel beabstandete Anlagevorsprünge 112, die im montierten Zustand über den montierten Vertikalstiel 26 des Gerüsts hinausweisen und zusätzlich eine Verdrehsicherung bilden, da sie jeweils innenseitig an der vorhandenen Anschlusskonstruktion 108 (siehe Figur 28) für Geländerholme 24 des bestehenden Gerüsts anliegen.

**[0068]** Der montierte Zustand der Geländerstütze 200 ist in Figur 28 in einer Detailperspektive dargestellt. Die geeigneten Laschenbereiche 102 der dritten Anschlusseinrichtung 100 übergreifen die montierten Geländerholme 24 des bestehenden Gerüsts. Die Geländerholme 24 sind an den montierten Vertikalstiel 26 des bestehenden Gerüsts über ein sogenanntes Geländerkästchen 108 angeschlossen. Die Anlagevorsprünge 112 der vierten Anschlusseinrichtung 110 liegen seitlich an dem Geländerkästchen 108 an, sodass insgesamt eine Verdrehsicherung der Geländerstütze 200 gegeben ist.

**[0069]** Zwischen der dritten Anschlusseinrichtung 100 und der ersten Anschlusseinrichtung 14 ist eine zweite Anschlusseinrichtung 90 über eine Vorsprun-  
geinheit 92 an das Rundrohr 13 angeschlossen. Am frei-

en Ende der Vorsprun-  
geinheit 92 ist ein Hintergreifungs-  
bereich 94 angeschlossen, der in einer Draufsicht ge-  
sehen einen halbkreisförmigen Querschnitt besitzt. Im  
freien Endbereich des halbkreisförmigen Hintergrei-  
fungsbereiches 94 ist ein nach unten offener Schlitz 96  
vorhanden.

**[0070]** Der Anschluss der zweiten Anschlusseinrich-  
tung 90 im montierten Zustand an das Gerüst ist in Figur  
27 in einer Detailperspektive dargestellt. An den Verti-  
kalstiel 26 des bestehenden Gerüsts ist im oberen Eck-  
bereich zur Bildung eines Rahmens mit einem Quer-  
holm 27 ein Knotenblech 98 angeschweißt. Im Eckbe-  
reich des Knotenblechs ist eine Ausnehmung 25 vor-  
handen. In diese Ausnehmung 25 wird von oben her der  
freie Endbereich des Hintergreifungsbereiches 94 der  
zweiten Anschlusseinrichtung 90 eingeführt und über  
den Schlitz 96 auf das Knotenblech 98 aufgesteckt.  
Gleichzeitig umgreift der Hintergreifungsbereich 94 be-  
reichsweise formschlüssig die Außenkontur des mon-  
tierten Vertikalstiels 26. Insgesamt ergibt sich eine gute  
formschlüssige Verbindung, die eine zuverlässiger  
Funktion gewährleistet und dennoch leicht montiert be-  
ziehungsweise demontiert werden kann.

**[0071]** In den Figuren 23 bis 26 ist der Abstand des  
Rundrohres 13 der Geländerstütze 200 zum montierten  
Vertikalstiel 26 mit A1 angegeben.

**[0072]** In den Figuren 29 bis 32 ist ein drittes Ausfüh-  
rungsbeispiel einer Geländerstütze 300 dargestellt, die  
geeignet ist, bei dem bekannten Layher-Allround-Ge-  
rüstsystem eingesetzt zu werden. Die Geländerstütze  
300 besitzt ein durchgehendes Rundrohr 13, an dessen  
oberen Endbereich eine erste Anschlusseinrichtung  
150 mit einem Kippstift 32 angeschlossen ist, die der  
ersten Anschlusseinrichtung 14 der Geländerstütze 200  
entspricht. Im unteren Endbereich der Geländerstütze  
300 ist eine dritte Anschlusseinrichtung 140 ange-  
schlossen, die eine nach außen weisende Vorsprun-  
geinheit 142 besitzt, an deren freien Endbereich ein  
nach unten überstehender Stift 144 angeschlossen ist.

**[0073]** Im Rastermaß R nach oben beabstandet zur  
dritten Anschlusseinrichtung 140 ist eine zweite An-  
schlusseinrichtung 130 an das Rundrohr 13 ange-  
schlossen, die einen Keilkopf 132 aufweist. Der Keilkopf  
132 besitzt einen nach vorne weisenden offenen Schlitz  
136, sodass der Keilkopf 132 auf eine Anschlussrosette  
162 (siehe Figur 39) aufgeschoben werden kann. Die  
Anschlussrosette 162 besitzt durchgehende Ausneh-  
mungen. Der lösbar klemmende Anschluss erfolgt  
durch Einschlagen eines an dem Keilkopf 132 unverlier-  
bar vorhandenen Keiles 134. Diese Anschlussart ent-  
spricht der bei Gerüsten bekannten Keilschlosstechnik.

**[0074]** Der Abstand A5 der zweiten Anschlusseinrich-  
tung 130 von der ersten Anschlusseinrichtung 150 ist  
so bemessen, dass sich die erste Anschlusseinrichtung  
150 bei an einen montierten Vertikalstiel 26.1 (siehe Fi-  
gur 38) angeschlossener Geländerstütze 300 ein Hö-  
henniveau H einstellt, das der Geländerhöhe der noch  
zu erstellenden Gerüstetage entspricht.

**[0075]** In den Figuren 33 bis 36 ist eine weitere Ausführungsform einer Geländerstütze 400 dargestellt, die im Wesentlichen denselben Aufbau aufweist wie die Geländerstütze 300. Gleiche Bauteile tragen dasselbe Bezugszeichen und werden nicht nochmals erläutert. Die erste Anschlusseinrichtung 150 und die dritte Anschlusseinrichtung 140 entspricht der anhand der Figuren 30 und 32 bereits beschriebenen Anschlusseinrichtungen.

**[0076]** Im Unterschied zur Geländerstütze 400 gemäß Figur 29 ist eine zweite Anschlusseinrichtung 160 vorhanden, die ebenfalls einen Keilkopf 132 mit Schlitz 136 aufweist, jedoch einen Keil 160 besitzt, der nicht unverlierbar am Keilkopf 132 angeschlossen ist, sondern über eine Längsverschiebeeinheit 166 längsverschieblich an dem Rohr 13 vorhanden ist. Die Längsverschiebeeinheit 166 weist eine obere Hülse 167, eine mittlere Hülse 168 und eine untere Hülse 169 auf. Die Hülsen umgeben das Rundrohr 13 und sind längsverschieblich an diesem gelagert. Untereinander sind die Hülsen über eine Stabeinheit 170 miteinander gekoppelt. Der Keil 164 ist an die mittlere Hülse 168 angeschlossen, die sich kurz oberhalb des Keilkopfes 132 befindet.

**[0077]** Unterhalb des Keilkopfes 132 ist die untere Hülse 169 vorhanden. Die obere Hülse 162 ist im oberen Endbereich der Geländerstütze 400 angeordnet, derart, dass bei montierter Geländerstütze die obere Hülse 167 von einer auf der oberen Gerüstebene stehenden Montageperson bequem erfasst werden kann. Die Geländerstütze 400 bietet gegenüber der Geländerstütze 300 den Sicherheitsvorteil, dass die Montageperson zum Lösen des Keiles 164 in einer sicheren nahezu aufrechten Position steht, während hingegen zum Lösen des Keiles 134 der zweiten Anschlusseinrichtung 130 der Geländerstütze 300 sich die Montageperson tief bücken muss.

**[0078]** In Figur 39 ist in einer Detailperspektive ein Montagezwischenzustand eines vorauseilenden Geländers unter Einsatz der Geländerstütze gemäß Figur 29 über zwei Gerüstfelder dargestellt. Das Grundgerüst wird durch das bekannte Layher-Allround-Gerüstsystem gebildet. Es sind bereits zwei Gerüstetagen 50, 49 montiert. Für die noch zu montierende Gerüstetage 52 soll ein Geländer zur Verfügung gestellt werden, welches von der oberen bestehenden Etage 50 montiert werden soll. In der Darstellung gemäß Figur 39 ist die rechts angeordnete Geländerstütze 300 noch an den unteren Vertikalstiel 26.1 angeschlossen. Die linke Geländerstütze 300 ist bereits oberseitig an den linken oberen Vertikalstiel 26.1 angeschlossen. Hierzu ist die zweite Anschlusseinrichtung 130 mittels des Keiles 134 und dem Keilkopf 132 an die oberste Rosette 162 des Vertikalstiels 36.1 angeschlossen. Gleichzeitig greift der Stift 144 der dritten Anschlusseinrichtung 140 in eine Ausnehmung der darunter im Rastermaß R beabstandet angeordneten Rosette 162 des Vertikalstiels 26.1 ein. Die in Figur 39 mittlere Geländerstütze 300 ist bereits von dem Vertikalstiel 26.1 schematisch gelöst dar-

gestellt. Durch einfaches Hochschieben der mittleren Geländerstütze 300 und Anschluss an den zugehörigen mittleren Vertikalstiel 26.1 kann der zu montierende Geländerholm 22 auf das Höhenniveau H für das linke Gerüstfeld gebracht werden. Dabei muss der Geländerholm 22 nicht gelöst werden, da infolge seiner Teleskopierbarkeit eine Längenveränderung während des Montagevorgangs problemlos möglich ist. Nachdem die mittlere Vertikalstütze 300 oberseitig an den mittleren Vertikalstiel 26.1 angeschlossen ist, wird im Fortgang der Montage der in Figur 39 rechts dargestellte Geländerstütze 300 gelöst und ebenfalls oberseitig am rechten Vertikalstiel 26.1 angeschlossen.

**[0079]** Figur 40 zeigt denselben Montagezustand für die Geländerstütze 200 gemäß Figur 23, wobei als Grundgerüstsystem das bekannte Layher-Blitz-Gerüstsystem eingesetzt wird. Zur Montage der Geländerstütze 32 wird die dritte Anschlusseinrichtung 100 im Anschlussbereich eines bereits montierten Geländerholms 24 an die Vertikalstütze 26 mit ihren schrägen Laschenbereichen 102 eingehängt, wobei gleichzeitig die zweite Anschlusseinrichtung 90 in die Ausnehmung des Knotenblechs 98 eingefädelt wird und durch Aufstecken des Schlitzes 96 auf das Knotenblech 98 ein Formschluss erzeugt wird. Die Anlagevorsprünge 112 der vierten Anschlusseinrichtung 110 umgreifen das im Anschlussbereich angeordnete Anschlusskästchen für die montierten Geländerholme 24, sodass eine Verdrehsicherung der Geländerstütze 200 im montierten Zustand gewährleistet wird.

**[0080]** In Figur 38 ist eine Detailseitenansicht einer Lagervariante für den teleskopierbaren Geländerholm 22 mit seinem ersten Holm 70 und seinem zweiten Holm 72 dargestellt. Die Darstellung entspricht im Wesentlichen der Darstellung gemäß Figur 12. Gleiche Bauteile tragen dasselbe Bezugszeichen und werden nicht nochmals erläutert. Die dargestellte Ausführungsvariante verbessert die Teleskopierbarkeit der beiden Holme. So ist auf den Endbereich des ersten Holmes 70 eine Führungskappe 85 aufgesteckt und über die Steckereinheit 80 angeschlossen, die über die Endkontur des ersten Holmes 70 hinausragt und in diesem Bereich nach innen geringfügig überstehende Lagerflächen 89 besitzt, die an der Außenwandung des zweiten Holmes 72 anliegen. Als Material für die Führungskappe wird ein Material eingesetzt, das einen sehr geringen Gleitreibungskoeffizienten aufweist, was insbesondere bei Teflon der Fall ist. In Verbindung mit der Gleitlagereinheit am anderen Ende des zweiten Holmes 72, das heißt beispielsweise dem Teflonstopfen 84 gemäß Figur 22, wird eine äußerst leichtgängige Teleskopierbarkeit des Geländerholms 22 erzielt.

## 55 Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) für ein Gerüst mit Gerüstetagen (49, 50, 52) mit Vertikalstielen (26), Riegeln, Belä-

gen (54) und Geländerholmen (24) zur Montage eines erforderlichen temporär vorhandenen Geländerholms (22) von einer bestehenden Gerüstetage (50) für eine noch zu erstellende, darüber zu montierende Gerüstetage (52)

**gekennzeichnet durch**

- zumindest zwei jeweils über Anschlusseinrichtungen (16, 18, 20; 90, 100, 110; 150, 130, 140; 160) lösbar an einen Vertikalstiel (26) anschließbare Geländerstützen (12) und
- zumindest einen teleskopierbaren temporären Geländerholm (22), der jeweils in seinem jeweiligen Endbereich über eine erste Anschlusseinrichtung (14; 150) im oberen Endbereich an die Geländerstütze (22) anschließbar ist,
- wobei sich die erste Anschlusseinheit (14; 150) und damit der angeschlossene temporäre Geländerholm (22) bei an die Vertikalstiele (26) angeschlossenen Geländerstützen (12) auf einem vorgegebenen Höhenniveau (H) bezogen auf das Höhenniveau (N2) einer noch zu montierenden, darüber liegenden Gerüstetage (52) befindet.

**2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass**

- die teleskopierbare Länge des Geländerholms (22) so gewählt ist, dass die Vorrichtung bei unterschiedlichen Feldlängen (L) und auch über mehrere Feldlängen des Gerüstsystems eingesetzt werden kann.

**3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Feldlängen im Bereich zwischen 2 bis 4 m (Meter), insbesondere 2,07 bis 3,07 m (Meter), liegt.

**4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass**  
der temporäre Geländerholm (22) einen ersten als Hohlprofil ausgebildeten Holm (70) und einen in/aus den/dem ersten Holm (70) ein-/ausschiebbaren zweiten Holm (72) aufweist.

**5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Geländerholm (22) eine Blockiereinrichtung (66) aufweist, die ein vollständiges Auseinanderziehen der teleskopierbaren Holme (70, 72) verhindert.

**6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass**

der zweite teleskopierbare Holm (72) eine in Längsrichtung durchgehende Längsnut (74) aufweist,

- in der Längsnut (74) im innenseitigen eingeschobenen Endbereich eine erste Vorsprungeinheit (76) vorhanden ist,
- der erste teleskopierbare Holm (70) in seinem dem zweiten Holm (72) zugewandten Endbereich in seiner Wandung eine durchgehende Ausnehmung (78) besitzt,
- eine an dem ersten Holm (70) anschließbare Steckereinheit (80) vorhanden ist, die eine zweite Vorsprungeinheit (82) aufweist, die durch die Ausnehmung (78) des ersten Holms (70) einführbar ist und
- bei Erreichen der maximalen Ausziehlänge der teleskopierbaren Holme (70, 72) die erste und zweite Vorsprungeinheit (76, 82) aneinander anschlagen.

**7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Steckereinheit (80) als Federstecker ausgebildet ist.

**8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass**  
die erste und/oder zweite Vorsprungeinheit (76, 82) als Niet ausgebildet ist/sind.

**9. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass**  
der zweite Holm (72) außenseitig eine Riffelung aufweist.

**10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass**  
der zweite Holm (72) in zumindest einem Endbereich, insbesondere in beiden Endbereichen, über eine Gleitlagereinheit an dem ersten Holm (70) gelagert ist.

**11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Gleitlagereinheit Material mit einem geringen Gleitreibungskoeffizienten, insbesondere Kunststoff oder Teflon, aufweist.

**12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass**  
in dem in den ersten Holm (70) eingeführten Endbereich des zweiten Holms (72) die Gleitlagereinheit als an dem zweiten Holm (72) angeschlossener Stopfen (84) ausgebildet ist, dessen Außenwand bereichsweise an der Innenwandung des ersten Holms (70) anliegt.

13. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
an dem in Ausziehrichtung liegenden Endbereich des ersten Holmes (70) die Gleitlagereinheit als an dem ersten Holm (70) angeschlossene Führungskappe (85) mit nach innen weisenden Lagerflächen (89) ausgebildet ist, die an der Außenwandung des zweiten Holmes (72) anliegen.
14. Vorrichtung (10; 200; 300) nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche oder nach dem Oberbegriff von Anspruch 1,  
**gekennzeichnet durch**
- eine vorderseitig an einen Vertikalstiel (26) der bestehenden Gerüstetage (50) anschließbare Geländerstütze (12, 200) mit
  - einer ersten Anschlusseinrichtung (14),
  - einer zweiten Anschlusseinrichtung (16, 90),
  - einer dritten Anschlusseinrichtung (18, 100),
  - einer vierten Anschlusseinrichtung (20, 110), wobei
  - die erste Anschlusseinrichtung (14) im oberen Endbereich der Gerüststütze (12) angeordnet ist und zum Anschließen des temporären Geländerholms (22) dient,
  - die vierte Anschlusseinrichtung (20, 110) im unteren Endbereich der Geländerstütze (12) angeordnet ist,
  - die dritte Anschlusseinrichtung (18, 100) so ausgebildet ist, dass sie im Bereich des Anschlusses des montierten Geländerholms (24) an den montierten Vertikalstiel (20) der bestehenden Etage (50) lösbar anschließbar beziehungsweise aufsetzbar beziehungsweise einhängbar ist und der Abstand (A4) zwischen der dritten Anschlusseinrichtung (18, 100) und der ersten Anschlusseinrichtung (14) so gewählt ist, dass sich der temporäre Geländerholm (22) bei angeschlossener dritter Anschlusseinrichtung (18, 100) auf einem vorgegebenen Höhenniveau (H) bezüglich der noch zu erstellenden Gerüstetage (52) befindet,
  - die zweite Anschlusseinrichtung (16, 90) zwischen der ersten und dritten Anschlusseinrichtung (14, 18, 100) so positioniert ist, dass sie im oberen Bereich an den montierten Vertikalstiel (26) der bestehenden Gerüstetage (50) lösbar anschließbar ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die erste Anschlusseinrichtung (14) eine im Wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung der Gerüststütze (12) angeordnete Vorsprüngeinheit (30) mit Kippstift (32) aufweist und der temporäre Geländerholm (22) in seinem Endbereich eine durchgehende Ausnehmung (34) aufweist, derart, dass der Geländerholm (22) auf die Vorsprüngeinheit (34) aufgeschoben werden kann und der Kippstift (32) unter der Wirkung seines Eigengewichts den Anschluss des Geländerholms (22) sichert.
16. Vorrichtung nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die zweite Anschlusseinrichtung (16) zwei überstehende Flanschelemente (42) oder eine U-Profileinheit (40) aufweist, die auf den montierten Vertikalstiel (26) mit überstehenden Flanschelementen (42) aufschiebbar ist/sind und die überstehenden Flanschelemente (42) jeweils eine durchgehende Ausnehmung (44) besitzen und der lösbare Anschluss an den Vertikalstiel (26) durch Einschlagen eines Keiles (46) in die Ausnehmungen (44) bei aufgeschobener U-Profileinheit möglich ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die zweite Anschlusseinrichtung (90) eine Vorsprüngeinheit (92) aufweist, die den montierten Vertikalstiel (26) mit einem Hintergreifungsbereich (94) bereichsweise hintergreift, und im Hintergreifungsbereich (94) ein nach unten offener Schlitz (96) vorhanden ist, der auf ein an dem montierten Gerüst vorhandenen Knotenblech (98) steckbar ist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Hintergreifungsbereich (94) im Wesentlichen einen Teilkreisquerschnitt aufweist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die dritte Anschlusseinrichtung (18, 100) eine, insbesondere zwei parallel beabstandete Laschen (60, 102) mit schräg nach unten weisenden Laschenbereichen (32) aufweist, wobei die Anschlusseinrichtung (18, 100) so ausgebildet ist, dass die Geländerstütze beim Anschluss unter alleiniger Wirkung ihres Eigengewichts eine vertikale Montagestellung einnimmt.
20. Vorrichtung nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die vierte Anschlusseinrichtung (20) als Vorsprüngeinheit (21) ausgebildet ist, deren freier Stirnendbereich in montiertem Zustand der Geländerstütze (12) zumindest bereichsweise außenseitig an dem montierten Vertikalstiel (26) anliegt.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die vierte Anschlusseinrichtung (110) zwei beabstandete Anlagevorsprünge (112) aufweist, die in montiertem Zustand jeweils innenseitig am montierten Gerüst im Anschlussbereich anliegen und

dadurch eine Verdrehsicherung bilden.

**22. Vorrichtung nach Anspruch 19, 20 oder 21,**

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die dritte Anschlusseinrichtung und die vierte Anschlusseinrichtung (110) einstückig ausgebildet sind.

5

**23. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 19 bis 22,**

10

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die dritte Anschlusseinrichtung (100) und/oder die vierte Anschlusseinrichtung (110) einen Anlagequerschnittskonturbereich (120) aufweisen, der in montiertem Zustand an der Außenkontur des montierten Vertikalstiels (26) bereichsweise form-schlüssig anliegt.

15

**24. Vorrichtung nach Anspruch 23,**

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die dritte Anschlusseinrichtung (100) und die zweite Anschlusseinrichtung (110) in einer Draufsicht gesehen im Wesentlichen eine U-förmige Querschnittskontur aufweisen, wobei der Steg des U-förmigen Querschnitts den Anlagequerschnittskonturbereich (120) bildet.

20

25

**25. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13 oder nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, wobei die Vertikalstiele (26) des montierten Gerüsts in Längsrichtung in einem vorgegebenen Rastermaß (R) Anschlussrosetten (162) mit Ausnehmungen aufweisen,**

30

**gekennzeichnet durch**

35

- eine vorderseitig an einen Vertikalstiel (26) der bestehenden Gerüstetage (50) anschließbare Geländerstütze (300, 400) mit
- einer ersten Anschlusseinrichtung (150),
- einer zweiten Anschlusseinrichtung (130, 160),
- einer dritten Anschlusseinrichtung (140),
- die erste Anschlusseinrichtung (150) im oberen Endbereich der Gerüststütze (300, 400) angeordnet ist und zum Anschließen des temporären Geländerholms (22) dient,
- die dritte Anschlusseinrichtung (140) im unteren Endbereich der Geländerstütze (300, 400) angeordnet ist,
- die zweite Anschlusseinrichtung (130, 160) als auf die Anschlussrosette (162) auf schiebbar und mittels eines Keiles (134, 164) lösbar an dem Keilkopf (132) anschließbar ausgebildet ist,
- die dritte Anschlusseinrichtung (140) als Vorsprungeinrichtung (142) mit nach unten weisendem Stift (144) ausgebildet ist, der in eine Ausnehmung einer Anschlussrosette (160) einsetzbar ist,

40

45

50

55

- wobei der Abstand zwischen der zweiten und dritten Anschlusseinrichtung (90, 100) dem Rastermaß (R) entspricht und der Abstand (A5) der zwischen der zweiten Anschlusseinrichtung (130, 160) und der ersten Anschlusseinrichtung (150) so gewählt ist, dass sich der temporäre Geländerholm (22) bei angeschlossener dritter Anschlusseinrichtung (18) auf einem vorgegebenen Höhenniveau (H) bezüglich der noch zu erstellenden Gerüstetage (52) befindet.

**26. Vorrichtung nach Anspruch 25,**

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Keil (134) unverlierbar an dem Keilkopf (132) angeordnet ist.

**27. Vorrichtung nach Anspruch 25,**

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Keil (164) längsverschieblich an der Geländerstütze (300) angeordnet ist.

**28. Vorrichtung nach Anspruch 27,**

**dadurch gekennzeichnet, dass**

eine an den Keil (164) angeschlossene Längsverschiebeeinheit (166) vorhanden ist, die so ausgebildet ist, dass sie von einer auf dem zu montierenden Gerüstfeld stehenden Person erfasst werden kann.

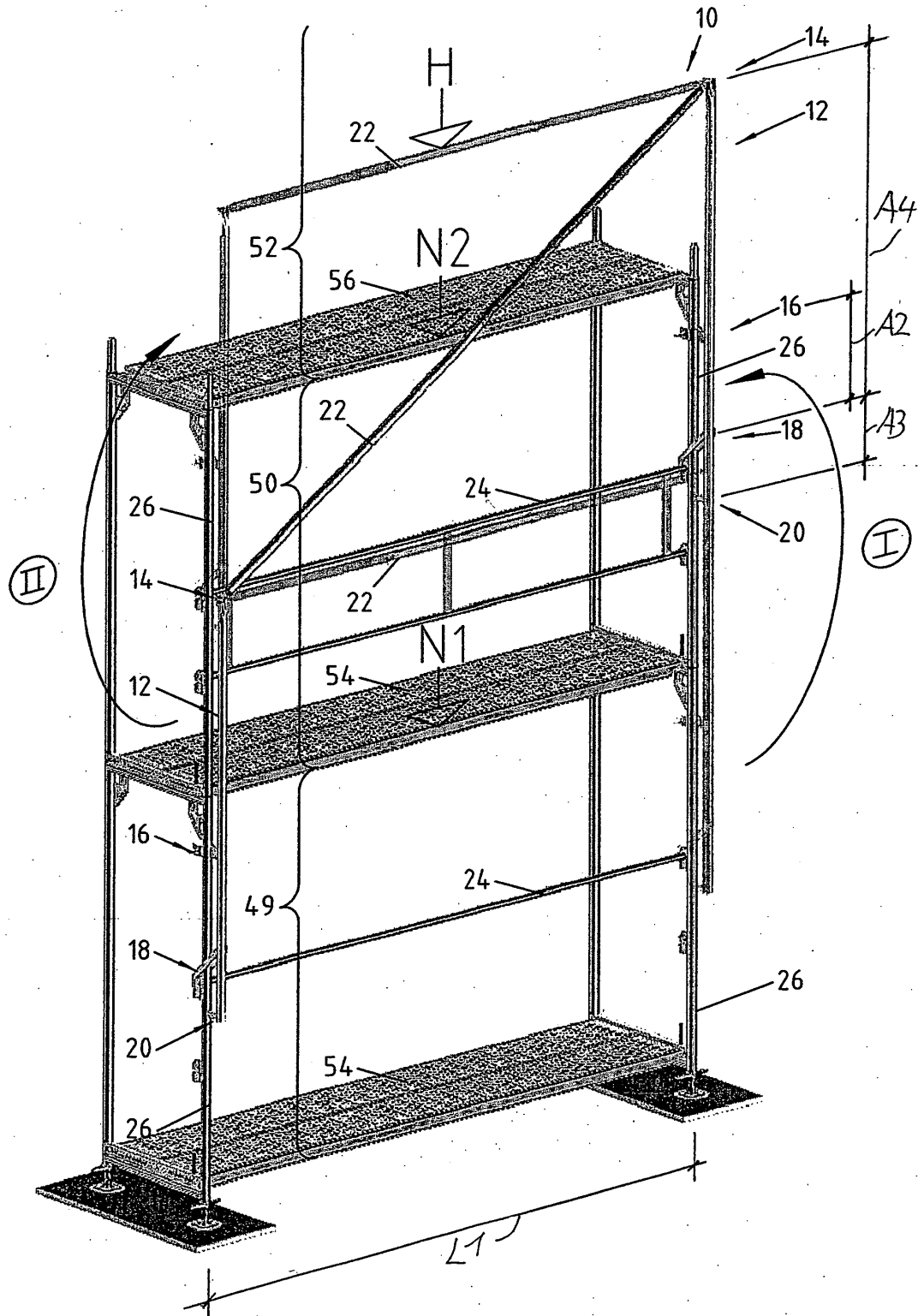


Fig. 1

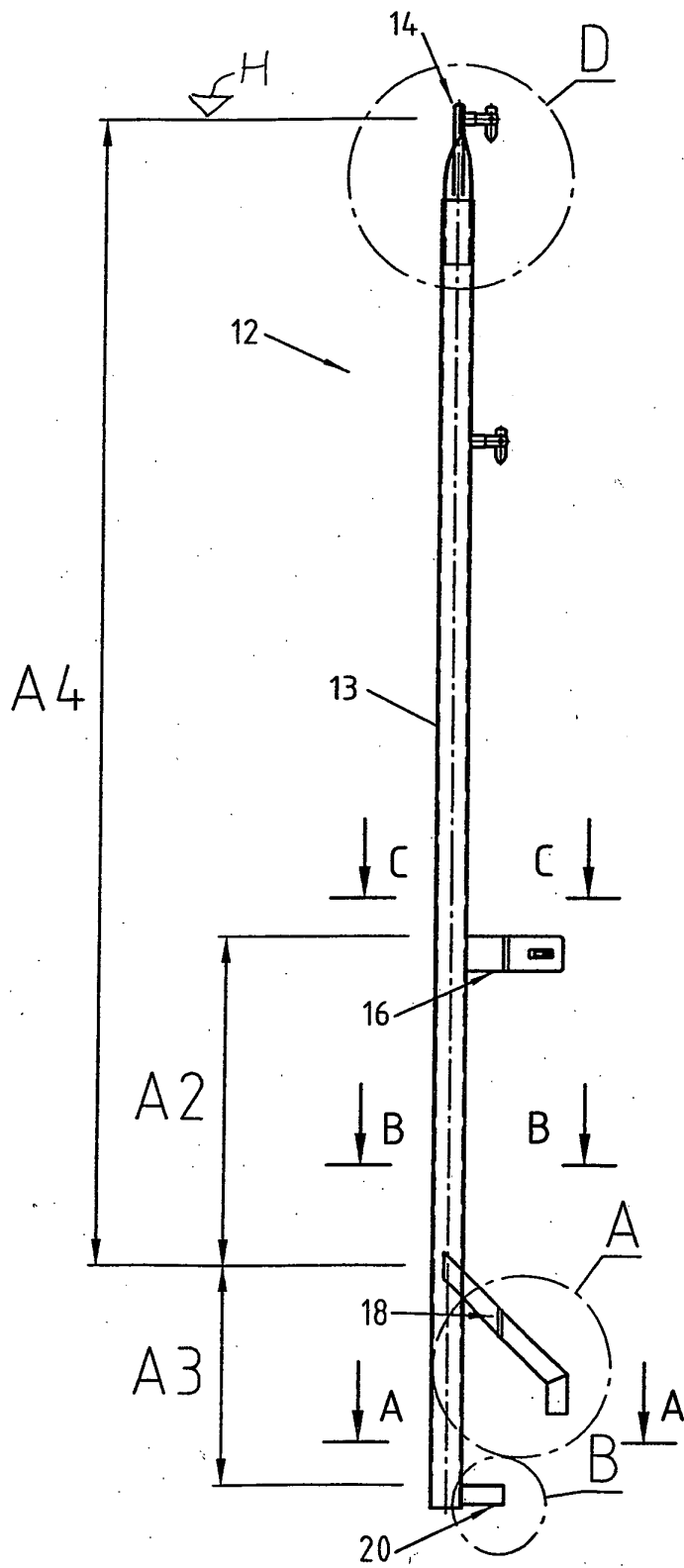


Fig. 2

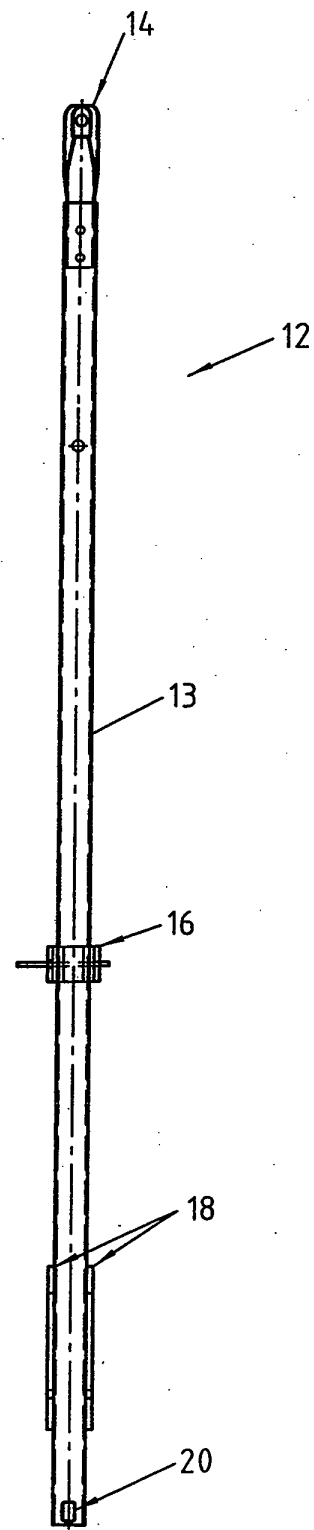


Fig. 3

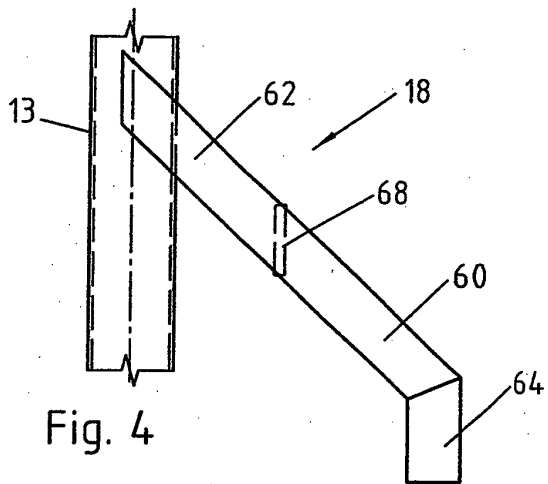


Fig. 4

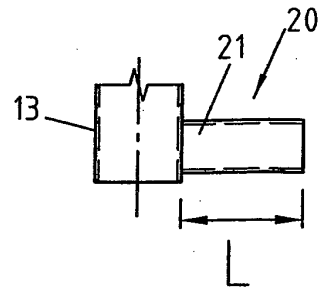


Fig. 6

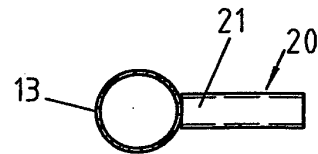


Fig. 7

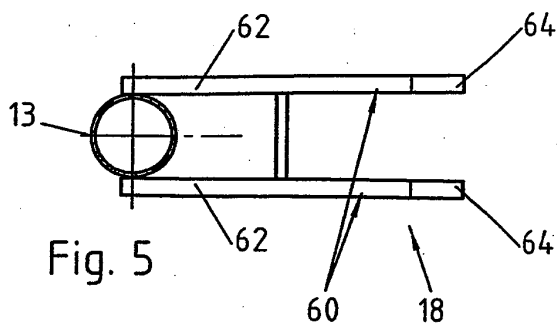


Fig. 5

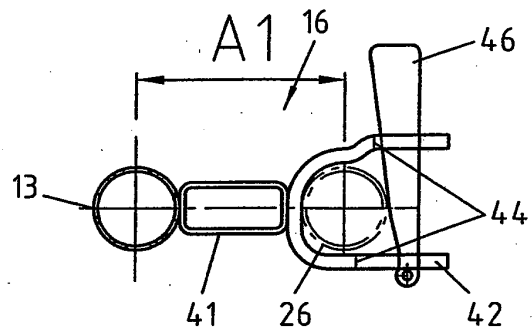


Fig. 8

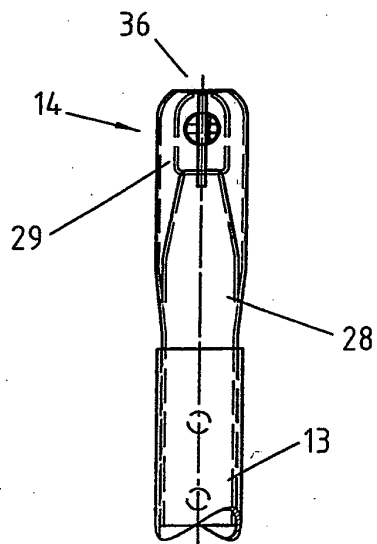


Fig. 9

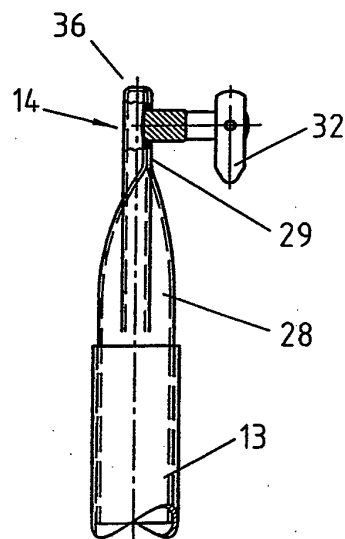


Fig. 10

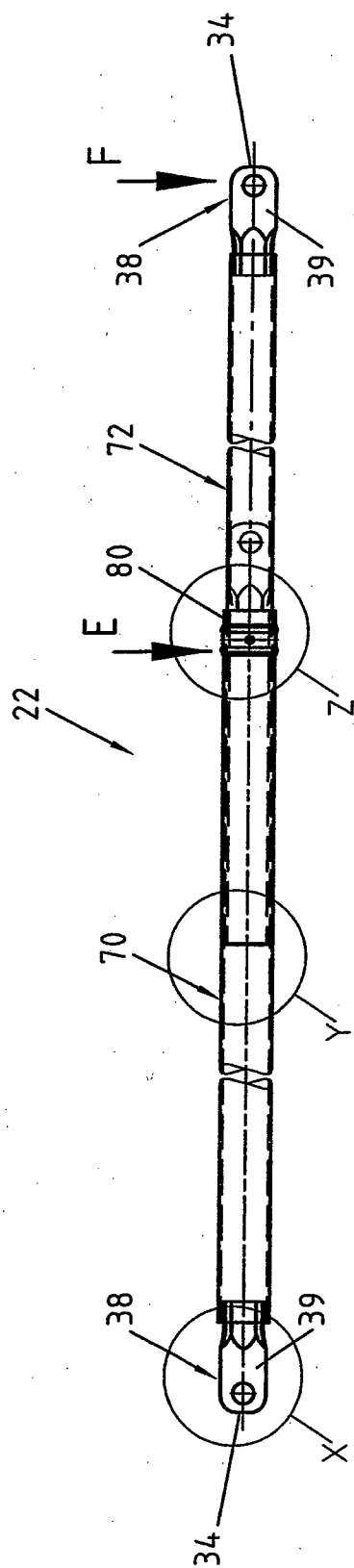


Fig. 11

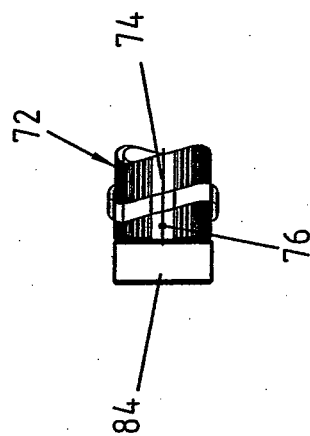


Fig. 22

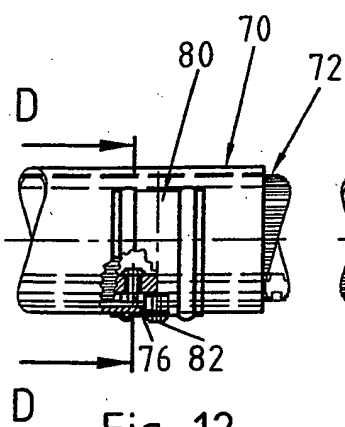


Fig. 12

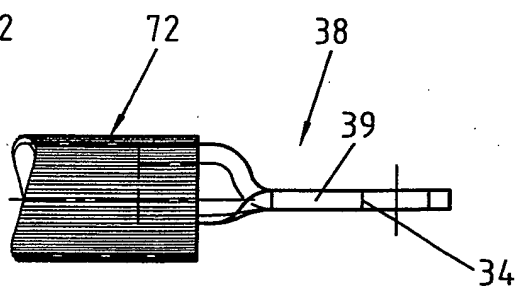


Fig. 13

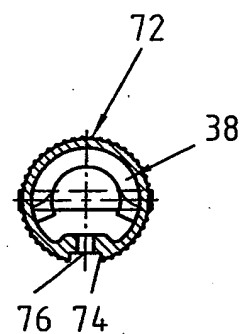


Fig. 14

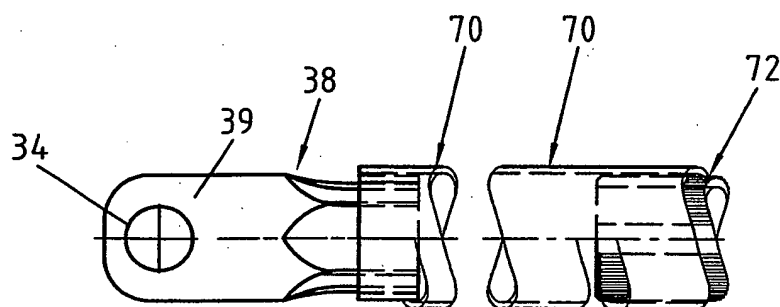


Fig. 15

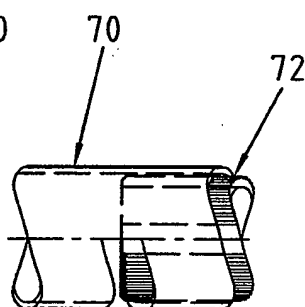


Fig. 16

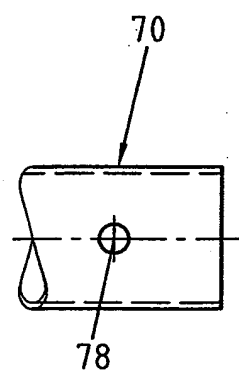


Fig. 17

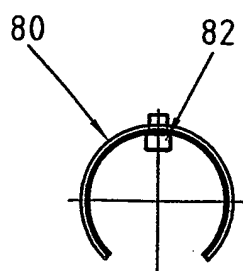


Fig. 18

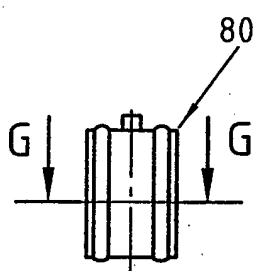


Fig. 19

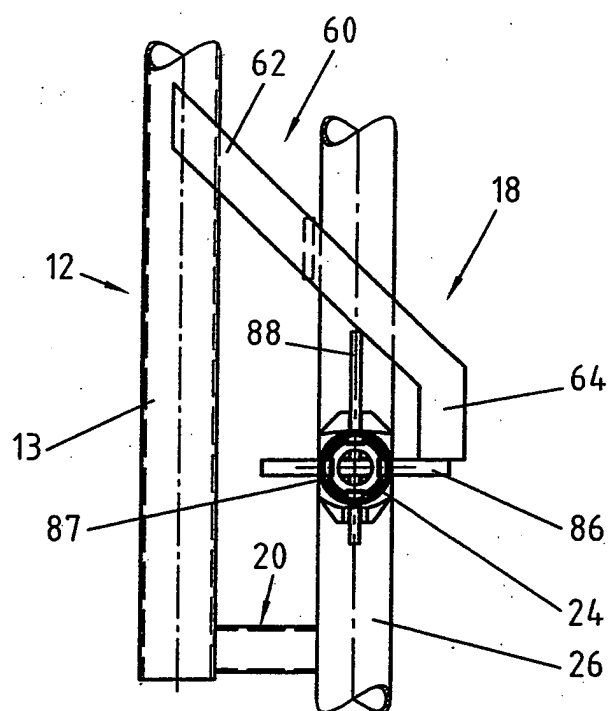


Fig. 20

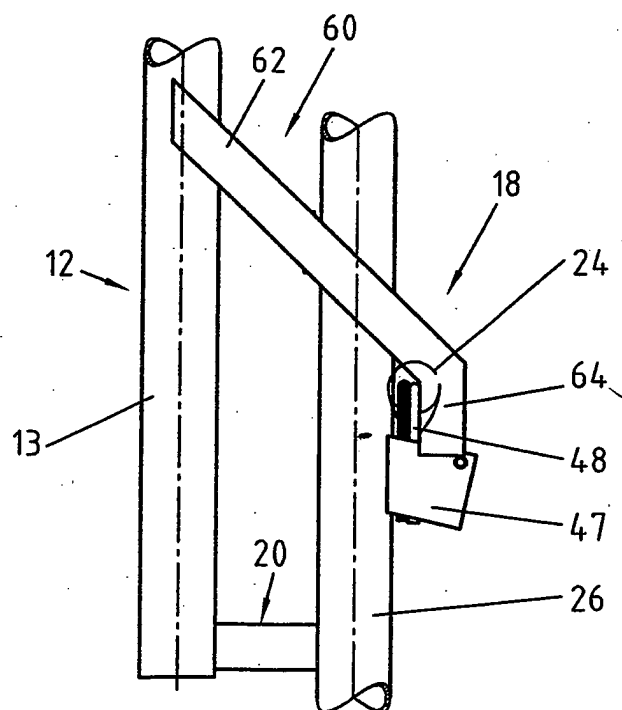


Fig. 21

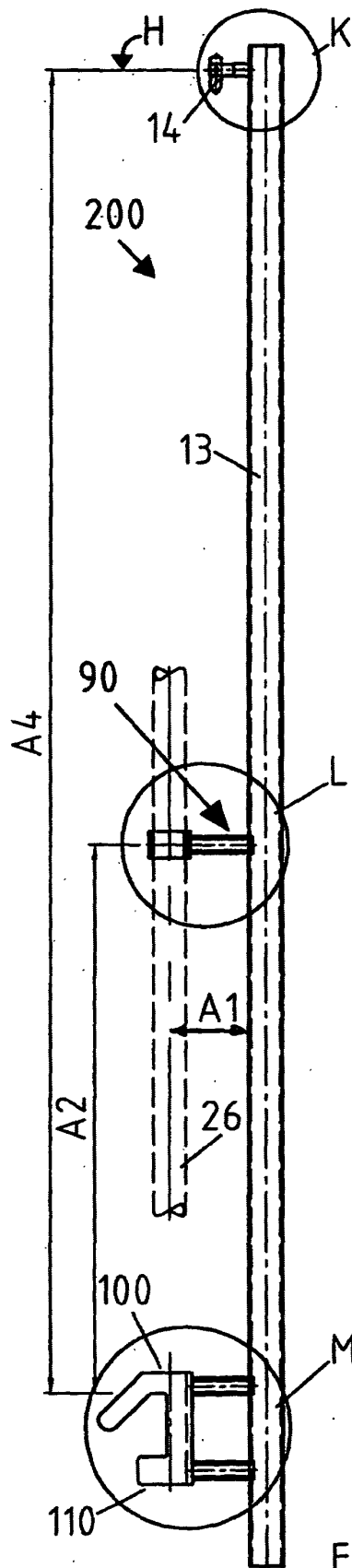
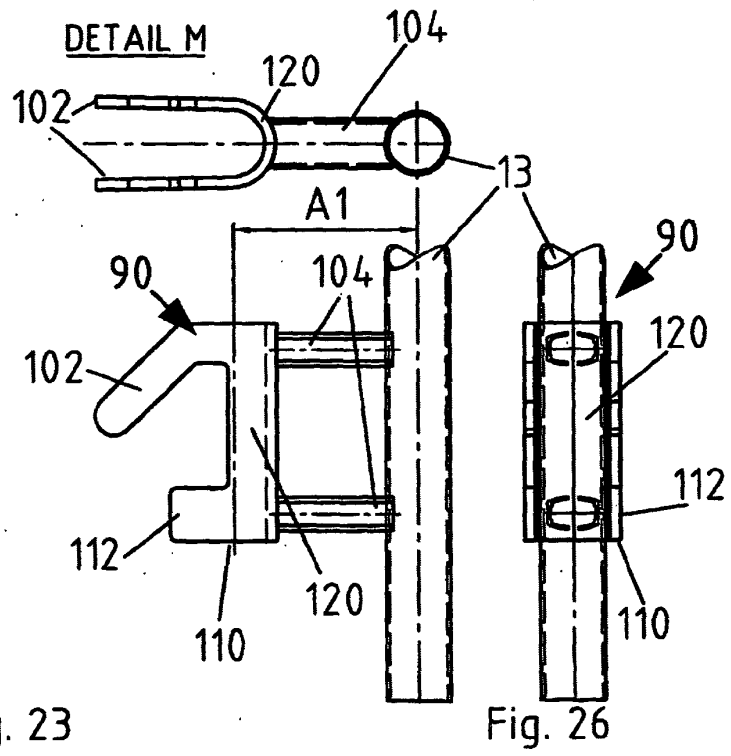
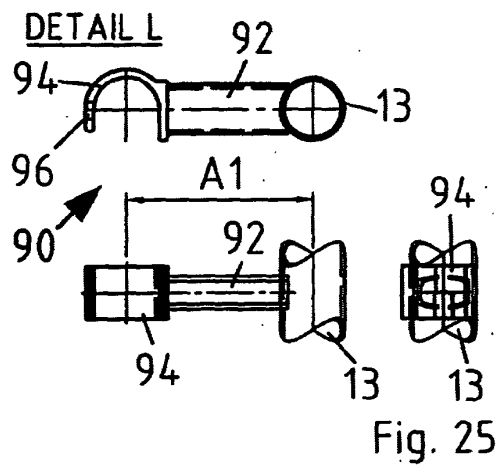
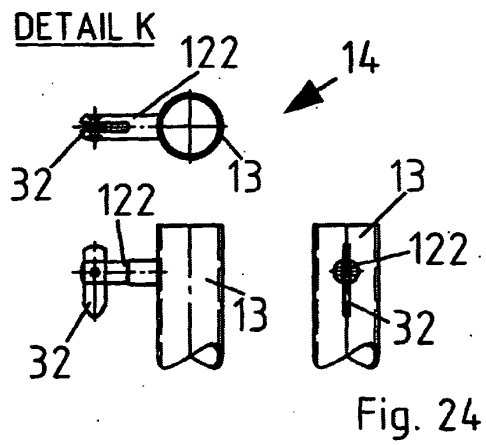


Fig. 23



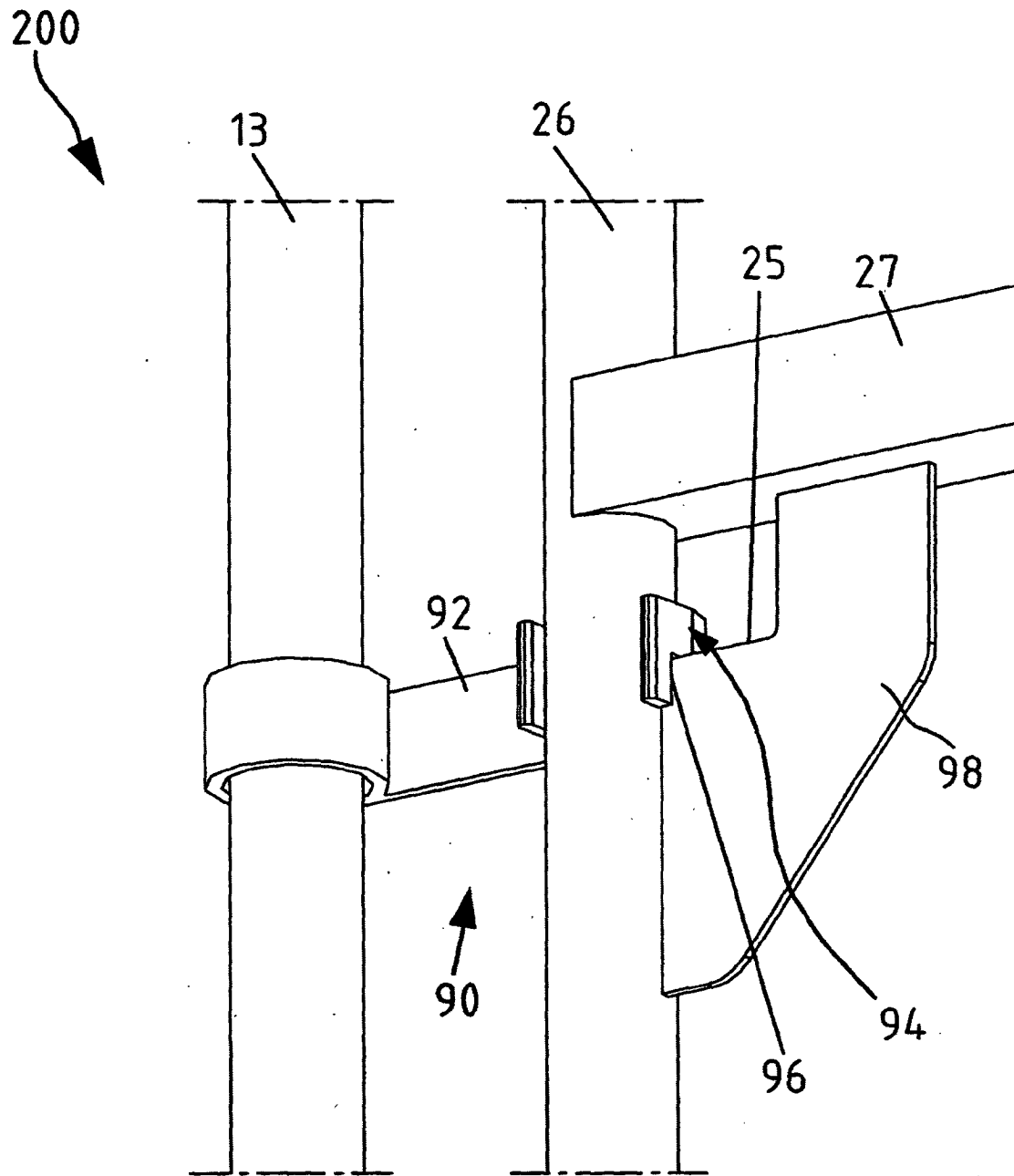


Fig. 27

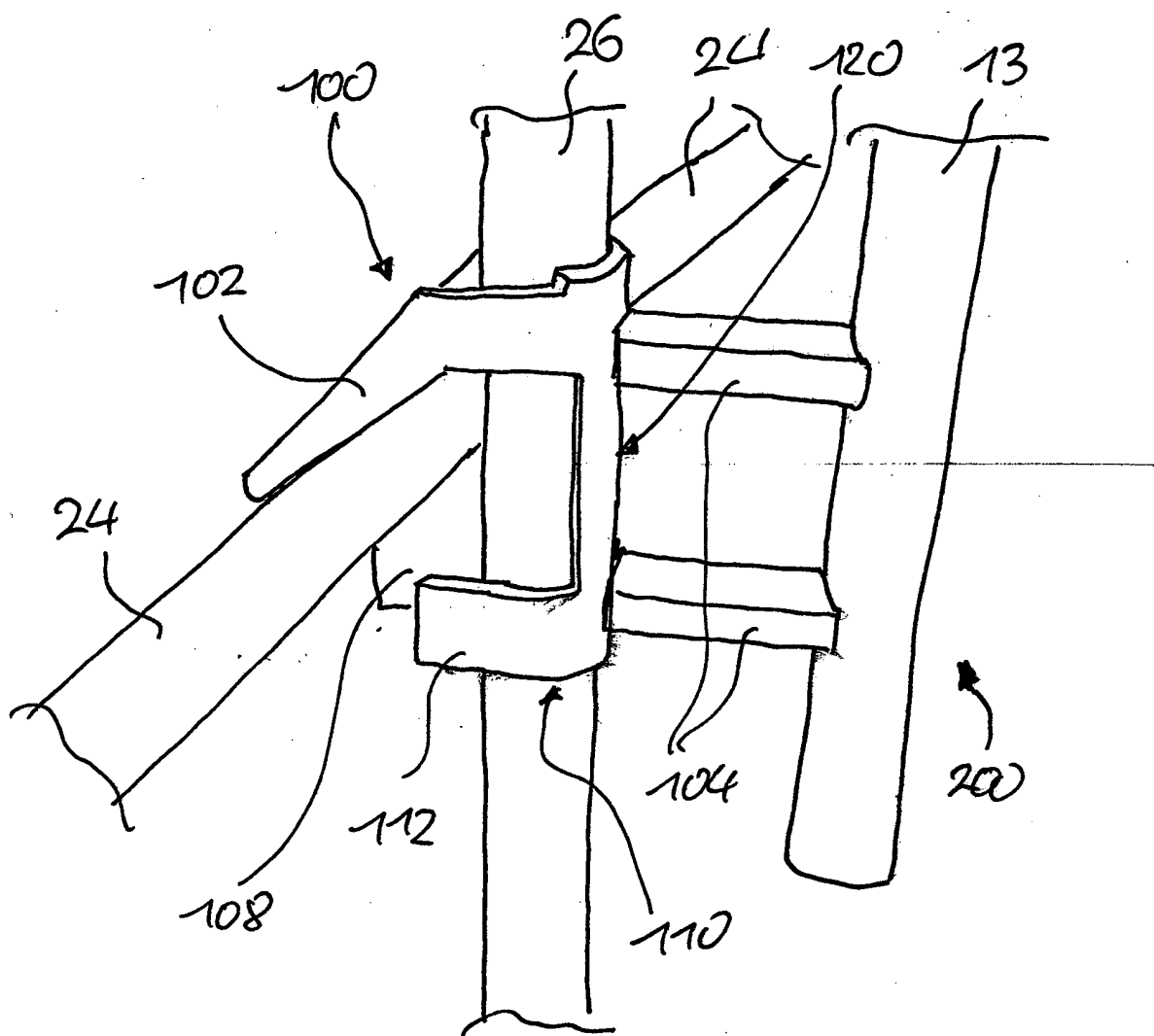
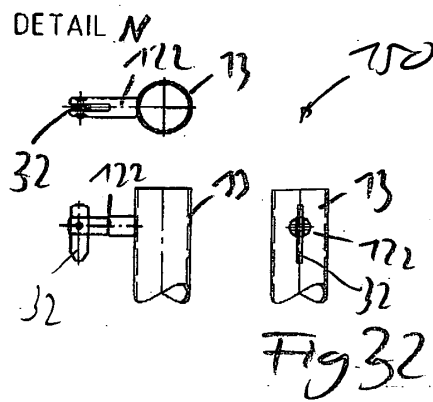
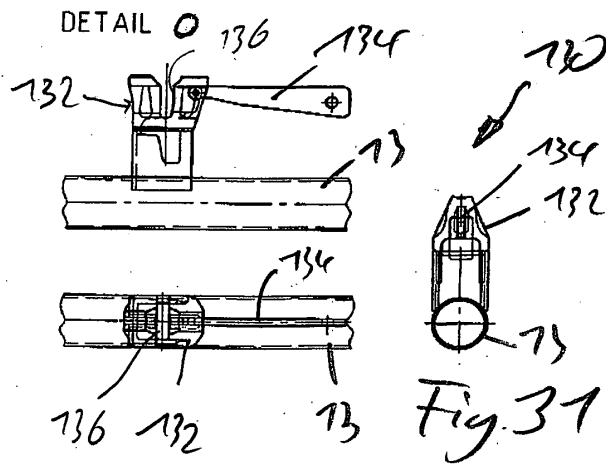
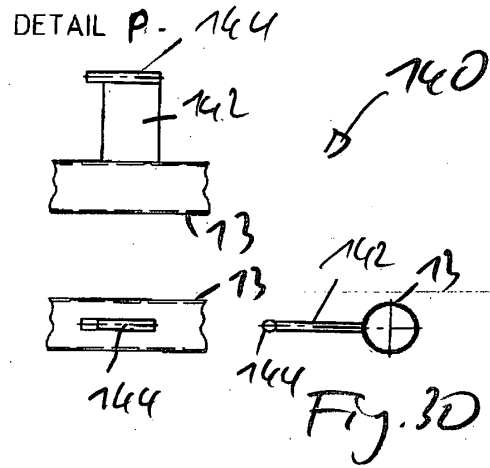
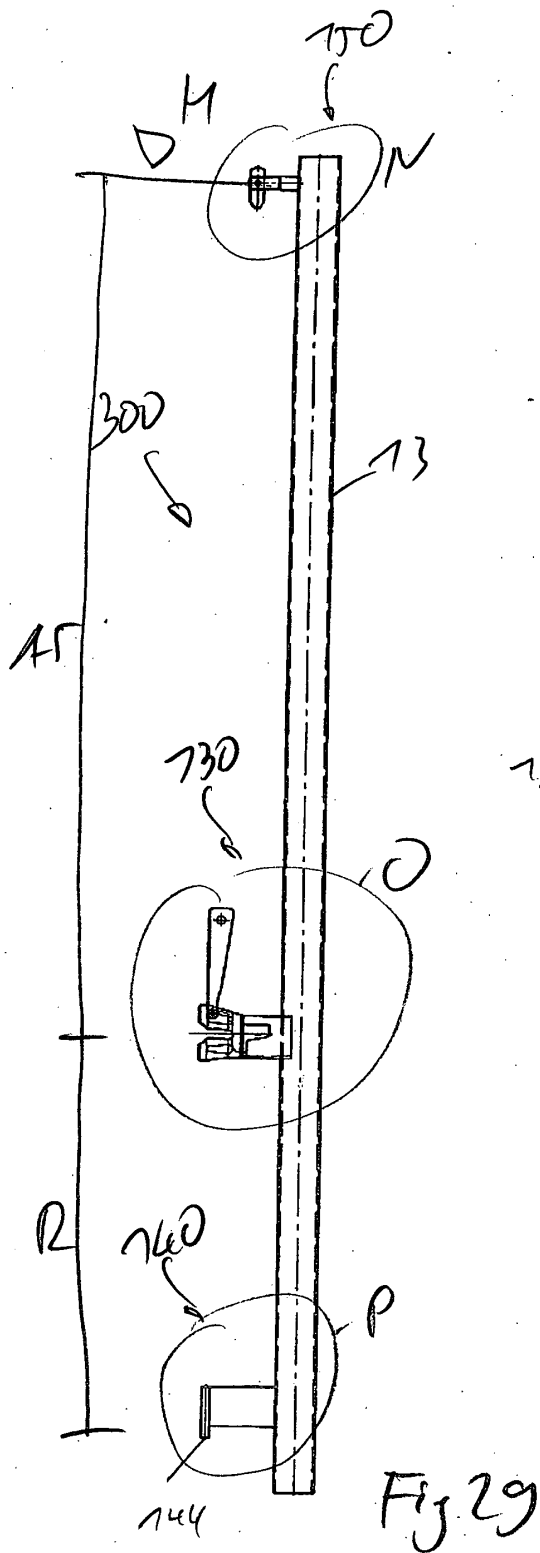
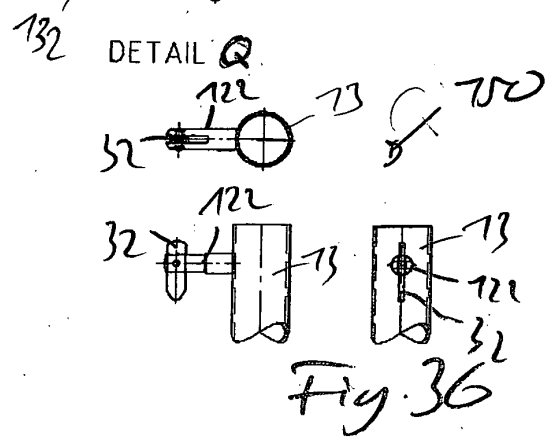
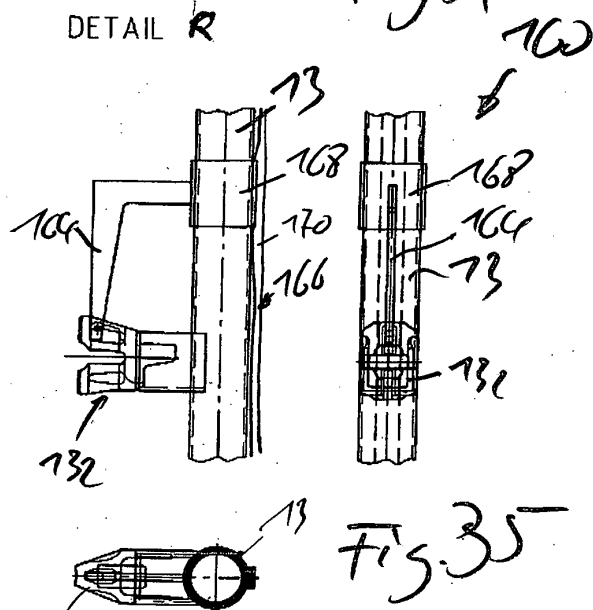
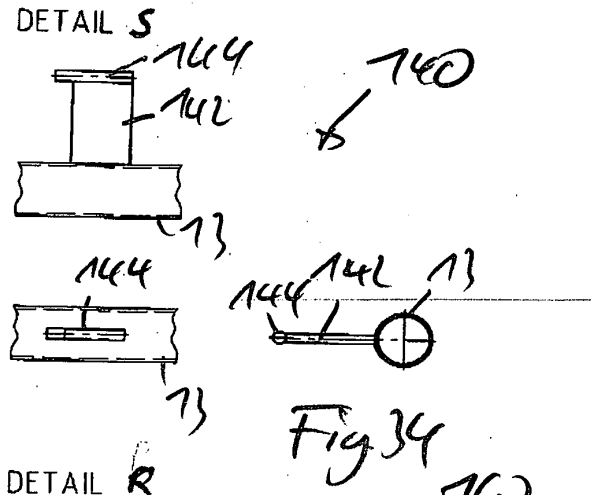
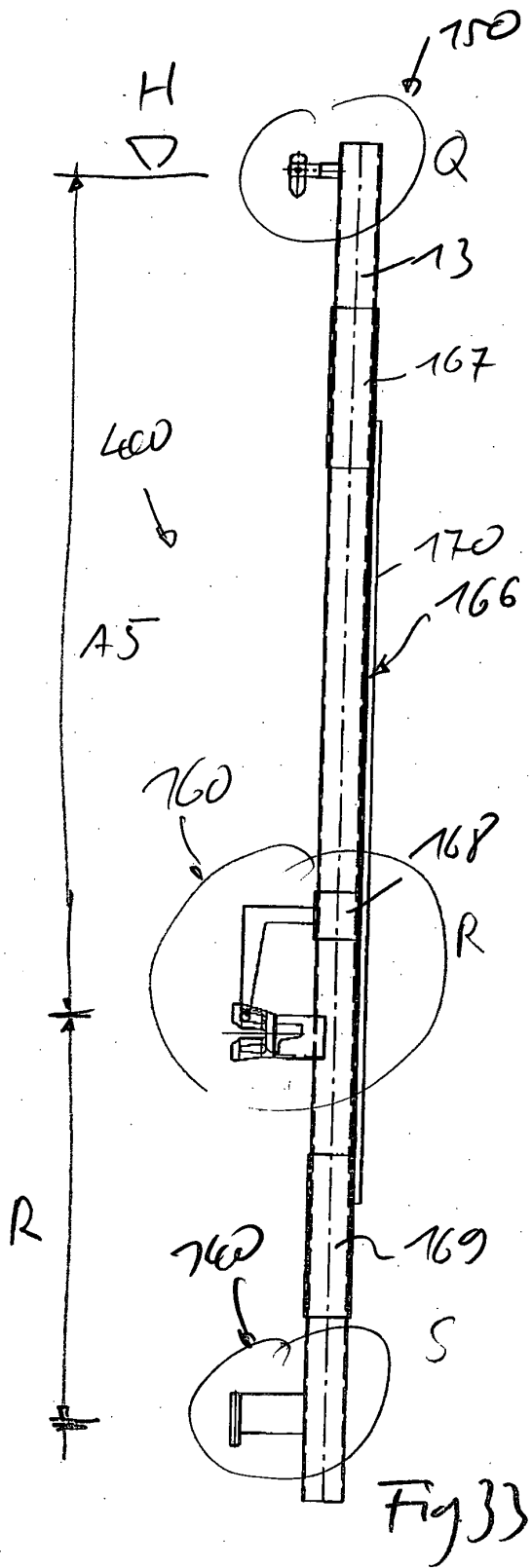


Fig. 28





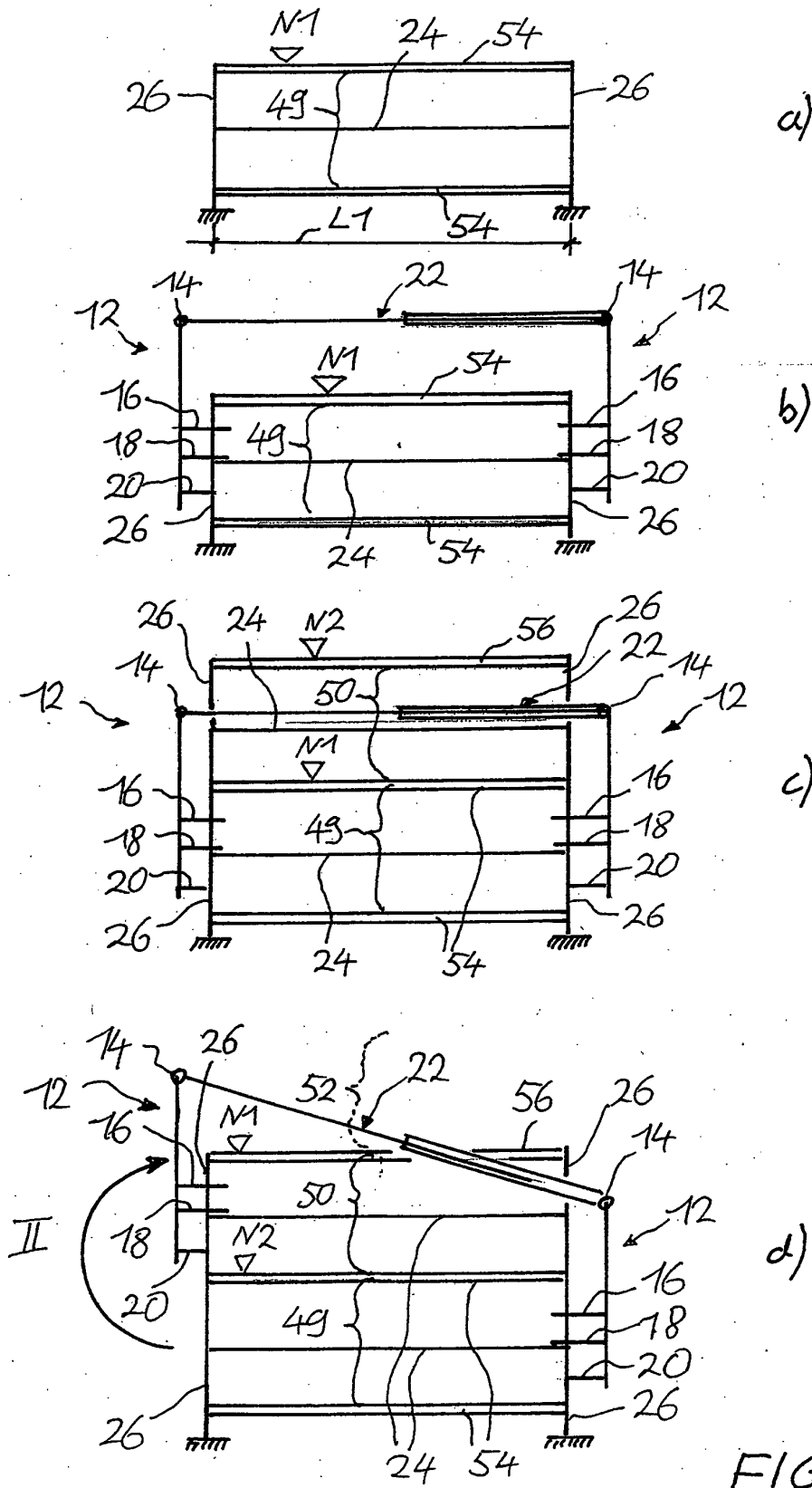
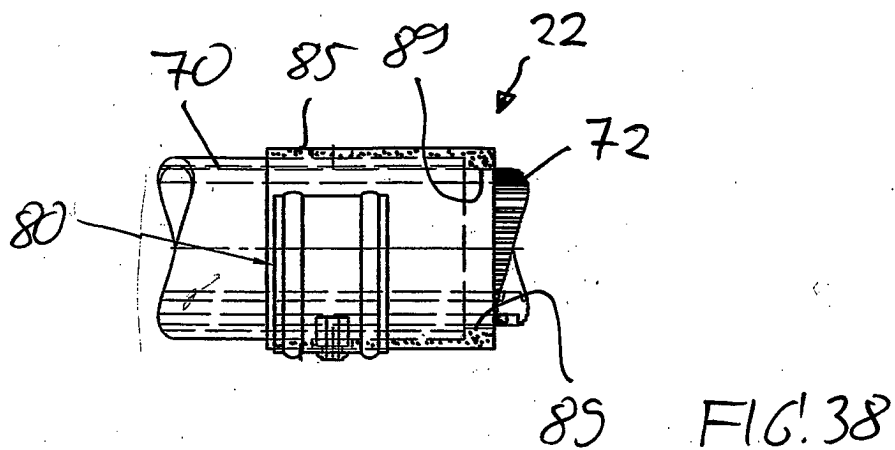
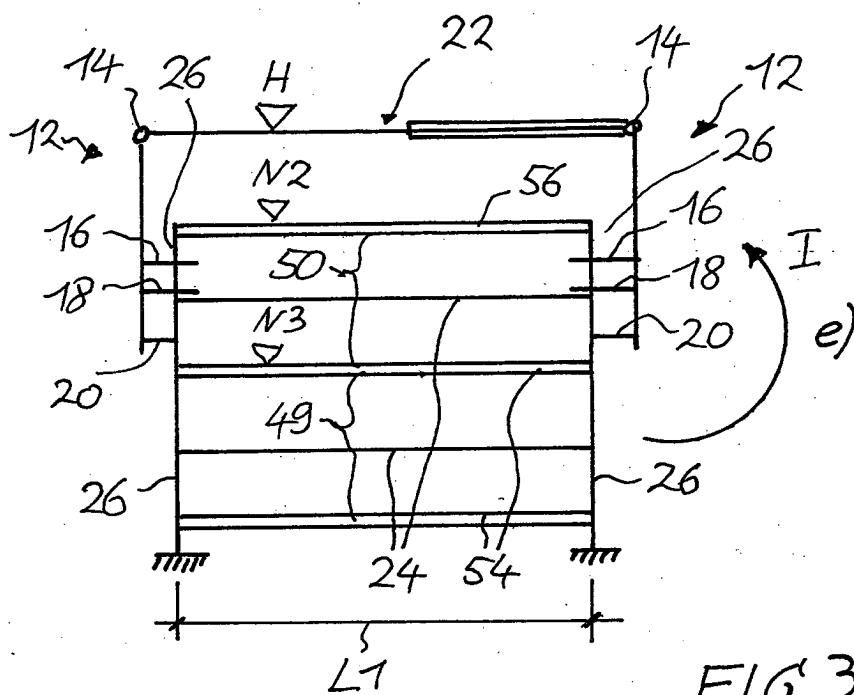
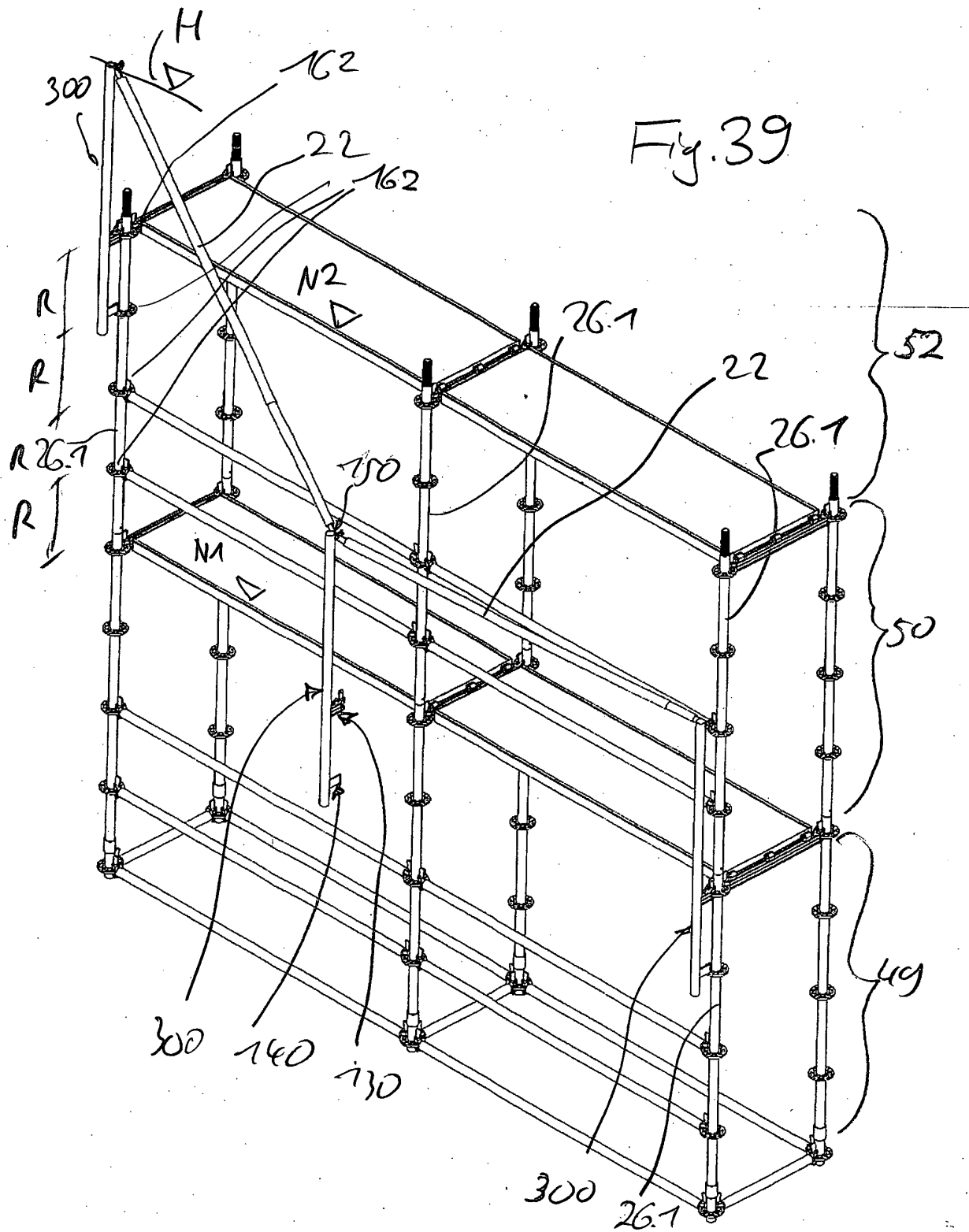


FIG. 37





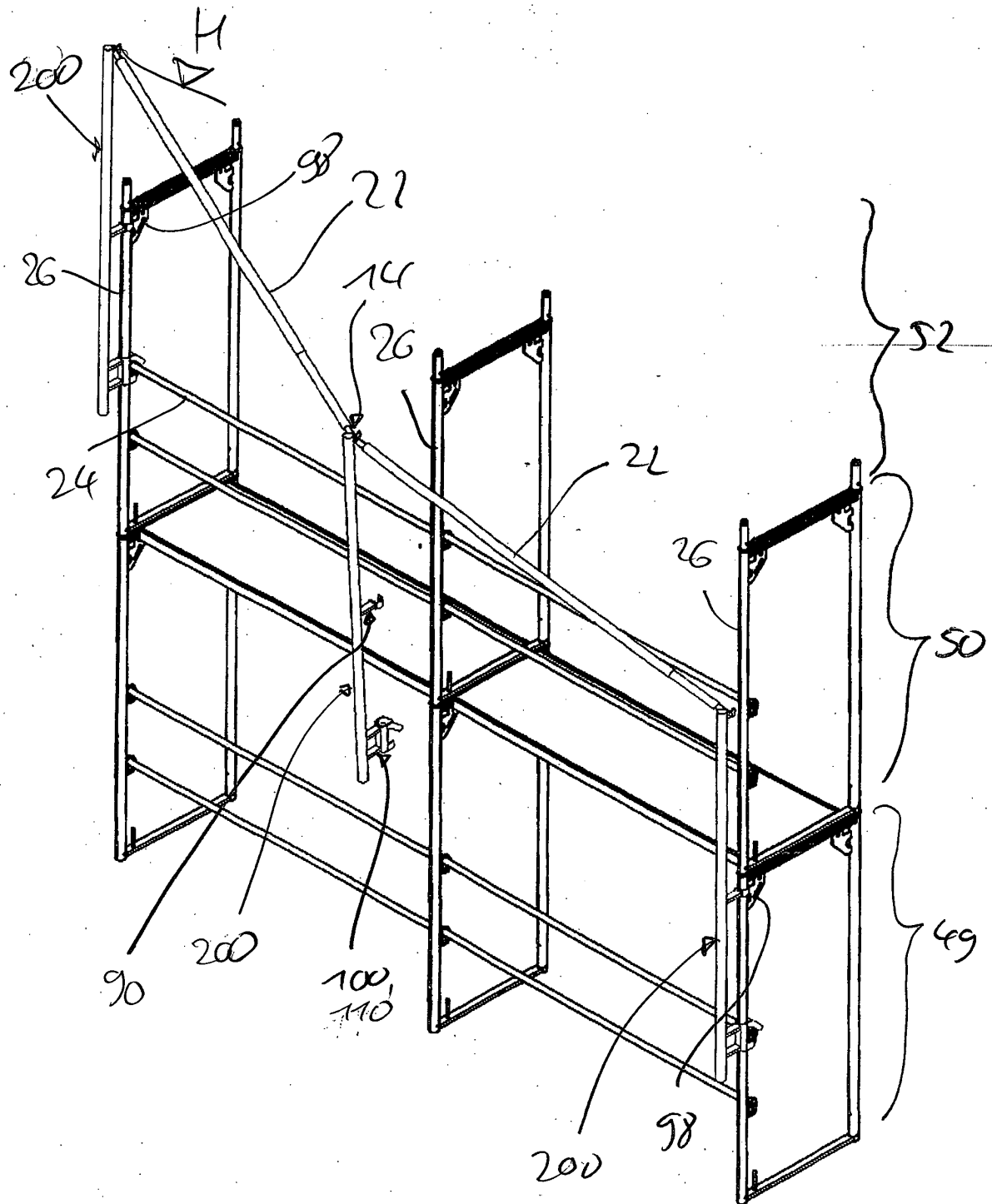


Fig 40