

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 688 920 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
23.12.1998 Patentblatt 1998/52

(51) Int Cl.⁶: **E04F 11/18**

(21) Anmeldenummer: **95109334.3**

(22) Anmeldetag: **16.06.1995**

(54) **Verbindungseinrichtung für einen Treppenhandlauf**

Connection apparatus for a stairway handrail

Dispositif de connexion pour une main courante pour escalier

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL

(30) Priorität: **23.06.1994 DE 4421873**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.12.1995 Patentblatt 1995/52

(73) Patentinhaber: **NEUCON Maschinen- und
Bausysteme G.m.b.H. u. Co.
Kommanditgesellschaft
D-74076 Heilbronn (DE)**

(72) Erfinder: **Kenngott, Hans Dieter
D-74076 Heilbronn (DE)**

(74) Vertreter: **Clemens, Gerhard, Dr.-Ing. et al
Patentanwaltskanzlei,
Müller, Clemens & Hach,
Lerchenstrasse 56
74074 Heilbronn (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 401 112 EP-A- 0 501 148
EP-A- 0 599 757 DE-A- 3 641 693
DE-A- 4 027 932 FR-A- 2 350 542
FR-A- 2 670 229 GB-A- 2 269 837
GB-A- 2 272 006 US-A- 3 767 236
US-A- 4 208 038**

EP 0 688 920 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbindungseinrichtung für einen Treppenhandlauf mit zumindest zwei Handlaufabschnitten, wobei jeweils zwischen den Handlaufabschnitten die Verbindungseinrichtung angeordnet ist und, an der Verbindungseinrichtung die Endbereiche der Handlaufabschnitte mit einem vorgebbaren Raumwinkel befestigbar sind.

Treppen benötigen Handläufe für die Sicherheit beim Begehen. Da Treppen mit unterschiedlichen Steigungen und unterschiedlichen Wendungen ausgeführt werden, müssen die Handläufe, um sich den jeweiligen Erfordernissen anzupassen, entsprechend gestaltet werden. Es gibt viele Versuche für einfach montierbare, an die unterschiedlichen Neigungen und Abwinkelungen sowie Krümmungen anzupassende Handläufe. Diese können jedoch nur aus entsprechenden Materialien, wie Metallen, Kunststoffen, Seilen oder dgl., gebildet werden. Diese rufen beim Anfassen ein anderes Griffgefühl als Holz hervor. Viele Treppenbenutzer und Bauherren bevorzugen aus verschiedenen Gründen einen hölzernen Handlauf. Dieser vermittelt schon vom optischen Eindruck her ein Gefühl der Stabilität. Er hat ein entsprechendes Aussehen und vor allem vermittelt er das gewünschte Gefühl beim Anfassen. Holz für solche Zwecke kann mit wirtschaftlich vernünftigem Aufwand nur aus geraden Stücken bestehen. Demgemäß sind Handläufe für Treppen mit unterschiedlicher Neigung für Wendeltreppen und Spindeltreppen aus einzelnen geraden Stücken zusammenzusetzen. Wenn die Winkel der verschiedenen zusammenzufügenden Abschnitte des Handlaufes sehr genau bekannt sind, kann man sie werksseitig unter Umständen unter Zuhilfenahme von computergestützten Rechnungs- und Konstruktions- sowie Fertigungseinheiten zumindest teilweise vorfertigen. Die Praxis zeigt jedoch, daß gerade bei solchen Treppen, die den unvermeidlichen Toleranzen am Bau entsprechend angepaßt werden können, die Handläufe auch am Bau entsprechend zusammenzusetzen sind.

STAND DER TECHNIK

Wenn man innerhalb eines geradlinigen Laufteiles wegen unterschiedlicher Neigung eine Abknickung vorzunehmen hat, so läßt sich diese noch verhältnismäßig leicht durch einen sauberen Schnitt auf der Winkelhalbierenden realisieren, was vorteilhafterweise im Werk durchgeführt wird. Jede Abknickung mit scharfer Ecke führt aber bei am Bau ausgeführten Schnitten unweigerlich zu Unsauberkeiten. Auch die für tragende Wangen und/oder Handläufe bekannten Lösungen, beispielsweise nach GB-A-2 147 022, DE-GM 71 37 304 und DE-GM 75 39 028 = DE-OS 25 55 041, haben aufwendige handwerklich genau aufeinander abgestimmte Stöße

und Fugen, die sehr sauber bearbeitet werden müssen.

Aus der herkömmlichen Treppenfertigung sind die im Treppenauge und am unteren und oberen Ende des jeweiligen Laufes senkrecht aufragenden Handlaufstützen bekannt. Diese wurden zur Erzielung eines glatt durchgehenden Geländers mit im Profil passend angeschlossenen Handlauf-Abschnitten versehen, die entsprechend saubere handwerkliche Arbeit bedingen, welche mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand für Montagegeländer heute nicht mehr zur Verfügung steht.

Auch die Befestigung eines durchgehenden Handlaufes aus Holz oder Holzwerkstoffen auf unterschiedlich geneigten Laufabschnitten mit Schnellmontagestreben erfordert die individuelle Anpassung am Bau. Dabei ist es wichtig, daß auch nachträglich Korrekturen ohne sichtbare Spuren vorgenommen werden können.

In der EP 0 264 085 B1 ist ein Treppenhandlauf beschrieben, bei dem als Verbindungsmittel im Stoßbereich Eckstücke vorgesehen sind, die zwei im Winkel zueinanderstehende Anschlußseitenflächen in vertiefter Anordnung aufweisen. Der Anschluß erfolgt über Befestigungsmittel wie Schrauben, Dübelverankerungen, Spannelemente oder dergleichen. Hierbei wird davon ausgegangen, daß bei einer schnellen Anpaß- und Montagearbeit auch von durchschnittlichen Handwerkern oder Monteuren stets kleine Winkelungenauigkeiten beim stirnseitigen Abtrennen der Handlaufabschnitte aufgrund Maßanpassungen auftreten und die Schnittkante zum Teil kleinere oder größere Ausbrechungen aufweisen. Durch den Anschluß der Handlaufabschnitte in den Vertiefungsflächen werden diese Unsauberkeiten optisch verdeckt.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gegenüber dem genannten Stand verbesserte Verbindung der Treppenhandlaufabschnitte anzugeben, die einfach montierbar ist, eine wirtschaftliche werksseitige Vorfertigung ermöglicht, bei der Maßtoleranzen an der Montagestelle problemlos ausgeglichen werden können, die ein ansprechendes äußeres Aussehen aufweist und ein günstiges Griffverhalten besitzt. Darüberhinaus ist eine weitere Aufgabe, ein einfach zu montierendes und wirtschaftlich günstiges Treppengeländer zu ermöglichen.

Die erfindungsgemäße Verbindungseinrichtung ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 gegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die erfindungsgemäße Verbindungseinrichtung zeichnet sich demgemäß dadurch aus, daß die Verbindungseinrichtung zwei Verbindungseinheiten aufweist, die im Montagezustand untereinander und/oder gegenüber den anschließenden Handlaufabschnitten verdrehbar ausgebildet sind, so daß im Montagezustand ein beliebiger zwischen den anzuschließenden Handlaufabschnitten vorgegebener Raumwinkel einstellbar

ist. Dadurch, daß im Montagezustand insgesamt eine Drehbewegung der Verbindungseinrichtung mit ihren Verbindungseinheiten um zwei Achsen möglich ist, kann die Verbindungseinrichtung problemlos auf den Raumwinkel zwischen ankommendem Handlaufabschnitt und abgehendem Handlaufabschnitt eingestellt werden. Insbesondere ist ein Maßtoleranzausgleich problemlos möglich, der sich aus beispielsweise unterschiedlichen Höhen der Fußböden auf der Baustelle ergibt. Dadurch kann der Treppenhandlauf auch bei Abweichungen von den der Herstellung des Handlaufs zugrundegelegten Maßen problemlos auch von Nichtfachleuten montiert werden. Die Handlaufabschnitte können gerade verlaufend oder, insbesondere bei Spindel- oder Wendeltreppen, entlang einer vorgegebenen Raumkurve verlaufend ausgebildet sein.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Verbindungseinrichtung, die einen kompakten Aufbau aufweist, zeichnet sich dadurch aus, daß die Verbindungseinheiten so ausgebildet sind, daß sie im Montagezustand um eine erste Achse relativ zueinander verdrehbar sind (Drehbewegung V) und jede Verbindungseinheit eine Anschlußeinheit für den Endbereich eines Handlaufabschnitts aufweist, wobei zumindest eine Anschlußeinheit so ausgebildet ist, daß im Montagezustand eine Relativedrehung (Drehbewegung H) zwischen Verbindungseinheit und anzuschließendem Handlaufabschnitt um die im Endbereich vorhandene Längsachse des Handlaufabschnittes möglich ist, wobei die erste Achse und die Längsachse der anzuschließenden Handlaufabschnitte sich bevorzugt in einem Punkt schneiden.

Hinsichtlich der vorhandenen Geometrie der jeweiligen Drehachsen zeichnet sich eine bevorzugte Ausführungsvariante dadurch aus, daß die Verbindungseinrichtung so ausgebildet ist, daß die Längsachsen der anzuschließenden Handlaufabschnitte senkrecht zur ersten Achse vorhanden sind.

Eine weitere vorteilhafte, den Gegebenheiten im Montagezustand hinsichtlich Variabilität und Flexibilität Rechnung tragende Ausführungsvariante zeichnet sich dadurch aus, daß die Verbindungseinrichtung so ausgebildet ist, daß die Längsachsen der anzuschließenden Handlaufabschnitte in einem Winkel von 45 Grad zu ersten Achse vorhanden sind. Eine erfindungsgemäß besonders bevorzugte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, daß die Verbindungseinrichtung eine kugelförmige Außenkontur aufweist und die Verbindungseinheiten als Halbkugelelemente ausgebildet sind, wobei sich eine optisch ansprechende Weiterbildung dadurch auszeichnet, daß die Handlaufabschnitte als Vollkreisquerschnitte, bevorzugt aus Holzmaterial, ausgebildet sind.

Eine höchsten designerischen Ansprüchen genügende und gleichzeitig die Sicherheitsanforderungen erfüllende erfindungsgemäße Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, daß der Durchmesser der Verbindungseinrichtung größer ist als die größte Querschnitts-

abmessung der Handlaufabschnitte und die Halbkugeln so gegenseitig um die erste Achse verdrehbar ausgebildet sind, daß beim Drehvorgang die Kugelaußenkontur der Verbindungseinrichtung erhalten bleibt.

5 Eine hinsichtlich einer wirtschaftlichen werksseitigen Vorfertigung besonders bevorzugte Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, daß eine Verbindungseinrichtung gewählt wird, bei der die Drehung um die erste Achse durch einen senkrecht zu den Halbkugelschnittflächen und durch den Kugelmittelpunkt verlaufenden, in entsprechend an den Halbkugelschnittflächen vorhandenen Ausnehmungen eingreifenden zylindrischen Drehzapfen oder hohlzylindrischen Drehring ermöglicht wird.

10 Eine konstruktiv besonders einfachen Ausführungsvariante, bei der die üblichen bei Treppenhandlauf vorkommenden Raumwinkelkonstellationen zwischen den einzelnen Handlaufabschnitten abgedeckt sind, zeichnet sich dadurch aus, daß die Halbkugelschnittfläche in einem Winkel von ca. 45 Grad jeweils zu den Längsachsen der Handlaufabschnitte - gemessen zwischen der Längsachse und deren Projektion auf die Halbkugelschnittebene - angeordnet ist.

15 In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Verbindungseinrichtung weist die Anschlußeinheit eine Innenkontur auf, die im wesentlichen der Außenkontur des Handlaufabschnitts entspricht. Dadurch kann zur Montage in einfacher Art und Weise lediglich der entsprechende Handlauf, nachdem die Verbindungseinrichtung bzw. die Verbindungseinheiten in die entsprechende Raumposition gedreht worden sind, eingeschoben und anschließend fixiert werden.

20 Die Anschlußeinheit kann durch eine in der Halbkugel entsprechend vorhandene Ausnehmung gebildet werden.

25 In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist die Anschlußeinheit als Hohlprofileinheit ausgebildet, in die der Handlaufabschnitt einschiebbar ist. Hierbei wird bevorzugt zur Seite der Halbkugel hin eine Stirnplatte vorgesehen, die auf eine entsprechende an dem Halbkugelelement vorhandene Abflachung oder Ausnehmung paßt.

30 Besonders bevorzugt wird die Anschlußeinheit um die Längsachse des anzuschließenden Handlaufabschnitts drehbar ausgebildet, so daß im Montagezustand die Anschlußeinheit so gedreht werden kann, daß eventuell vorhandene Fixiermittel, wie insbesondere Schrauben, die durch die Wandung der Anschlußeinheit verlaufen und die Handlaufabschnitte fixieren, in eine Position gedreht werden können, die beim Begehen der Treppe praktisch nicht sichtbar ist, d. h. bevorzugt auf die Unterseite.

35 In einer weiteren Ausgestaltung, welche bevorzugt aus Kunststoff ausgeführt ist, ist die Anschlußeinheit einstückig an die Verbindungseinheit angeschlossen.

40 In einer weiteren erfindungsgemäßen Ausgestaltung, die eine dauerhafte und zuverlässige Gebrauchs-

fähigkeit gewährleistet zeichnet sich dadurch aus, daß die Handlaufabschnitte an den Verbindungseinheiten und die Verbindungseinheiten untereinander nach der Montage fixierbar ausgebildet sind.

Als Material für die Verbindungseinheiten und/oder die Anschlußeinheiten kommt Holz und/oder metallische Werkstoffe, bevorzugt Edelstahl, und/oder Kunststoff und/oder Stein in Betracht. Eine optisch ansprechende Ausgestaltung zeichnet sich dadurch aus, daß für die Halbkugelelemente Holz und für die Anschlußeinheiten Edelstahl verwendet wird.

Eine erfindungsgemäße Weiterbildung zeichnet sich dadurch aus, daß die Verbindungseinrichtung Mittel zur Aufnahme von in Richtung der ersten Achse wirkenden Zugkräften aufweist. Dadurch kann beispielsweise ein Aufgehen der Halbkugeln beim Drehvorgang bzw. im späteren Gebrauchszustand weitestgehend verhindert werden.

Eine besonders bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Verbindungseinrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß in Längsachsenrichtung jeweils in einer entsprechenden Ausnehmung der Verbindungseinheit ein Gelenkarm vorhanden ist, wobei beide Gelenkarme gelenkig aneinander angeschlossen sind und dadurch die erste Achse gebildet wird und im Montagezustand die Gelenkarme um die Längsachse jeweils drehbar sind. Hierbei sind bevorzugt Mittel zum Fixieren bzw. Verspannen der Gelenkarme nach der Montage vorgesehen. Dadurch kann ein Aufgehen der Halbkugeln auch bei höchsten Beanspruchungen zuverlässig verhindert werden.

Eine hinsichtlich einer dauerhaften Funktionalität und einer besonders einfachen Montage bevorzugt ausgebildete Verbindungseinrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß die Gelenkarme eine in Längsachsenrichtung über die Außenkontur der Verbindungseinheiten ragende Befestigungseinheit, bevorzugt Gewindestift, aufweist, an dem die Anschlußeinheit drehbar befestigbar ist. Bei dieser erfindungsgemäßen Ausführung kann durch einfaches Drehen der Anschlußeinheiten eine Verspannung der Gelenkarme und damit eine Vorspannkraft auf die Halbkugelschnittflächen aufgebracht werden, so daß die Verbindungseinrichtung Zugkräfte aufnehmen kann, ohne daß es zu einer Klaffung in den Halbkugelschnittflächen kommt.

Eine besonders bevorzugte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Verbindungseinrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß an der Befestigungseinheit in Längsrichtung des anschließenden Handlaufabschnitts eine Sicherungseinheit, bevorzugt Zapfen, Rohrhülse oder dergleichen, befestigt ist, die in eine entsprechend am Handlaufabschnitt vorhandene Ausnehmung einführbar ist und die am Handlaufabschnitt befestigbar ist. Bevorzugt wird hierbei von außen durch den Handlaufabschnitt hindurch eine Befestigungsschraube eingedreht, die für eine Fixierung der Sicherungseinheit innerhalb der Ausnehmung des Handlaufabschnittes sorgt. Dadurch wird eine Auszugsicherung gewährlei-

stet, die selbst bei hohen in Längsachsenrichtung wirkenden Zugkräften, die nur bei unsachgemäßer Behandlung des gesamten Treppengeländers auftreten, ein Herausziehen der Handlaufabschnitte aus den Anschlußeinheiten verhindert. Bevorzugt weist die als Zapfen, Rohrhülse oder dergleichen ausgebildete Sicherungseinheit eine gewisse Elastizität auf, damit deren Einsatz auch in gebogenen Handlaufabschnitten möglich ist.

Eine erfindungsgemäße Verbindungseinrichtung, die ohne die Ausbildung von einzelnen Drehachsen auskommt und gleichzeitig eine einfache Montage, eine wirtschaftliche werksseitige Vorfertigung und einen Maßtoleranzausgleich beim Montieren auf der Baustelle ermöglicht, zeichnet sich dadurch aus, daß die Verbindungseinrichtung als kugelförmige Einrichtung ausgebildet ist, die zumindest zwei Anschlußeinheiten mit Hohlprofilquerschnitt aufweist, welcher Querschnitt eine Innenkontur aufweist, die im wesentlichen der Außenkontur des anzuschließenden Handlaufabschnittes entspricht und die Anschlußeinheit eine Randkontur aufweist, die im wesentlichen der Durchdringungskurve des Hohlprofilquerschnitts mit der kugelförmigen Einrichtung entspricht, wobei die Anschlußeinheit bevorzugt eine rückversetzte Bodenplatte aufweist, die an der Verbindungseinheit so befestigbar ist.

Der erfindungsgemäße Handlauf mit Verbindungseinrichtungen ermöglicht eine äußerst einfache Montage, so daß diese auch von einem Nichtfachmann durchgeführt werden kann. Gleichzeitig ist eine wirtschaftliche werksseitige Vorfertigung möglich. Der erfindungsgemäße Handlauf stellt einen griffsicheren und durchgehenden Handlauf dar und erfüllt somit die Anforderungen der Bauordnung. Darüber hinaus ermöglicht er problemlos einen Maßtoleranzausgleich, der praktisch immer erforderlich ist, da die tatsächlichen Abmessungen auf der Baustelle den Planabmessungen nicht entsprechen. Neben den genannten technischen Vorteilen ermöglicht der erfindungsgemäße Handlauf darüber hinaus ein Treppenhandlauf-Design, das höchsten Ansprüchen genügt.

Ein erfindungsgemäßes Treppengeländer mit einem Treppenhandlauf mit zumindest zwei Handlaufabschnitten, Geländerstäben und an den Geländerstäben angeordneten Gelenkelementen zum Anschließen der Geländerstäbe an den Treppenhandlauf, zeichnet sich dadurch aus, daß zumindest eine Verbindungseinrichtung nach der oben beschriebenen Art vorhanden ist.

Eine bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Treppengeländers zeichnet sich dadurch aus, daß jedes Gelenkelement eine der Außenkontur des Handlaufabschnitts angepasste Auflagerfläche und zumindest eine Ausnehmung aufweist, welche zumindest in Längsrichtung und bevorzugt in Querrichtung zur Längsachse eine Neigung aufweist und in welche ein Verbindungsmittel, bevorzugt Schraube, zum Anschließen des Gelenkelementes an den Handlaufabschnitt einbringbar ist. Durch das Gelenkelement ist ein pro-

blemloser Anschluß der Geländerstäbe an den Handlauf möglich. Bedingt durch die angeordnete Ausnehmung, kann ein optisch ansprechendes Äußeres des Gelenkelementes erreicht werden und gleichzeitig die Befestigung des Gelenkelementes am Handlaufabschnitt vereinfacht werden. Die Neigung der Ausnehmung und infolge dessen die Neigung des Verbindungsmittels, bevorzugt Schraube, in Querrichtung zur Längsachse ermöglicht, daß eine Befestigung jederzeit von der problemlos zugänglichen Seite der Trittstufen der Treppe möglich ist. Dies gilt sowohl für rechtslaufende als auch linkslaufende Treppen. Bevorzugt durchdringt das Verbindungsmittel den Handlaufabschnitt soweit, daß dieses in die Sicherungseinheit der Verbindungseinrichtung eingreift und dadurch eine Auszugsicherung des Handlaufabschnitts aus der Verbindungseinrichtung gewährleistet ist.

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

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

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 schematische Teilperspektive eines erfindungsgemäßen Treppenhandlaufs einer gegenläufigen Treppe,
- Fig. 2 schematische Draufsicht auf die Treppe gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 schematische Detail-Draufsicht auf eine Spindeltreppe mit einem erfindungsgemäßen Treppenhandlauf,
- Fig. 4 schematische Perspektive der Spindeltreppe mit Handlauf gemäß Fig. 3,
- Fig. 5 und 6 schematische Perspektivdarstellung einer Verbindungseinrichtung mit Halbkugелеlementen in 180 Grad - bzw. 90 Grad Stellung,
- Fig. 7 schematische Schnittdarstellung und auseinandergezogene Perspektivdarstellung der Verbindungseinrich-

- Fig. 8 schematischer Schnitt durch eine Verbindungseinrichtung mit Halbkugелеlementen und einer ersten Drehzapfenvariante,
- Fig. 9 und 10 schematische Darstellung von Varianten der Ausbildung des Drehzapfens,
- Fig. 11 schematischer Schnitt durch eine Verbindungseinrichtung mit Halbkugелеlementen und Ausnehmungen für die Handlaufabschnitte,
- Fig. 12 schematische Detail-Explosions-Perspektiv-Darstellung der Verbindungseinrichtung gemäß Fig. 5 und 6 mit anzuschließenden Handlaufabschnitten,
- Fig. 13 schematische Seitenansicht einer als Gelenk ausgebildeten Verbindungseinrichtung,
- Fig. 14 schematische Draufsicht auf die Verbindungseinrichtung gemäß Fig. 13,
- Fig. 15 schematischer Schnitt durch eine Verbindungseinrichtung mit Halbkugелеlementen und gelenkig im Kugelmittelpunkt angeschlossenen Gelenkarmen,
- Fig. 16 schematische Perspektivdarstellung einer als Vollkugel ausgebildeten Verbindungseinrichtung mit anschließbaren Anschlußeinheiten,
- Fig. 17 schematischer Detailschnitt durch eine Verbindungseinrichtung gemäß Fig. 16 und
- Fig. 18 schematischer Schnitt durch eine Verbindungseinrichtung mit Halbkugелеlementen und gelenkig in Kugelmittelpunkt angeschlossenen Gelenkarmen und zusätzlich vorhandenen Auszugsicherungen.

WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

- In den Figuren 1 und 2 ist ein Treppenhandlauf 10 für eine zweiläufige gegenläufige Treppe 14 mit Zwischenpodest 16 dargestellt, bei dem einzelne unter einem bestimmten Raumwinkel zueinander angeordnete Handlaufabschnitte 12.1, 12.2, 12.3 mittels einer Ver-

bindungseinrichtung 20 in ihrem jeweiligen Endbereich miteinander verbunden sind, wie weiter unten beschrieben werden wird. Der Handlauf 10 ist dabei auf höhenverstellbaren Geländerstäben 18 befestigt, welche sich wiederum auf die Treppenstufen 19 abstützen.

Der zwischen dem Handlaufabschnitt 12.1 und dem Handlaufabschnitt 12.2 vorhandene Winkel wird als Raumwinkel 22 bezeichnet. Der Durchmesser der im wesentlichen als Kugel ausgebildeten Verbindungseinrichtung ist größer als der Durchmesser des anzuschließenden Rundhandlaufs.

In den Figuren 3 und 4 ist schematisch der Einsatz einer derartigen Verbindungseinrichtung 20 bei einer Spindeltreppe 15 dargestellt. Dabei ist/sind unterhalb einer jeden Verbindungseinrichtung 20 ein Geländerstab 18 und zwischen den Verbindungseinrichtungen 20 jeweils mindestens ein, im Ausführungsbeispiel zwei Geländerstab/-stäbe 18 vorhanden. Durch eine stumpfwinklige Ausbildung der Stirnseiten der Stufenbeläge 19 ist es auch möglich, eine Handlaufkonfiguration zu schaffen, bei der sämtliche Geländerstäbe unterhalb der Handlaufabschnitte und einzelne nicht unterhalb der Verbindungseinrichtung vorhanden sind.

Wie in den Figuren 5 bis 7 dargestellt, weist eine Verbindungseinrichtung 20 eine erste Verbindungseinheit 24.1 und eine zweite Verbindungseinheit 24.2 auf. Beide Verbindungseinheiten 24 sind im wesentlichen als Halbkugelelemente ausgebildet. Die Halbkugelelemente sind mit ihren Halbkugelschnittflächen 25.1 bzw. 25.2 konzentrisch drehbar aufeinander angeordnet. Im Mittelpunkt der durch die Halbkugelelemente gebildeten Kugel ist senkrecht zur Halbkugelschnittfläche 25 ein Drehzapfen 32 in entsprechenden Ausnehmungen 34 an den Halbkugelelementen 24 vorhanden, der kinematisch gesehen eine erste Drehachse 26 bildet. Die beiden Halbkugelelemente 24.1 und 24.2 können somit gegeneinander um die Drehachse 26 verdreht werden, ohne daß sich die äußere Form der Verbindungseinrichtung 20, d. h. der Kugel, ändert. In einem Winkel von 45 Grad zu der ersten Drehachse 26 und in einer Ebene senkrecht zu den Halbkugelschnittflächen 25, sind die Längsachsen 28.1 und 28.2 der anzuschließenden Handlaufabschnitte 12.1 bzw. 12.2 vorhanden. Dies wird dadurch ermöglicht, daß Anschlußeinheiten 30.1 bzw. 30.2 an den Halbkugelelementen befestigt sind, in die die Handlaufabschnitte 12, die einen Kreisquerschnitt aufweisen, bei der Montage eingeführt werden können. Die stützenartige Ausbildung der Anschlußeinheiten 30 ermöglicht, daß die Handlaufabschnitte 12 zum Anschließen nicht die rein theoretisch exakte Länge zwischen zwei Verbindungseinrichtungen 20 aufweisen müssen, sondern entsprechend auf der Baustelle angepaßt und eingeschoben werden können. Dadurch ist es problemlos möglich vorhandene Maßabweichungen auszugleichen. Die Halbkugelelemente können daher so gedreht werden, daß der Winkel zwischen den Längsachsen 28.1, 28.2 der anschließenden Handlaufabschnitte 12.1, 12.2 im Bereich zwischen 90 Grad und

180 Grad liegen kann.

In der Wandung der Anschlußeinheit 30, die bevorzugt aus Edelstahl ausgebildet ist, ist eine Ausnehmung 36, durch die hindurch eine Fixierschraube 38 (sh. Fig. 8) eingeschraubt werden kann.

Die Anschlußeinheit 30 selbst ist im Montagezustand drehbar an dem jeweiligen Halbkugelelement 24 befestigt, so daß nach Abschluß der Montage der Handlaufabschnitte 12 die Anschlußeinheit 30 so gedreht werden kann, daß die Ausnehmung 36 an der Stelle platziert werden kann, an der sie optisch am geringsten stört. Danach kann die Fixierschraube 38 eingedreht werden und der Handlaufabschnitt 12 in seiner Lage fixiert werden.

Um Zugkräfte, die in Richtung der ersten Achse 26 wirken, aufnehmen zu können, weist der Drehzapfen 32 auf jeder Halbkugelseite einen Sprengring 40 auf, der in eine entsprechende umlaufende Nut im Halbkugelelement eingreift.

Gemäß Fig. 9 ist am Drehzapfen 32 ein Sprengring 42 vorhanden, der eine konische Außenkontur mit in Einsteckrichtung zunehmenden Durchmesser aufweist, derart, daß er in die Ausnehmung 34 des Halbkugelelements 24 eingeführt werden kann und bei Erreichen der Nut problemlos in diese einrasten kann.

Der in Fig. 10 schematisch dargestellte Drehzapfen 44 weist im jeweiligen Endbereich eine Sägezahnstruktur 46 auf, die so angeordnet ist, daß ein problemloses Einführen bzw. Einschlagen des Drehzapfens in die Ausnehmung 34 gewährleistet ist und bei eingeschlagenem Drehzapfen 44 Zugkräfte in Achsrichtung 26 aufgenommen werden können. Diese Art von Drehzapfen stellt eine einfache und wirtschaftliche Lösung dar, da es nicht unbedingt erforderlich ist, eine leichtgängige Drehung der Halbkugelelemente vorzusehen. Bei der Montage müssen die Halbkugelelemente in der Regel nur einmal um einen vorgegebenen Winkelbetrag gegeneinander verdreht werden, wozu auch ein erhöhter Kraftaufwand eingesetzt werden kann, ohne die Funktionalität der Verbindungseinrichtung insgesamt einzuschränken.

Bei der in Fig. 8 dargestellten Ausführungsform einer Verbindungseinrichtung 35 ist ein Drehzapfen 48 ausgebildet, der jeweils zwei zueinander drehbare Hülsen 50.1 bzw. 50.2 aufweist, die jeweils in die entsprechende Ausnehmung 34 des Halbkugelelements eingeklebt werden. Die Hülsen 50.1 bzw. 50.2 werden über eine innenseitig durchgehende Schraube 52, einem Schraubenkopf 54 mit Innenkantgewinde und einer entsprechenden Gegenmutter 58 in ihrer drehenden Lage fixiert.

Die zylindrischen Anschlußeinheiten 30.1, 30.2 weisen eine Bodenplatte 60.1 bzw. 60.2 auf, die in einem entsprechend in den Halbkugelelementen vorhandenen ebenen Flächenbereich über eine Schraube 62 drehfest an die jeweiligen Halbkugelelemente 24 anschließbar ist. Im Montagezustand ist die Schraubverbindung nicht voll angezogen, so daß die Anschlußein-

heit 30 um die Längsachse 28 gedreht werden kann. Dies ist deshalb vorteilhaft, da dann wie bereits erwähnt die Anschlußeinheiten 30 mit ihrer Öffnung 36 so gedreht werden können, daß die nach Abschluß der Montage aus Fixierungsgründen einzudrehende Fixierschraube 38 in die Stellung gedreht wird, in der sie optisch am wenigsten stören.

Die in Fig. 11 schematisch dargestellte Verbindungseinrichtung 70 unterscheidet sich von der oben beschriebenen Verbindungseinrichtung 20 darin, daß die Anschlußeinheiten 72 durch in den Halbkugelelementen 24.1, 24.2 vorhandene Ausnehmungen 72.1, 72.2 gebildet werden, die in die Handlaufabschnitte 12 einschiebbar sind. Die Innenkontur der Ausnehmungen 72.1, 72.2 entsprechen der Außenkontur des anzuschließenden Handlaufabschnitts 12. Gemäß Fig. 11 bildet ein Drehzapfen 32 die erste Achse 26. Anstelle eines Drehzapfen kann auch ein hohlzylindrischer Drehring 74 eingesetzt werden, was in Fig. 11 gestrichelt dargestellt ist.

In Fig. 12 ist die Verbindungseinrichtung 20 in einer Explosionsperspektive dargestellt. Die einzelnen Drehbewegungsmöglichkeiten während des Montagezustands sind durch Pfeile dargestellt. So verdeutlichen die Pfeile H1 und H2 die Drehbewegung der Handlaufabschnitte 12.1 bzw. 12.2 um ihre Längsachse 28.1 bzw. 28.2. Die Drehpfeile V1 bzw. V2 zeigen die Relativverdrehungsmöglichkeiten der Verbindungseinheiten 24 um die Drehachse 26. Die Pfeile A1, A2 zeigen die Verdrehungsmöglichkeiten der Anschlußeinheiten 30.1 bzw. 30.2 um die Längsachse 28.1 bzw. 28.2.

Bei einer in den Figuren 13 und 14 dargestellten Verbindungseinrichtung 110, die bevorzugt aus Kunststoff ausgebildet ist, ist eine erste Verbindungseinheit 112.1 und eine zweite Verbindungseinheit 112.2 vorhanden, die in Form eines Drehgelenks ausgebildet sind. An die Verbindungseinheit 112.1 bzw. 112.2 ist jeweils eine Anschlußeinheit 114.1 bzw. 114.2 angeformt, die die Form einer hohlzylindrischen Tasche aufweist, in die der anzuschließende Handlaufabschnitt 12.1 bzw. 12.2 eingesteckt werden kann, wobei im Montagezustand eine Drehung um die jeweilige Längsachse 28.1 bzw. 28.2 möglich ist.

Die erste Verbindungseinheit 112.1 weist einen einwandigen Vorsprung 122 mit einer Ausnehmung auf. Die zweite Verbindungseinheit 112.2 weist zwei beabstandet zueinander vorhandene Vorsprünge 124 mit jeweils einer Ausnehmung auf, wobei der Vorsprung 122 der ersten Verbindungseinheit 112.1 in den Zwischenraum zwischen die Vorsprünge 124 der zweiten Verbindungseinheit 112.2 eingeschoben werden kann, wobei die als Bohrung ausgebildeten Ausnehmungen koaxial zu liegen kommen. In der dadurch hergestellten durchgehenden Bohrung ist ein Gelenkbolzen 116 angeordnet, der eine Drehung der beiden Verbindungseinheiten 112.1 und 112.2 um eine Drehachse 118 ermöglicht, die senkrecht auf der durch die im Winkel zueinander stehenden Längsachsen 28.1, 28.2 gebildeten Ebene

steht. Die Konstruktion ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel als zweischnittige Gelenkkonstruktion ausgebildet. Möglich ist auch eine einschnittige Gelenkkonstruktion.

Die in die Anschlußeinheit 114.1 bzw. 114.2 eingeführten Treppenhandlaufabschnitte 12.1 bzw. 12.2 können über eine Fixierschraube 120 in ihrer endgültigen Lage nach der Montage fixiert werden.

In Fig. 15 ist eine Verbindungseinrichtung 80 mit Verbindungseinheiten 82.1, 82.2 dargestellt, welche ebenfalls halbkugelartig mit einer unter 45 Grad zu den Längsachsen 28.1 bzw. 28.2 der anzuschließenden Handlaufabschnitte 12.1, 12.2 vorhandenen Halbkugelschnittfläche 25.1 bzw. 25.2 ausgebildet sind. Jedoch ist hier kein Drehzapfen vorhanden, der senkrecht zur Halbkugelschnittebene angeordnet ist, sondern es sind zwei in Richtung der Längsachsen 28.1 und 28.2 liegende, in entsprechenden an den Halbkugelelementen 82.1 bzw. 82.2 vorhandenen Ausnehmungen gelagerte Gelenkarme 85.1, 85.2 vorhanden, die untereinander gelenkig angeschlossen sind, wobei dieser Gelenkpunkt in der Kugelmitte vorhanden ist und das Gelenk so ausgebildet ist, daß eine Verdrehmöglichkeit um eine Drehachse 88 vorhanden ist, die senkrecht auf den Längsachsen 28.1 und 28.2 und in der Halbkugelschnittfläche 25.1 bzw. 25.2 liegt. Die Gelenkarme 85.1 bzw. 85.2 sind im Montagezustand um die entsprechende Längsachse 28.1 bzw. 28.2 drehbar. Die Drehmöglichkeit der Gelenkarme 85 um ihre Längsachse muß gewährleistet sein, damit eine Drehung der Halbkugelelemente gegeneinander möglich ist. Die Anschlußeinheiten 30.1 bzw. 30.2 sind wiederum durch Schrauben 62 fixierbar, wobei die Schrauben 62 gleichzeitig in die Gelenkarme 85 eingeschraubt werden und diese nach Einstellung des zwischen den anzuschließenden Handlaufabschnitten 12 vorhandenen Raumwinkels 22 durch weiteres Drehen der Schraube 62 verspannt in ihrer Lage gesichert und die Halbkugelschnittflächen 25.1 und 25.2 aufeinandergepreßt werden, so daß das Auftreten einer klaffenden Fuge vermieden werden kann. Sehr gute Führungseigenschaften für die Drehbewegung können dann erreicht werden, wenn in der Ebene 25 ein Führungsring 84 angeordnet ist, der in entsprechende, an den Verbindungseinheiten vorhandene Ausnehmungen eingreift.

In einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Drehbewegung der Schraube an die Drehbewegung der Anschlußeinheit gekoppelt, so daß durch Drehen der Anschlußeinheit ein Verspannen der Verbindungseinheiten erfolgen kann.

Bei dem in Fig. 16 dargestellten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Verbindungseinrichtung 90 sind nicht zwei Verbindungseinheiten als Halbkugelelemente ausgebildet sondern eine Verbindungseinheit als Vollkugel vorhanden. Es kommen Anschlußeinheiten 92 zum Einsatz, die hohlprofilartig ausgebildet sind, wobei die Innenkontur der Anschlußeinheit 92 der Außenkontur des anzuschließenden Handlaufabschnittes

entspricht. Die der Kugel zugewandte Endkontur 94 der Anschlußeinheit 92 weist einen entsprechend der Durchdringungskurve von Kugel mit dem Hohlprofil der Anschlußeinheit 92 ausgeformten Kurvenbereich auf. Im vorliegenden Fall, nämlich bei einer Durchdringung der Kugel mit der zylindrischen Anschlußeinheit 92, ist diese Durchdringungskurve eine ebene Kreiskurve. Die Anschlußeinheit 92 weist innenseitig eine rückversetzte Bodenplatte 96 auf, wobei der Rückversatz so gewählt ist, daß bei aufgesetzter Anschlußeinheit die Endkontur 94 auf der Außenoberfläche der Kugel anliegt und die Bodenplatte 96 an die Kugel 90 über eine Befestigungsschraube 98 durch eine in der Wandung der Bodenplatte 96 der Anschlußeinheit 92 vorhandene Ausnehmung 99 angeschlossen werden kann. Die Seitenwandung der Anschlußeinheit 92 weist eine Ausnehmung 91 auf, durch die hindurch der Handlaufabschnitt nach erfolgter Montage fixiert werden kann.

Während der Montage kann an einer beliebigen Stelle der Kugel die jeweilige Anschlußeinrichtung angebracht werden, wodurch jeder beliebig auftretende Anschlußwinkel für die Handlaufabschnitte in einfacher Art und Weise herstellbar ist. Bevorzugt werden in diesem Ausführungsbeispiel die Verbindungseinrichtung 90 aus Holz und die Anschlußeinheiten 92 aus Edelstahl gebildet.

Die dargestellten Verbindungseinrichtungen können auch aus Kunststoff ausgebildet sein. In einer bevorzugten Ausgestaltung sind hierbei jeweils die Verbindungseinheit und Anschlußeinheit einstückig ausgebildet.

Die in Figur 18 dargestellte Verbindungseinrichtung 130 ähnelt der Verbindungseinrichtung 80 gemäß Figur 15. Gleiche Bauteile tragen das gleiche Bezugszeichen und werden nicht nochmals erläutert. Die Verbindungseinrichtung 130 weist im wesentlichen als Halbkugelelemente ausgebildete Verbindungseinheiten 132.1 und 132.2 auf, bei denen an die Gelenkarme 85.1 und 85.2 ein nach außen überstehender Gewindestift 136 mit Außengewinde angeformt ist. Die Anschlußeinheit 134 weist in ihrem Boden 135 eine Ausnehmung mit Innengewinde auf, die auf dem Gewindestift 136 kämmt. Auf den Gewindestift 136 ist eine als dickwandige Rohrhülse 138 ausgebildete Sicherungseinheit aufgeschraubt, die in Längsachsenrichtung 28 nach außen übersteht, und mit einer entsprechend an dem Handlaufabschnitt 12 vorhandenen Ausnehmung 142 in Eingriff kommt. Die Ausnehmung 142 in dem Handlaufabschnitt 12 kann vorteilhaft werkseitig bereits vorgefertigt sein, wobei die Länge der Ausnehmung 142 so gewählt ist, daß infolge von Maßabweichungen vorzunehmende Kürzungen des Handlaufabschnitts 12 auf der Baustelle eine vollständige Einführung der Sicherungseinheit 138 jederzeit gewährleistet ist. Die Ausnehmung 142 am Handlaufabschnitt 12 kann auch vor Ort an der Montagestelle durch Bohren hergestellt werden.

Nachdem die Handlaufabschnitte 12.1 und 12.2 in die Anschlußeinheiten 134.1 bzw. 134.2 eingeführt wor-

den sind und damit auch die Sicherungseinheiten 138 in den Ausnehmungen 142 zu liegen kommen, die Verbindungseinrichtung 130 durch Drehen der Anschlußeinheiten 134 in sich fixiert bzw. vorgespannt worden ist, wird von unten her eine Fixierschraube 140 in den Handlaufabschnitt 12 eingedreht, die in die als Rohrhülse 138 ausgebildete Sicherheitseinheit einschneidet und somit eine Auszugssicherung des Handlaufabschnitts 12 aus der Anschlußeinheit 134 gewährleistet.

Im Bereich des Gelenkpunktes, das heißt der ersten Achse 88, in der die Gelenkarme 85 gelenkig aneinander angeschlossen sind, ist eine vergrößerte Ausnehmung 142 vorhanden, die die Drehung der Gelenkarme 85 während der Relativdrehung der Verbindungseinheiten 132 untereinander gewährleistet. Der bevorzugt aus Metall bzw. Stahl bestehende Metallring 84 gewährleistet gute Führungseigenschaften hinsichtlich der Relativdrehung der Verbindungseinheiten 132 untereinander.

Die Fixierschraube 140 kann gleichzeitig dazu verwendet werden, einen nicht dargestellten Anschlußkopf eines Geländerstabes an dem Handlaufabschnitt zu befestigen.

Die erfindungsgemäße Ausführungsform gemäß Fig. 18 weist unter anderem den großen Vorteil auf, daß durch einfaches Drehen der Anschlußeinheiten eine Verspannung der Verbindungseinheiten gewährleistet wird, gleichzeitig ein Nachspannen möglich ist, und darüber hinaus eine Auszugsicherung gewährleistet wird, wobei die Fixierschraube optisch verdeckt bevorzugt von unten her einschraubbar ist und dadurch auch nicht mit der den Handlauf entlanggleitenden Hand in Berührung kommt.

In den Figuren 19 und 20 ist schematisch ein Gelenkelement 150 dargestellt, das zum Befestigen eines Geländerstabes 18 an einem Handlaufabschnitt 12 dient. Das Gelenkelement 150 ist gelenkig um eine Drehachse 158 drehbar an dem oberen Endbereich des Geländerstabes 18 angeschlossen. Der Handlaufabschnitt 12 ist als Rundholzabschnitt ausgebildet. Der Handlauf kann auch aus Kunststoff, Metall oder anderem Material bestehen. Durch die Höhenverstellbarkeit des Geländerstabes 18 und die Drehbarkeit des Gelenkelementes 150 um die Drehachse 158 ist eine problemlose Anlage des Gelenkelementes 150 an die Außenkontur des Handlaufabschnitts 12 bei beliebigen Neigungen desselben möglich. Das Gelenkelement 150 ist im Bereich der Anlage an den Handlaufabschnitt 12 als Bauteil mit zylindrischer Außenkontur vorhanden, wobei die Auflagerfläche 152 des Gelenkelementes 150 an den Handlaufabschnitt 12 als Durchdringungsfläche zweier Zylinderkörper ausgebildet ist. Bevorzugt sind außenseitig an der Auflagerfläche 152 nicht dargestellte Dichteinheiten vorhanden, so daß sich das Gelenkelement 150 ohne sichtbare Fuge an den Handlaufabschnitt 12 anpressen läßt.

Das Gelenkelement 150 weist zwei Ausnehmungen

154.1 und 154.2 auf, welche folgende Anordnung im Raum haben. In Längsachsenrichtung 28 gesehen (Fig. 19) weist die Achse 160.1 der Ausnehmung 154.1 eine Neigung 161.1 nach rechts und die Achse 160.2 der Ausnehmung 154.2 eine Neigung 161.2 nach links auf. In beide Ausnehmungen 154.1 bzw. 154.2 kann eine Befestigungsschraube 156 eingedreht werden, so daß das Gelenkelement 150 mit dem Handlaufabschnitt 12 verbunden ist. Quer zur Längsachsenrichtung 28 (Fig. 20) weist die Achse 160.1 und 160.2 der Ausnehmung 154.1 bzw. 154.2 eine Neigung 162 von ca. 15° abweichend von der Vertikalen nach rechts auf.

Zum Befestigen des Gelenkelementes 150 am Handlaufabschnitt 12 wird pro Gelenkelement 150 eine Schraube 156 eingedreht. Die räumliche Anordnung der Ausnehmungen 154 erlaubt ein problemloses Einbringen der Befestigungsschraube 156. Aufgrund der Neigung 162 ist es immer möglich, das Gelenkelement 150 so anzuordnen, daß ein Eindrehen der Schraube 156 immer von der Seite her erfolgen kann, auf der die Treppenstufen vorhanden sind, unabhängig davon, ob eine rechtsgängige oder linksgängige Treppe vorliegt.

Patentansprüche

1. Verbindungseinrichtung (20; 35; 70; 80; 110; 130) für einen Treppenhandlauf (10; 11) mit

- zumindest zwei Handlaufabschnitten (12), wobei
 - jeweils zwischen den Handlaufabschnitten (12) die Verbindungseinrichtung (20; 35; 70; 80; 110; 130) angeordnet ist und,
 - an der Verbindungseinrichtung (20; 35; 70; 80; 110; 130) die Endbereiche der Handlaufabschnitte (12) mit einem vorgebbaren Raumwinkel (22) befestigbar sind,

dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungseinrichtung (20; 35; 70; 80; 110; 130) zwei Verbindungseinheiten (24; 82; 112) aufweist, die im Montagezustand untereinander und/oder gegenüber den anschließenden Handlaufabschnitten (12) verdrehbar ausgebildet sind, so daß im Montagezustand ein beliebiger Winkel zwischen den anschließenden Handlaufabschnitten (12) vorgegebener Raumwinkel (22) einstellbar ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß

- die Verbindungseinheiten (24; 82; 112) so ausgebildet sind, daß sie im Montagezustand um eine erste Achse (26; 88; 118) relativ zueinander verdrehbar sind (Drehbewegung V) und
- jede Verbindungseinheit (24; 82; 112) eine An-

schlußeinheit (30) für den Endbereich eines Handlaufabschnitts (12) aufweist, wobei zumindest eine Anschlußeinheit (30; 72; 114) so ausgebildet ist, daß im Montagezustand eine Relativedrehung (Drehbewegung H) zwischen Verbindungseinheit (24; 82; 112) und anzuschließendem Handlaufabschnitt (12) um die im Endbereich vorhandene Längsachse (28) des Handlaufabschnitts (12) möglich ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindungseinrichtung (20; 35; 70; 80; 110) so ausgebildet ist, daß sich die erste Achse (26; 88; 118) und die Längsachsen (28) der anzuschließenden Handlaufabschnitte (12) in einem Punkt schneiden.

4. Einrichtung nach Anspruch 2 und/oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindungseinrichtung (80; 110; 130) so ausgebildet ist, daß die Längsachsen (28) der anzuschließenden Handlaufabschnitte (12) senkrecht zur ersten Achse (88; 118) vorhanden sind.

5. Einrichtung nach Anspruch 2 und/oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindungseinrichtung (20; 35; 70) so ausgebildet ist, daß die Längsachsen (28) der anzuschließenden Handlaufabschnitte (12) in einem Winkel von 45 Grad zur ersten Achse (26) vorhanden sind.

6. Einrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Handlaufabschnitte einen Kreisquerschnitt aufweisen und bevorzugt aus Holzmaterial bestehen.

7. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindungseinrichtung (20; 35; 70; 80) eine kugelförmige Außenkontur aufweist und die Verbindungseinheiten (24; 82) als Halbkugelelemente ausgebildet sind.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Durchmesser der Verbindungseinrichtung (20; 35; 70; 80) größer ist als die größte Querschnittsabmessung der Handlaufabschnitte (12) und die Halbkugeln so gegenseitig um die erste Achse (26) verdrehbar ausgebildet sind, daß beim Drehvorgang der beiden Halbkugelelemente relativ zueinander die Kugelaußenkontur der Verbindungseinrichtung (20; 35; 70; 80) erhalten bleibt.

9. Einrichtung nach Anspruch 7 und/oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Halbkugelfläche (Kreisfläche 25) jeweils eine Ausneh-

- mung (34) aufweist, in die ein zylindrischer Drehzapfen (32; 44) oder ein hohlzylindrischer Drehring (74) rastend oder klemmend eingreift.
10. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 9,
5
dadurch gekennzeichnet, daß die Halbkugelschnittfläche (25) in einem Winkel von ca. 45 Grad zu der Längsachse (28) des Handlaufabschnitts (12) - gemessen zwischen der Längsachse und deren Projektion auf die Halbkugelschnittebene - angeordnet ist. 10
11. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche,
15
dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußeinheit (30; 72; 114) eine Innenkontur aufweist, die im wesentlichen der Außenkontur des Handlaufabschnitts (12) entspricht. 20
12. Einrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußeinheit (72) durch eine in der Verbindungseinheit (24) vorhandene Ausnehmung gebildet wird. 25
13. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußeinheit (30) als Hohlprofileinheit bevorzugt mit einer Bodenplatte (60) ausgebildet ist, in welche Einheit der Handlaufabschnitt (12) einschließbar ist. 30
14. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußeinheit (30) um die Längsachse (28) des Handlaufabschnitts (12) drehbar an der Verbindungseinheit (24) befestigt ist. 35
15. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußeinheit einstückig an die Verbindungseinheit angeschlossen ist. 40
16. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß nach der Montage die Handlaufabschnitte an den Verbindungseinheiten und die Verbindungseinheiten untereinander in ihrer jeweiligen Endlage fixierbar sind. 50
17. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche,
55
dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungseinheiten und/oder die Anschlußeinheiten aus Holz und/oder metallischen Werkstoffen, bevorzugt
- Edelstahl, und/oder Kunststoff und/oder Stein bestehen.
18. Einrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungseinrichtung Mittel (42; 46; 85) zur Aufnahme von in Richtung der ersten Achse wirkenden Zugkräften aufweist.
19. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 4, 6, 7, 8, 10 bis 18,
dadurch gekennzeichnet, daß in Längsachsenrichtung (28) jeweils in einer entsprechenden Ausnehmung der Verbindungseinheit (82) ein Gelenkarm (85) vorhanden ist, wobei beide Gelenkarme (85) gelenkig aneinander angeschlossen sind und dadurch die erste Achse (88) gebildet wird und im Montagezustand die Gelenkarme (85) um die Längsachsen (28) jeweils drehbar sind (Fig. 15; 18).
20. Einrichtung nach Anspruch 19,
gekennzeichnet durch Mittel (62) zum Fixieren bzw. Verspannen der Gelenkarme (85) und damit der Verbindungseinheiten (82.1, 82.2) nach der Montage.
21. Einrichtung nach Anspruch 19 und/oder 20,
dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkarme (85) eine in Längsachsenrichtung über die Außenkontur der Verbindungseinheiten (132) ragende Befestigungseinheit (136), bevorzugt Gewindestift, aufweist, an dem die Anschlußeinheit (134) drehbar befestigbar ist.
22. Einrichtung nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet, daß an der Befestigungseinheit (136) in Längsrichtung des anschließenden Handlaufabschnitts (12.1) eine Sicherungseinheit (138), bevorzugt Zapfen, Rohrhülse oder dergleichen, befestigt ist, die in eine entsprechend am Handlaufabschnitt (12) vorhandene Ausnehmung einführbar ist und die am Handlaufabschnitt (12) befestigbar ist.
23. Einrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungseinrichtung (90) als kugelförmige Einrichtung ausgebildet ist, die zumindest zwei Anschlußeinheiten (92) mit Hohlprofilquerschnitt aufweist, welcher Querschnitt eine Innenkontur aufweist, die im wesentlichen der Außenkontur des anzuschließenden Handlaufabschnittes (12) entspricht und die Anschlußeinheit eine Randkontur (94) aufweist, die im wesentlichen der Durchdringungskurve des Hohlprofilquerschnitts mit der kugelförmigen Einrichtung (Fig. 16) entspricht.

24. Einrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anschlußeinheit (92) eine rückversetzte Bodenplatte (96) aufweist, die an der kugelförmigen Einrichtung befestigt ist.

25. Treppengeländer mit

- einem Treppenhandlauf (10; 11) mit zumindest zwei Handlaufabschnitten (12),
- Geländerstäben (18) und
- an den Geländerstäben (18) angelenkten Gelenkelementen (150) zum Anschließen der Geländerstäbe (18) an den Treppenhandlauf (10; 11),

dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Verbindungseinrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche vorhanden ist.

26. Treppengeländer nach Anspruch 25,

dadurch gekennzeichnet, daß jedes Gelenkelement (150) eine der Außenkontur des Handlaufabschnitts (12) angepasste Auflagerfläche (152) und zumindest eine Ausnehmung (154) aufweist, welche zumindest in Längsrichtung und bevorzugt in Querrichtung zur Längsachse (28) eine Neigung aufweist und in welche ein Verbindungsmittel, bevorzugt Schraube (156), zum Anschließen des Gelenkelementes (150) an den Handlaufabschnitt (12) einbringbar ist.

Claims

1. Connecting device (20; 35; 70; 80; 110; 130) for a stairway handrail (10; 11) having

- at least two handrail sections (12), it being the case that
 - the connecting device (20; 35; 70; 80; 110; 130) is arranged between the handrail sections (12) in each case, and
 - the end regions of the handrail sections (12) can be fastened on the connection device (20; 35; 70; 80; 110; 130) at a predetermined dihedral angle (22),

characterized in that the connecting device (20; 35; 70; 80; 110; 130) has two connecting units (24; 82; 112) which are designed such that, in the fitted state, they can be rotated with respect to one another and/or with respect to the adjoining handrail sections (12), with result that, in the fitted state, it is possible to set any desired predetermined dihedral angle (22) between the handrail sections (12) which are to be attached.

2. Device according to Claim 1, characterized in that

- the connecting units (24; 82; 112) are designed such that, in the fitted state, they can be rotated relative to one another about a first axis (26; 88; 118) (rotational movement V), and
- each connecting unit (24; 82; 112) has an attachment unit (30) for the end region of a handrail section (12), at least one attachment unit (30; 72; 114) being designed such that, in the fitted state, it is possible for the connecting unit (24; 82; 112) and the handrail section (12) which is to be attached to be rotated relative to one another (rotational movement H) about the longitudinal axis (28) provided in the end region of the handrail section (12).

3. Device according to Claim 2, characterized in that the connecting device (20; 35; 70; 80; 110) is designed such that the first axis (26; 88; 118) and the longitudinal axes (28) of the handrail sections (12) which are to be attached intersect at a point.

4. Device according to Claims 2 and/or 3, characterized in that the connecting device (80; 110; 130) is designed such that the longitudinal axes (28) of the handrail sections (12) which are to be attached are perpendicular with respect to the first axis (88; 118).

5. Device according to Claims 2 and/or 3, characterized in that the connecting device (20; 35; 70) is designed such that the longitudinal axes (28) of the handrail sections (12) which are to be attached are at an angle of 45 degrees with respect to the first axis (26).

6. Device according to at least one of the preceding claims, characterized in that the handrail sections have a circular cross-section and preferably consist of wood.

7. Device according to one or more of the preceding claims, characterized in that the connecting device (20; 35; 70; 80) has a spherical outer contour, and the connecting units (24; 82) are designed as hemispherical elements.

8. Device according to Claim 7, characterized in that the diameter of the connecting device (20; 35; 70; 80) is larger than the largest cross-sectional dimension of the handrail sections (12), and the hemispheres are designed such that they can be rotated with respect to one another about the first axis (26) in such a manner that, when the two hemispherical elements are rotated relative to one another, the spherical outer contour of the connecting device (20; 35; 70; 80) remains intact.

9. Device according to Claims 7 and/or 8, characterized in that the sectional surface of the hemisphere (circular surface 25) in each case has a recess (34), in which a cylindrical pivot pin (32; 44) or a hollow-cylindrical swivel ring (74) engages in a latching or clamping manner. 5
10. Device according to one or more of Claims 7 to 9, characterized in that the sectional surface (25) of the hemisphere is arranged at an angle of approximately 45 degrees with respect to the longitudinal axis (28) of the handrail section (12) - as measured between the longitudinal axis and the projection of the latter onto the sectional plane of the hemisphere. 10
11. Device according to one or more of the preceding claims, characterized in that the attachment unit (30; 72; 114) has an inner contour which corresponds essentially to the outer contour of the handrail section (12). 20
12. Device according to Claim 11, characterized in that the attachment unit (72) is formed by a recess provided in the connecting unit (24). 25
13. Device according to one or more of Claims 1 to 11, characterized in that the attachment unit (30) is designed as a hollow-profile unit, preferably with a base plate (60), into which unit the handrail section (12) can be pushed. 30
14. Device according to one or more of Claims 1 to 13, characterized in that the attachment unit (30) is fastened on the connecting unit (24) such that it can be rotated about the longitudinal axis (28) of the handrail section (12). 35
15. Device according to one or more of Claims 2 to 13, characterized in that the attachment unit is attached integrally to the connecting unit. 40
16. Device according to one or more of the preceding claims, characterized in that, after fitting, the handrail sections can be fixed to the connecting units and the connecting units can be fixed to one another in their respective end position. 45
17. Device according to one or more of the preceding claims, characterized in that the connecting units and/or the attachment units consist of wood and/or metallic materials, preferably stainless steel, and/or plastic and/or stone. 50
18. Device according to one or more of the preceding claims, characterized in that the connecting device has means (42; 46; 85) for absorbing tensile forces acting in the direction of the first axis. 55
19. Device according to one or more of Claims 4, 6, 7, 8 and 10 to 18, characterized in that an articulation arm (85) is provided in the longitudinal-axis direction (28) in each case in an appropriate recess of the connecting unit (82), the two articulation arms (85) being attached to one another in an articulated manner, and the first axis (88) thus being formed, and it being possible, in the fitted state, for the articulation arms (85) to be rotated about the longitudinal axes (28) in each case (Figures 15; 18).
20. Device according to Claim 19, characterized by means (62) for fixing and/or bracing the articulation arms (85), and thus the connecting units (82.1, 82.2), after fitting.
21. Device according to Claims 19 and/or 20, characterized in that the articulation arms (85) have a fastening unit (136), preferably a threaded pin, which projects beyond the outer contour of the connecting units (132) in the longitudinal-axis direction and on which the attachment unit (134) can be fastened in a rotatable manner.
22. Device according to Claim 21, characterized in that a securing unit (138), preferably a peg, tubular sleeve or the like, is fastened on the fastening unit (136) in the longitudinal direction of the adjoining handrail section (12.1), can be introduced into a recess provided correspondingly on the handrail section (12), and can be fastened on the handrail section (12).
23. Device according to Claim 1, characterized in that the connecting device (90) is designed as a spherical device which has at least two attachment units (92) with a hollow-profile cross-section, which cross-section has an inner contour which corresponds essentially to the outer contour of the handrail section (12) which is to be attached, and the attachment unit has a border contour (94) which corresponds essentially to the curve where the spherical device penetrates the hollow-profile cross-section (Figure 16).
24. Device according to Claim 23, characterized in that the attachment unit (92) has a set-back base plate (96) which can be fastened on the spherical device.
25. Stairway railing having
- a stairway handrail (10; 11) with at least two handrail sections (12),
 - railing uprights (18), and
 - articulation elements (150) which are articulated on the railing uprights (18) and are intended for attaching the railing uprights (18) to the stairway handrail (10; 11),

characterized in that there is at least one connecting device according to one or more of the preceding claims.

26. Stairway railing according to Claim 25, characterized in that each articulation element (150) has a bearing surface (152), which is adapted to the outer contour of the handrail section (12), and at least one recess (154) which is inclined at least in the longitudinal direction, and preferably in the direction transverse to the longitudinal axis (28), and into which it is possible to introduce a connecting means, preferably a screw (156), for the purpose of attaching the articulation element (150) to the handrail section (12).

Revendications

1. Dispositif de jonction (20; 35; 70; 80; 110; 130) pour une main courante d'escalier (10; 11), comprenant
- au moins deux tronçons de main courante (12),
 - avec intercalation d'un dispositif de jonction (20; 35; 70; 80; 110; 130) entre chaque fois deux tronçons de main courante (12) et
 - la possibilité de fixer les portions terminales des tronçons de main courante (12) sous un angle solide (22) pouvant être préfixé au dispositif de jonction (20; 35; 70; 80; 110; 130),
- caractérisé** en ce que le dispositif de jonction (20; 35; 70; 80; 110; 130) comporte deux pièces de jonction (24; 82; 112) qui sont réalisées pour, à l'état monté, pouvoir être tournées entre elles et/ou par rapport aux tronçons de main courante (12) s'y raccordant, de manière que, à l'état monté, un angle solide (22) quelconque, préfixé, puisse être établi entre les tronçons de main courante (12) à raccorder.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que
- les pièces de jonction (24; 82; 112) sont réalisées pour que, à l'état monté, elles puissent être tournées l'une par rapport à l'autre (mouvement de rotation V) autour d'un premier axe (26; 88; 118) et
 - chaque pièce de jonction (24; 82; 112) présente un élément de raccordement (30) pour la portion terminale d'un tronçon de main courante (12), au moins un élément de raccordement (30; 72; 114) étant réalisé de manière que, à l'état monté, une rotation relative (mouvement de rotation H) soit possible entre la pièce de jonction (24; 82; 112) et le tronçon de main courante (12) à raccorder, autour de l'axe longitudinal (28) de la portion terminale de ce tronçon (12).
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif de jonction (20; 35; 70; 80; 110) est réalisé de manière que le premier axe (26; 88; 118) et les axes longitudinaux (28) des tronçons de main courante (12) à raccorder se coupent dans un point.
4. Dispositif selon la revendication 2 et/ou 3, caractérisé en ce que le dispositif de jonction (80; 110; 130) est réalisé de manière que les axes longitudinaux (28) des tronçons de main courante (12) à raccorder soient orientés perpendiculairement au premier axe (88; 118).
5. Dispositif selon la revendication 2 et/ou 3, caractérisé en ce que le dispositif de jonction (20; 35; 70) est réalisé de manière que les axes longitudinaux (28) des tronçons de main courante (12) à raccorder soient orientés sous un angle de 45 degrés par rapport au premier axe (26).
6. Dispositif selon au moins une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les tronçons de main courante ont une section droite circulaire et sont de préférence en matériau à base de bois.
7. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de jonction (20; 35; 70; 80) présente une surface extérieure sphérique et les pièces de jonction (24; 82) sont réalisées sous la forme d'éléments hémisphériques.
8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le diamètre du dispositif de jonction (20; 35; 70; 80) est plus grand que la plus grande dimension en section droite des tronçons de main courante (12), et les hémisphères sont réalisés pour pouvoir être tournés l'un par rapport à l'autre, autour du premier axe (26), de manière que la surface extérieure sphérique du dispositif de jonction (20; 35; 70; 80) soit conservée lors de la rotation relative des deux éléments hémisphériques.
9. Dispositif selon la revendication 7 et/ou 8, caractérisé en ce que chacune des faces planes (faces circulaires 25) dirigées l'une vers l'autre des hémisphères présente un évidement (34) dans lequel un pivot cylindrique (32; 44) ou une bague cylindrique creuse de rotation (74) s'engage avec encliquetage ou serrage.
10. Dispositif selon une ou plusieurs des revendica-

- tions 7 à 9, caractérisé en ce que la face plane (25) de l'hémisphère est orientée sous un angle d'environ 45 degrés par rapport à l'axe longitudinal (28) du tronçon de main courante (12), l'angle étant mesuré entre l'axe longitudinal et sa projection sur le plan de la face plane de l'hémisphère.
- 5
11. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'élément de raccordement (30; 72; 114) présente un contour intérieur correspondant essentiellement au contour extérieur du tronçon de main courante (12).
- 10
12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'élément de raccordement (72) est formé par un évidement prévu dans la pièce de jonction (24).
- 15
13. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que l'élément de raccordement (30) est réalisé comme un profilé creux, pourvu de préférence d'une plaque de fond (60), dans lequel peut être emboîté le tronçon de main courante (12).
- 20
14. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que l'élément de raccordement (30) est fixé à la pièce de jonction (24) de façon à pouvoir tourner autour de l'axe longitudinal (28) du tronçon de main courante (12).
- 25
15. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications 2 à 13, caractérisé en ce que l'élément de raccordement est relié d'un seul tenant à la pièce de jonction.
- 30
16. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que, à la suite du montage, les tronçons de main courante sont blocables sur les pièces de jonction et les pièces de jonction sont blocables entre elles dans leurs positions finales respectives.
- 35
17. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que les pièces de jonction et/ou les éléments de raccordement sont en bois et/ou matériaux métalliques, de préférence en acier fin, et/ou en matière plastique et/ou pierre.
- 40
18. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que le dispositif de jonction présente des moyens (42; 46; 85) pour encaisser des efforts de traction agissant en direction du premier axe.
- 45
19. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications 4, 6, 7, 8, 10 à 18, caractérisé en ce qu'un
- évidement approprié contient, pour chaque pièce de jonction (82), un bras articulé (85) orienté en direction de l'axe longitudinal (28) correspondant, les deux bras articulés étant reliés l'un à l'autre par une articulation définissant le premier axe (88) et les bras articulés (85) pouvant chacun être tournés, à l'état monté, autour de l'axe longitudinal (28) correspondant (Fig. 15; 18).
20. Dispositif selon la revendication 19, caractérisé par des moyens (62) pour bloquer ou serrer les bras articulés (85) et, par suite, les pièces de jonction (82.1, 82.2) après le montage.
21. Dispositif selon la revendication 19 et/ou 20, caractérisé en ce que les bras articulés (85) présentent une pièce de fixation (136), de préférence une tige filetée, qui fait saillie du contour extérieur des pièces de jonction (132) et à laquelle l'élément de raccordement (134) peut être fixé de manière qu'il puisse être tourné.
22. Dispositif selon la revendication 21, caractérisé en ce qu'une pièce de verrouillage (138), formée de préférence par un tenon, une douille ou analogue, est fixée à la pièce de fixation (136), dans le sens de la longueur du tronçon de main courante (12.1) à raccorder, pièce de verrouillage qui peut être engagée dans un évidement correspondant prévu sur le tronçon de main courante (12) et à laquelle ce tronçon peut être fixé.
23. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de jonction (90) est réalisé comme un dispositif de forme sphérique qui présente au moins deux éléments de raccordement (92) ayant en section droite la forme d'un profilé creux, le contour intérieur de la section droite correspondant essentiellement au contour extérieur du tronçon de main courante (12) à raccorder et l'élément de raccordement ayant un contour de bord (94) correspondant essentiellement à la courbe d'intersection de la section du profilé creux et du dispositif sphérique (Fig. 16).
24. Dispositif selon la revendication 23, caractérisé en ce que l'élément de raccordement (92) présente un fond plat en forme de plaque (96) disposé en retrait et pouvant être fixé au dispositif sphérique.
25. Rampe d'escalier comprenant
- une main courante (10; 11) possédant au moins deux tronçons de main courante (12),
 - des barreaux (18) et
 - des éléments articulés (150) reliés de façon articulée aux barreaux (18) et servant au raccordement de la main courante (10; 11) aux bar-
- 55

reaux (18),

caractérisée en ce que la main courante comprend au moins un dispositif de jonction selon une ou plusieurs des revendications précédentes.

5

- 26.** Rampe d'escalier selon la revendication 25, caractérisée en ce que chaque élément articulé (150) présente une surface d'appui (152) adaptée au contour extérieur du tronçon de main courante (12) coordonné, ainsi qu'au moins un trou (154) qui présente au moins en direction longitudinale et de préférence transversalement par rapport à l'axe longitudinal (28) une inclinaison et dans lequel peut être engagé un moyen de liaison, de préférence une vis (156), pour raccorder l'élément articulé (150) au tronçon de main courante (12).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

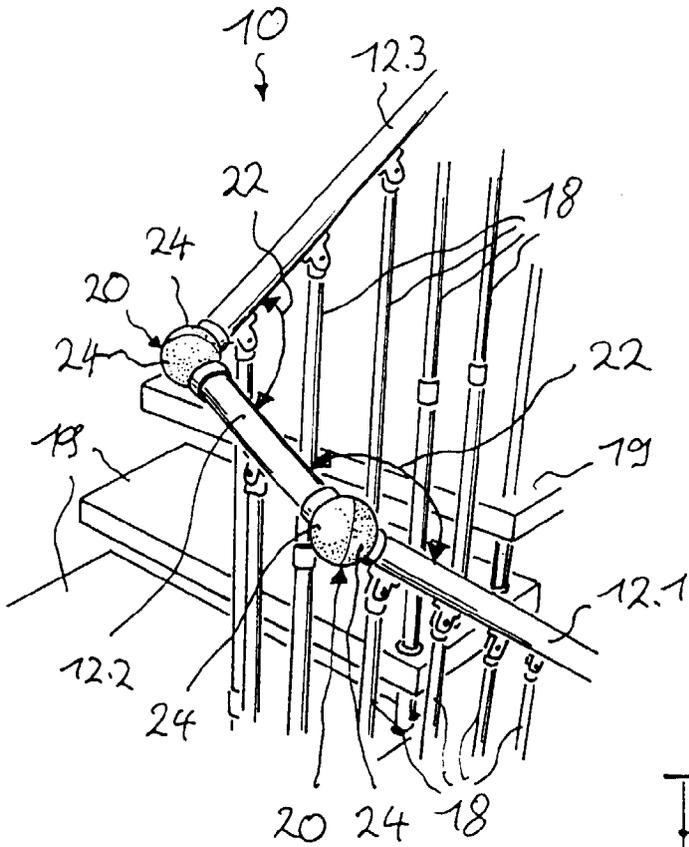


FIG. 1

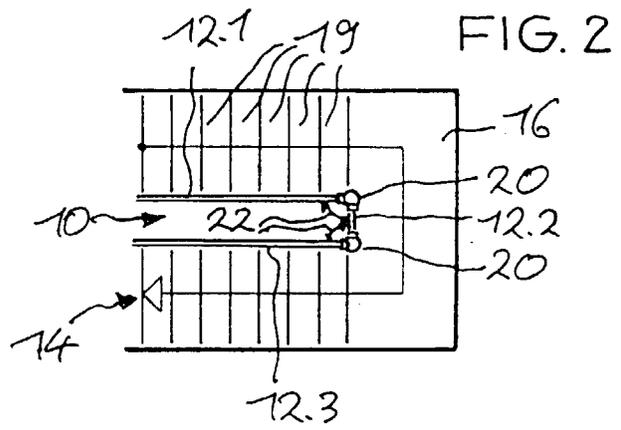


FIG. 2

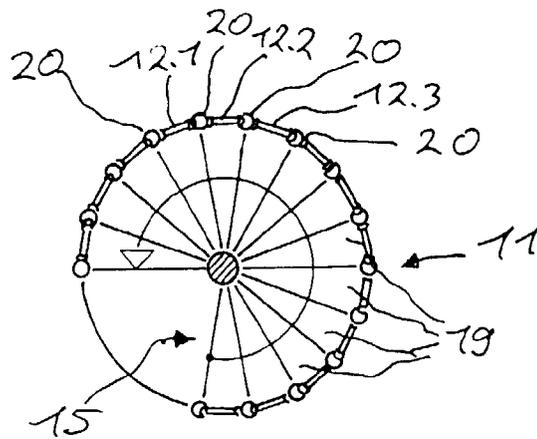
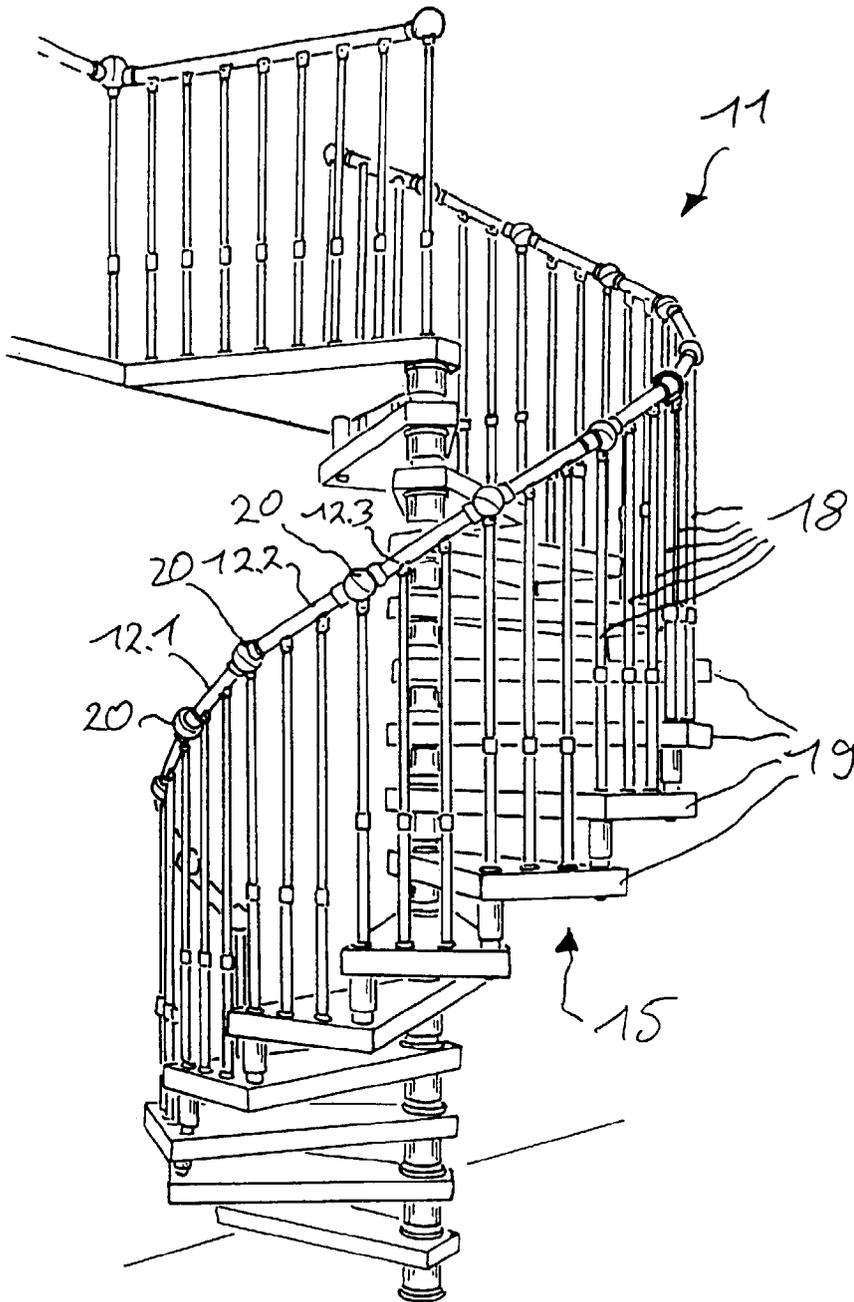
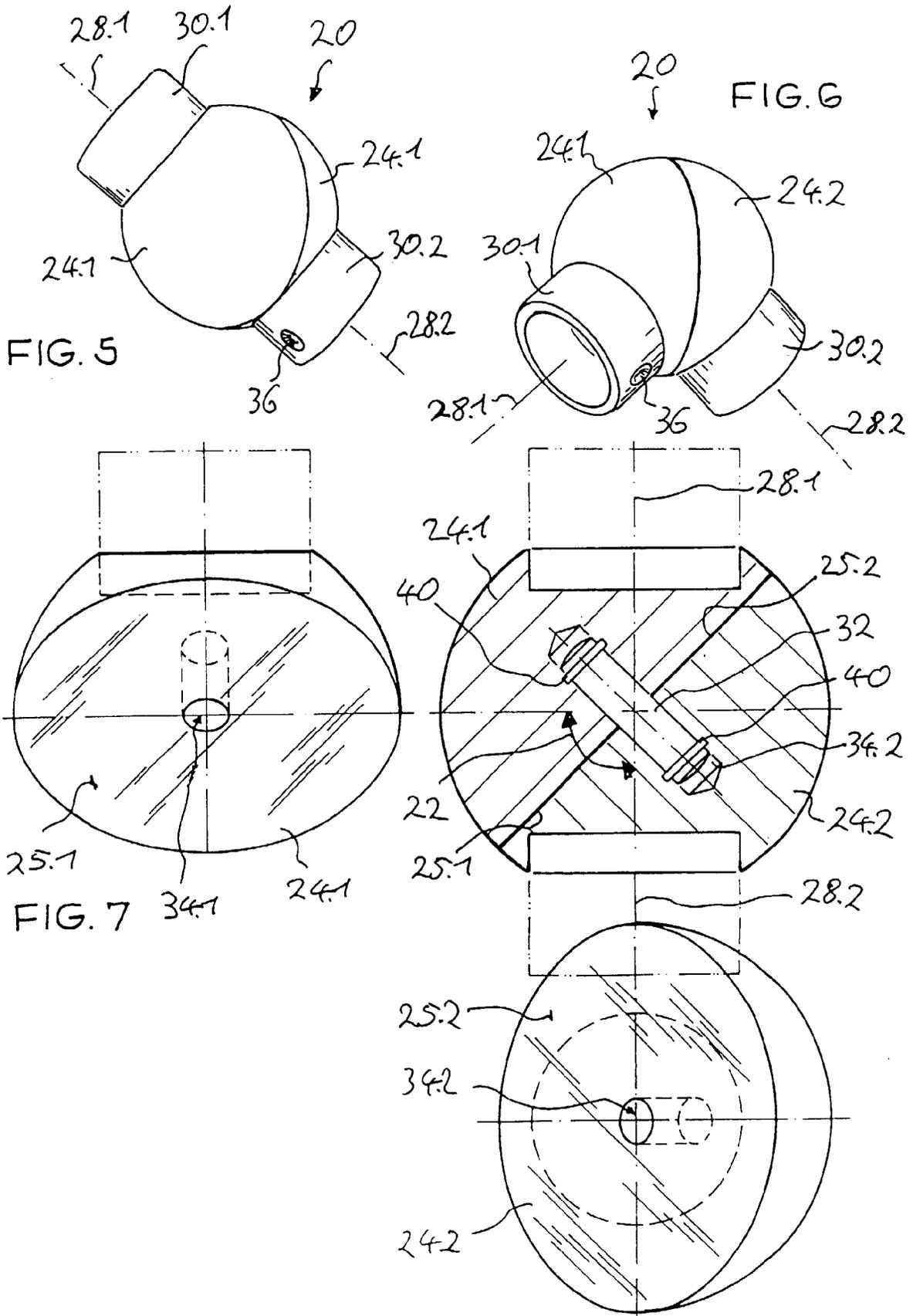


FIG. 3

FIG. 4





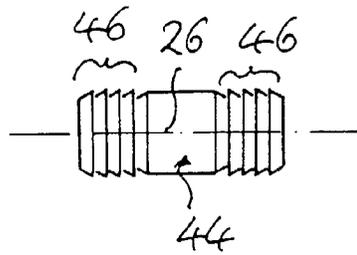
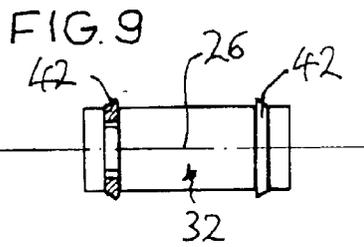
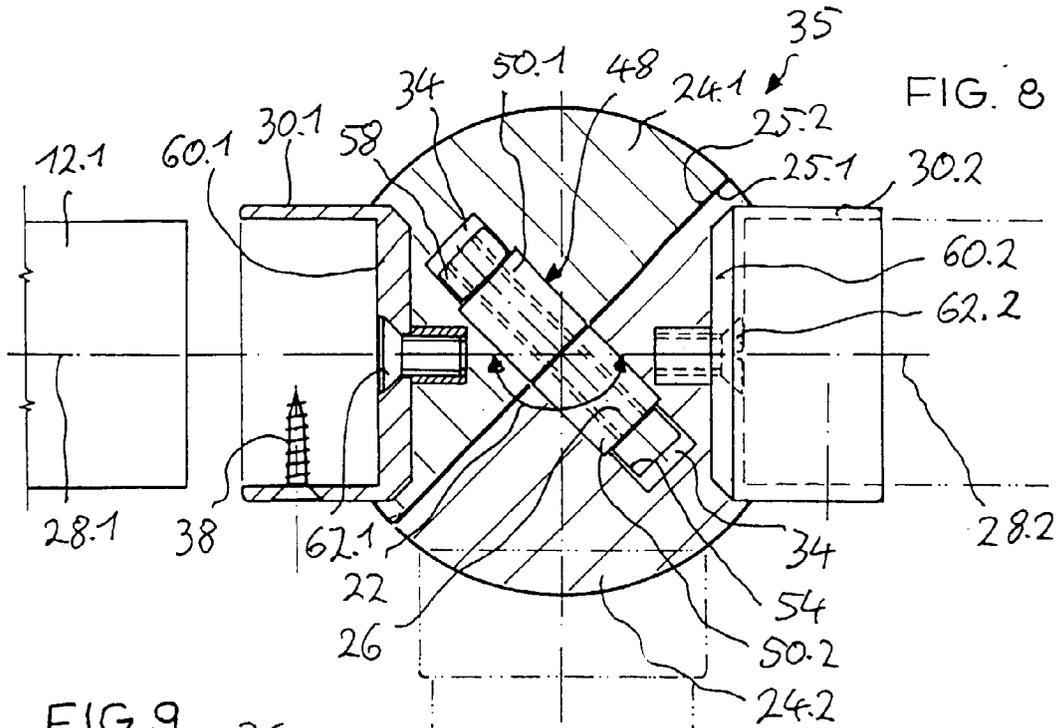


FIG. 10

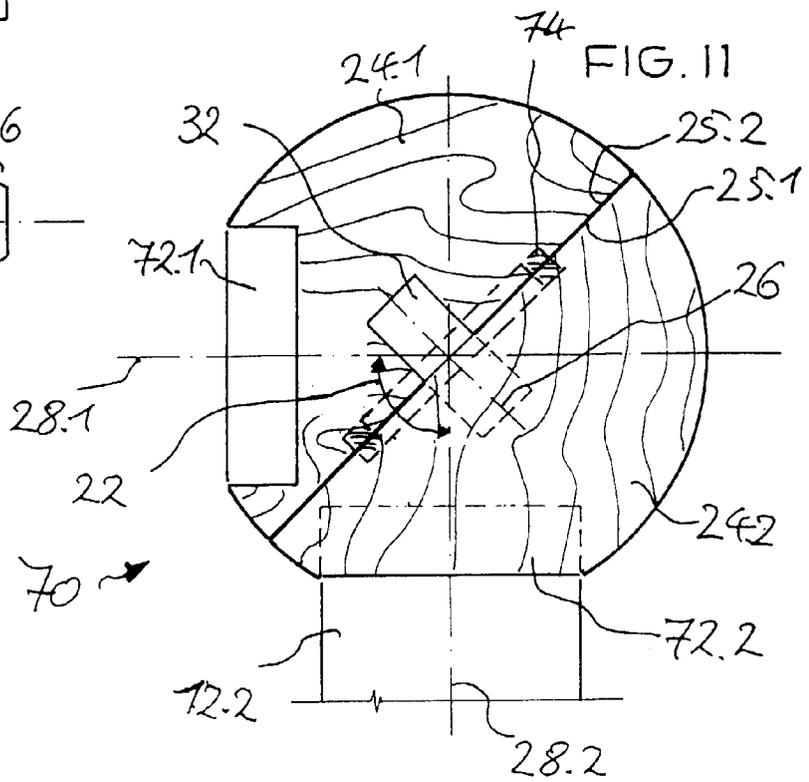


FIG. 11

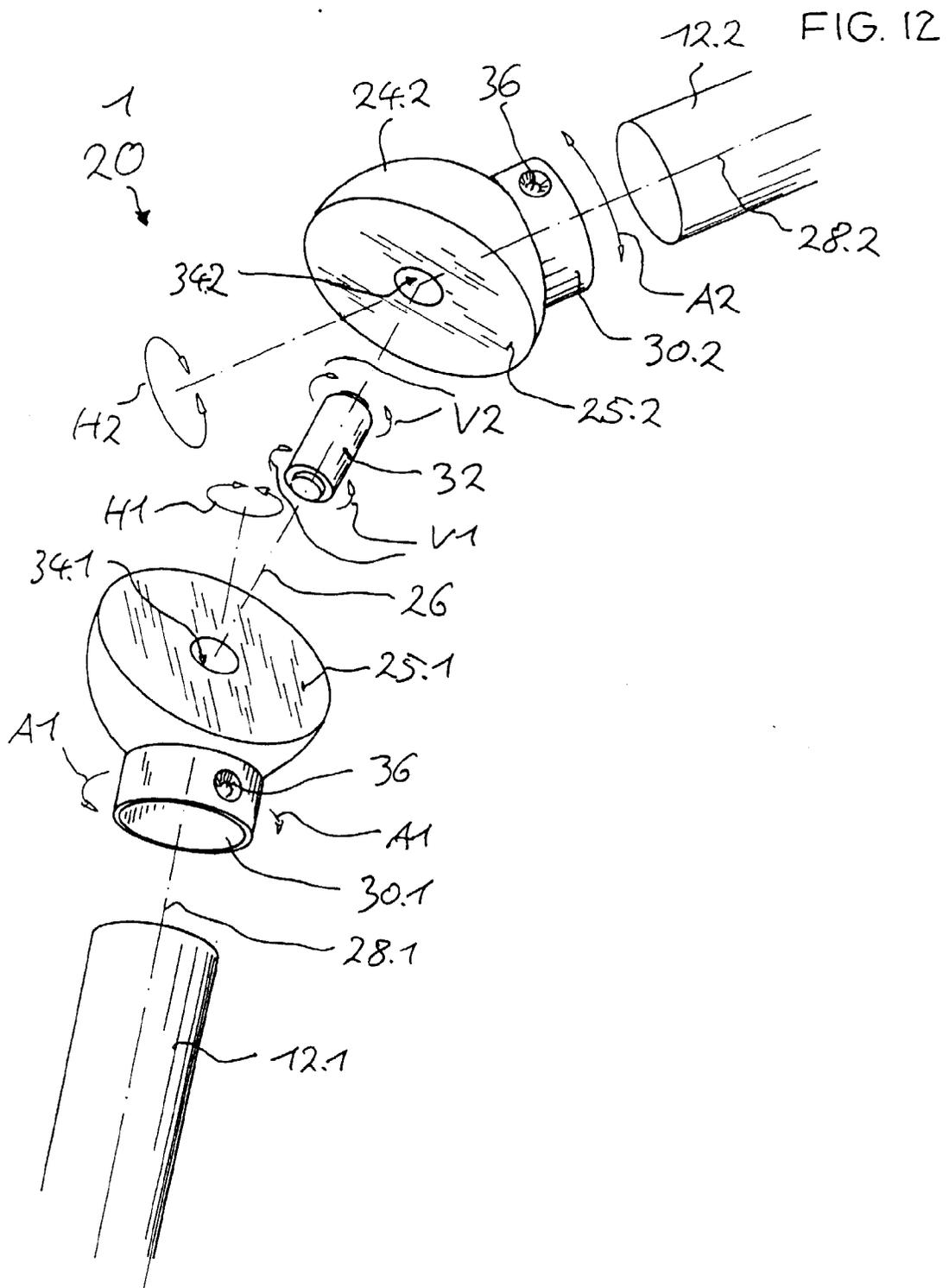


FIG. 13

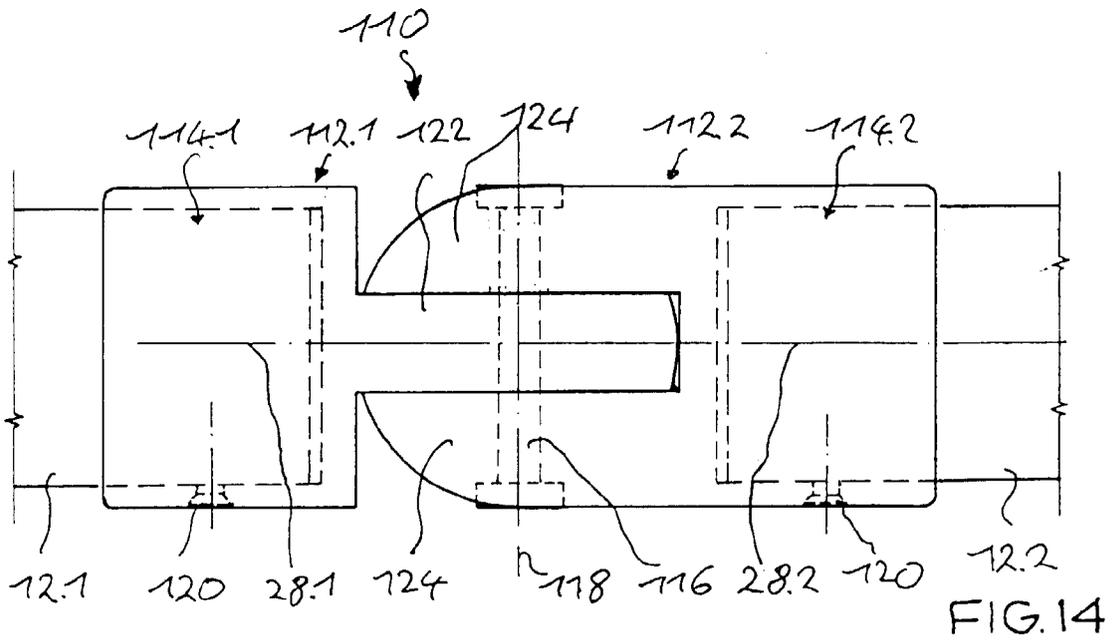
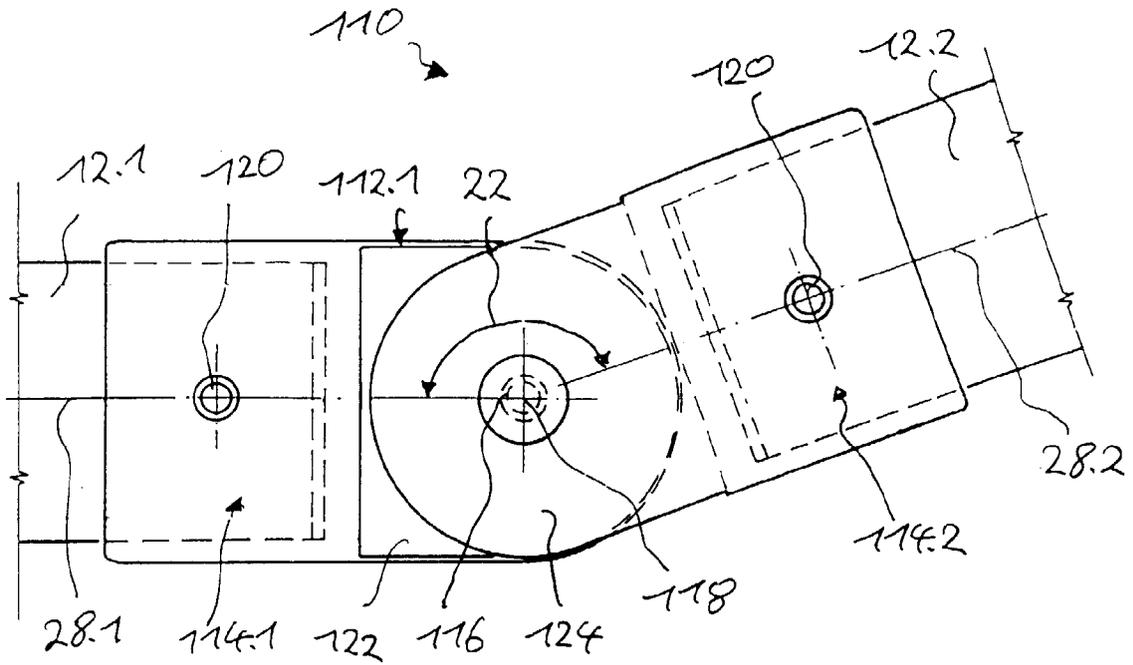
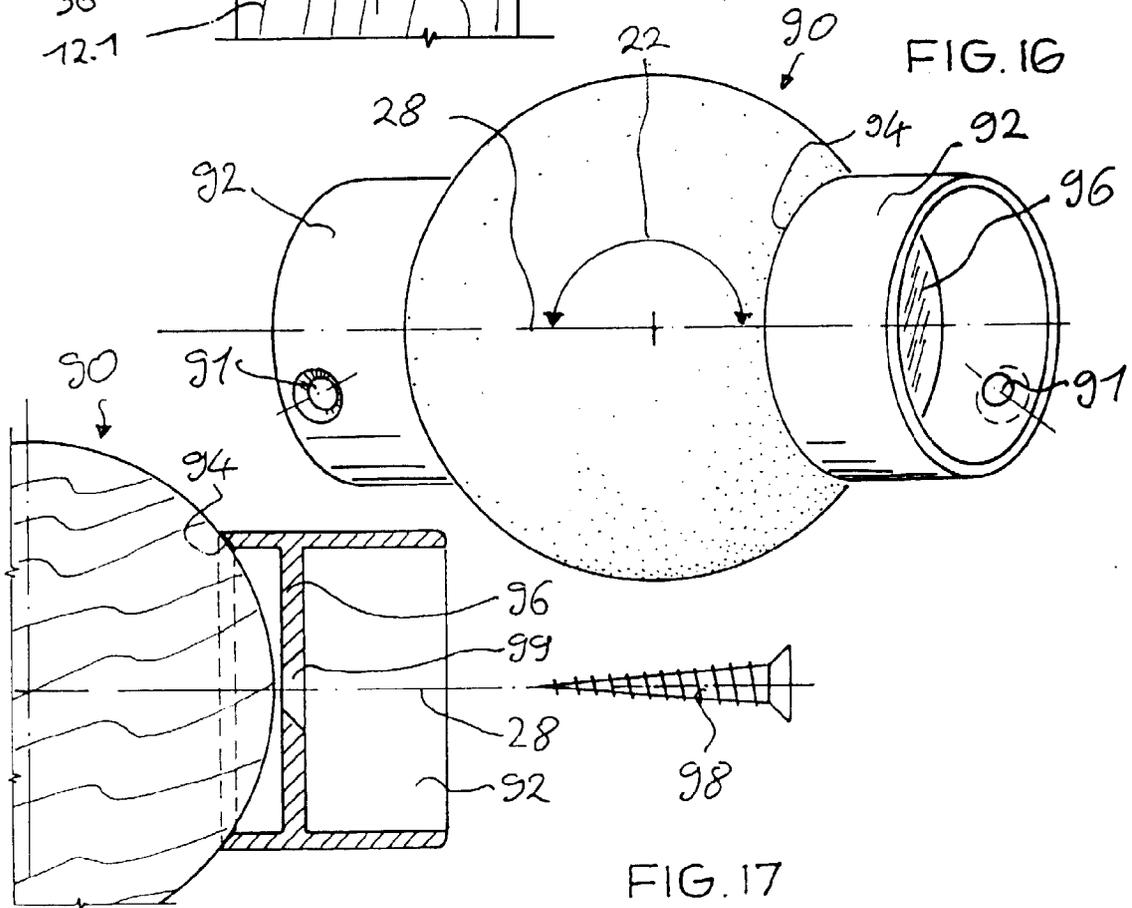
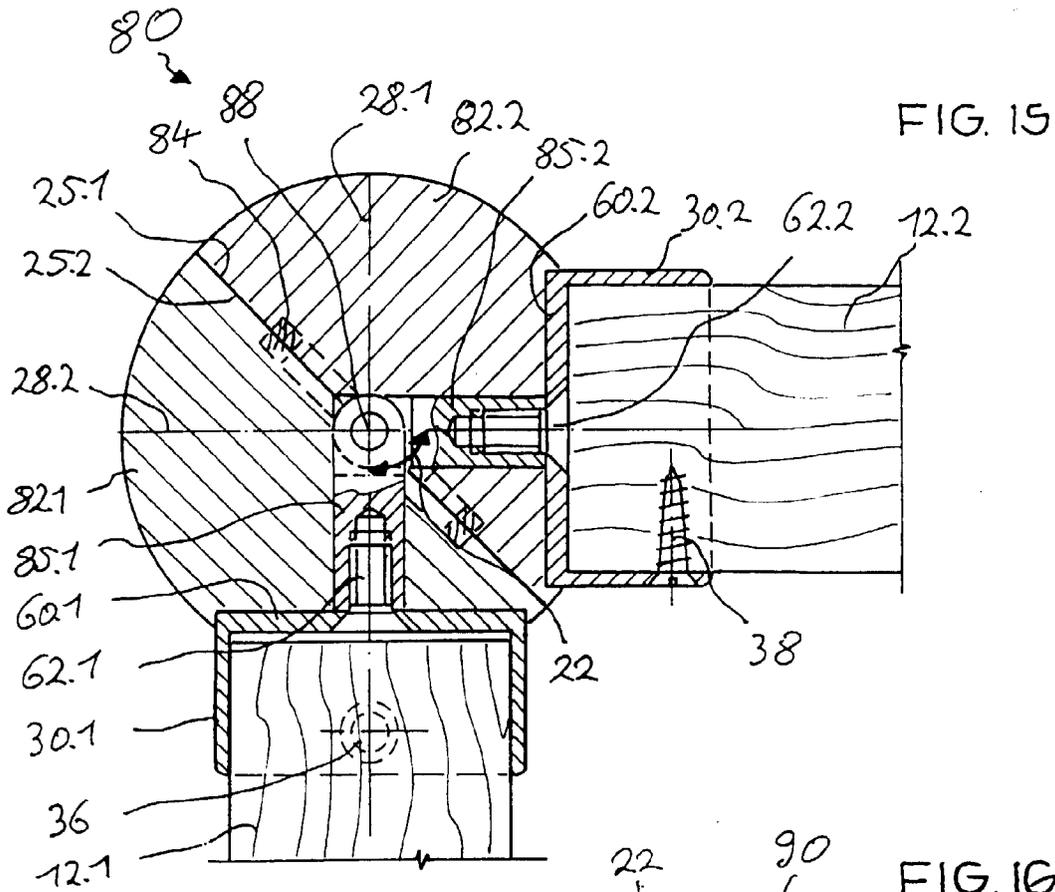


FIG. 14



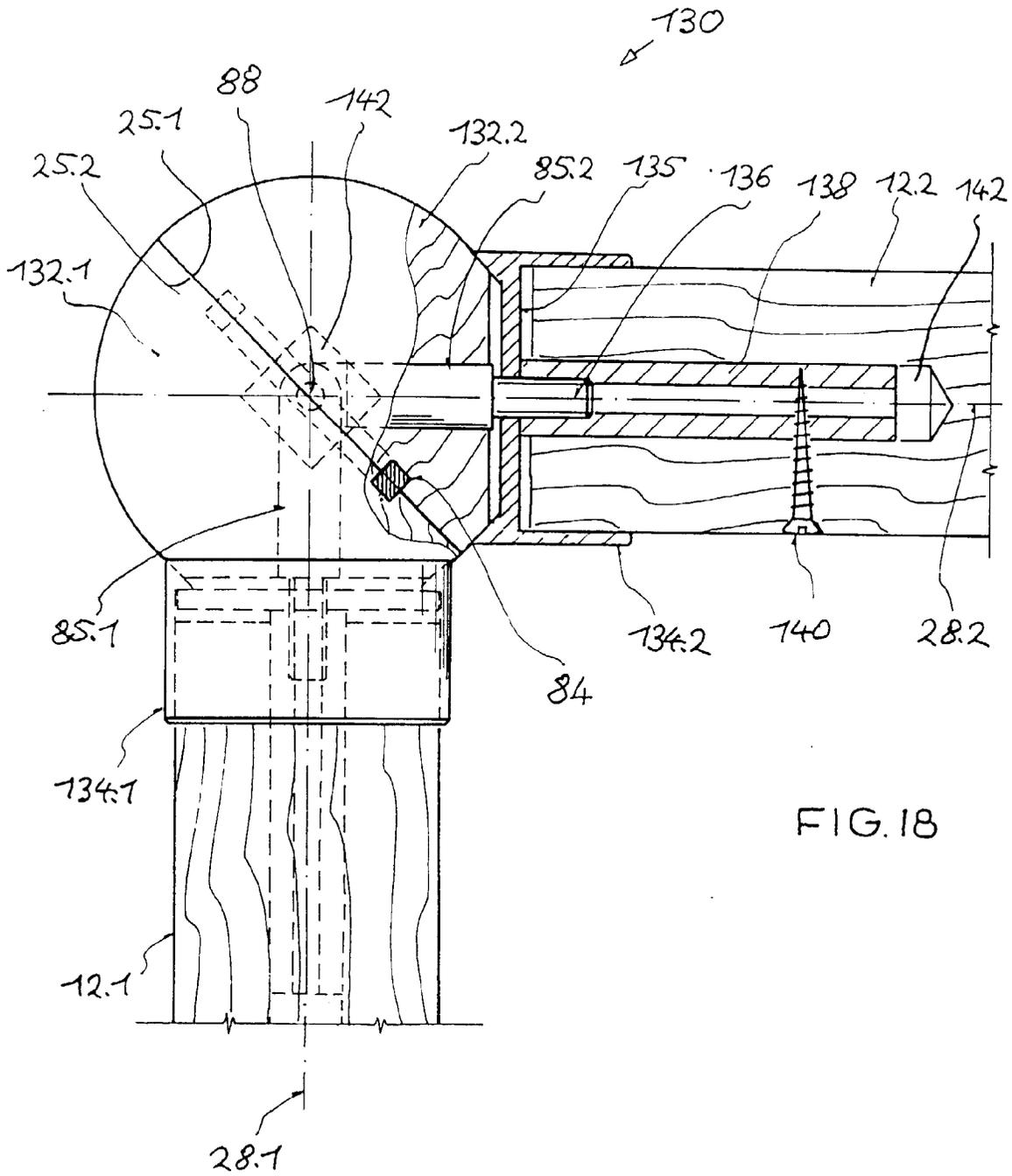


FIG. 18

