



(11) **EP 1 975 340 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
01.10.2008 Patentblatt 2008/40

(51) Int Cl.:
E04G 25/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08151942.3**

(22) Anmeldetag: **26.02.2008**

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

• **Hopf, Peter**
45473 Mülheim (DE)

(74) Vertreter: **Gille Hrabal Struck Neidlein Prop Roos**
Patentanwälte
Brucknerstrasse 20
40593 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: **05.03.2007 DE 102007010932**

(71) Anmelder: **Hünnebeck Group GmbH**
40885 Ratingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Golombek, Gerd-Udo, Dr.**
47918 Tönisvorst (DE)

Bemerkungen:

Ein Antrag gemäss Regel 139 EPÜ auf Berichtigung der Beschreibung liegt vor. Über diesen Antrag wird im Laufe des Verfahrens vor der Prüfungsabteilung eine Entscheidung getroffen (Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-V, 3.).

(54) **Verzinkte längenverstellbare Stahlrohrstütze mit Markierungen und Verfahren zur Herstellung derselben**

(57) Die erfindungsgemäße längenverstellbare verzinkte Stahlrohrstütze (1), insbesondere Deckenstütze für Verschalungen im Bauwesen, mit einem hohlen Außenprofil (11), in dem ein Innenprofil (12) axial verschiebbar angeordnet ist, wobei das Innenprofil eine Vielzahl von Abstecklöchern (121) aufweist und wobei die Außenwand (122) des Innenprofils optisch wirkende Markierungen (123) aufweist, ist dadurch gekennzeichnet, dass die Markierungen (123) durch Laserbeschriften erzeugt sind.

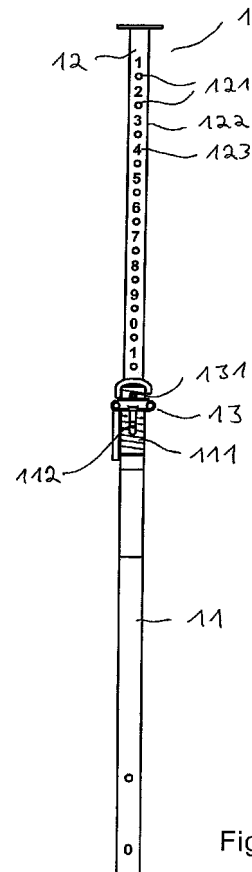


Fig 1

EP 1 975 340 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine verzinkte längenverstellbare Stahlrohrstütze mit Markierungen und ein Verfahren zur Herstellung derselben gemäß der Oberbegriffe der entsprechenden Hauptansprüche.

[0002] Teleskop- bzw. höhenverstellbare Stahlrohrstützen werden z. B. im Schalungsbau zum Tragen der Deckenschalelemente verwendet. Bei einer bekannten gattungsgemäßen Stütze wird für die Höhenverstellung der Stahlrohrstützen als grobe Einstellung das gelochte Stützeninnenrohr mit Hilfe eines Absteckbolzens gegenüber dem Außenrohr justiert. Die Feineinstellung der Stützenhöhe erfolgt dann durch eine Stellmutter. Das üblicherweise durchgeführte Abzählen der Absteckhöhen bei der groben Einstellung ist zeitaufwändig und fehleranfällig, da die in der Regel verwendeten Stützen ca. 20 verschiedene Absteckhöhen aufweist und bei üblichen Anwendungen auf der Baustelle durchschnittlich ca. 250 Stützen verwendet werden. Damit die Grobeinstellung der Stütze auf der Baustelle schnell und ohne großen Aufwand erfolgen kann, ist eine Markierung oder Nummerierung der Absteckhöhen auf der Stütze im Bereich der Löcher von Vorteil.

[0003] Folgende Lösungen zur Markierung bzw. Nummerierung werden praktiziert:

- Bei der Fertigung des Innenrohres werden in das Spaltband die Zahlen zusammen mit den notwendigen Abstecklöchern in das Material eingestanz. Anschließend erfolgt die Kaltumformung des Bandes zum Rohr und das Schweißen der Naht zum Stützenrohr. Da jedoch die Rohre anschließend feuerverzinkt werden, ist die eingebrachte Nummerierung schlechter lesbar, da der Zink die Stanzung (Vertiefung) wieder ausgleicht. Zusätzlich sind spezielle Werkzeuge für die Rohrfertigung mit Beschriftung erforderlich.
- Die Zahlen werden auf das unverzinkte Rohr gestanz. Die Zahlen sind nach dem Verzinken ebenfalls nicht mehr lesbar.
- Die Zahlen werden auf das fertige verzinkte Rohr gestanz. Es besteht ebenfalls die Gefahr, dass sich die Kreisgeometrie des Rohres verändert und das Rohr nicht mehr in der Stütze verwendbar ist.
- Die Zahlen werden auf das fertige verzinkte Rohr mit Farbe aufgetragen. Nachteilig ist, dass auf frisch feuerverzinkten Material Farben nicht halten, da die verzinkte Oberfläche zu glatt ist. Ein Farbauftrag würde erst halten, wenn die Zinkoberfläche ca. 3 bis 4 Wochen gealtert ist. Eine Zwischenlagerung der Halbzuge ist bei der Serienproduktion unwirtschaftlich.

[0004] WO-A-93/20 311 und EP 0 765 981 offenbaren eine längenverstellbare verzinkte Stahlrohrstütze, insbe-

sondere eine Deckenstütze für Verschalungen im Bauwesen, mit einem hohlen Außenprofil, in dem ein Innenprofil axial verschiebbar angeordnet ist, wobei das Innenprofil eine Vielzahl von Abstecklöchern aufweist, wobei die Außenwand des Innenprofils optisch wirkende Markierungen aufweist, die vorzugsweise den Abstecklöchern zugeordnet sind.

[0005] Aus anderen Bereichen, insbesondere der Massenbeschriftung, ist das Laserbeschriften bekannt, welches ein vergleichsweise teureres Beschriftungsverfahren ist: Laserbeschriften ist daher in der Massenbeschriftung bekannt, bei der eine große Anzahl von Beschriftungen ohne nennenswerte Rüstzeiten erfolgen können. Auch sind gewisse Anforderungen an die zu beschriftenden Oberfläche zu stellen.

- Bei der Beschriftung muss der Abstand zwischen Laserkopf und Oberfläche genau eingehalten werden, damit der Fokus des Laserstrahls immer in der Oberfläche liegt.
- Das Beschriftungsergebnis hängt auch vom Reflexionsgrad ab. Verzinkte Oberflächen weisen räumlich dicht beieinanderliegende unterschiedliche Reflexionsgrade auf.
- Nach dem Verzinken von Stahlteilen kann sich auf der Oberfläche teilweise Weißrost bilden. Das Beschriftungsergebnis ist ohne aufwendige Nachregulierung der Laserstärke dann nicht mehr einheitlich.
- Die Laserleistung ist schwer zu kontrollieren. Bei zu wenig Leistung erfolgt keine ausreichende Beschriftung. Bei zuviel Leistung besteht die Gefahr, dass die Zinkschicht durchbrennt und damit das Basismaterial Stahl der Feuchtigkeit ausgesetzt ist und sich Rost bildet. Die Wahl der Leistung wird erschwert, da die Zinkschicht auf dem unregelmäßigen Rohr unterschiedlich dick ist - und auch unterschiedliche Reflexionsgrade aufweist.

[0006] Daher wird der Fachmann abseits der Massenbeschriftung insbesondere bei unregelmäßig geformten Flächen (z. B. Welligkeit, krumme Rohre) oder unterschiedlich geformten Gegenständen (z. B. Rohre mit unterschiedlichem Durchmesser), die darüber hinaus eine unterschiedlich dicke und unregelmäßig reflektierende Oberfläche (z. B. Verzinkung mit Weißrost) aufweisen, regelmäßig Laserbeschriften nicht in Betracht ziehen.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte verzinkte Stahlrohrstütze der gattungsgemäßen Art bzw. ein Verfahren zur Herstellung derselben zu schaffen, welche die zuvor genannten Nachteile des gattungsbildenden Standes der Technik vermeidet.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine verzinkte Stahlrohrstütze bzw. ein Verfahren zur Herstellung derselben mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst,

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0009] Nach Fertigung und Verzinkung des Stützenrohres werden die Zahlen mit Hilfe eines Lasers in die Zinkschicht gebrannt. Diese Art verändert nicht die Geometrie des Rohres und ist dauerhaft. Hierfür kann ein handelsüblicher Beschriftungslaser verwendet werden, der vorzugsweise zusammen mit einer Verfahreinheit die automatische Beschriftung der Stützenrohre übernimmt. Wenn der Laserkopf in die Verfahreinheit vollständig integriert ist, können entstehende Dämpfe kontrolliert abgesaugt und die gesamte Anlage in der Laserschutzklasse 1 eingeordnet werden.

[0010] Durch die Verwendung eines Beschriftungslasers ist die Schriftgröße und Art freiwählbar. Auch können zusätzliche Informationen und Kennzeichnungen auf dem Rohr aufgebracht werden. Da auch die Stärke des Lasers verändert werden kann, ist die Lesbarkeit der Zahlen in weiten Grenzen entsprechend den späteren Anforderungen steuerbar.

[0011] Auch ein "Durchbrennen", d. h. eine Abtragen der Zinkschicht zur Freilegung des Stahls ist möglich. Die Lesbarkeit der Schrift kann deutlich gesteigert werden, wenn die Zinkschicht vollständig entfernt wird ("Durchbrennen") und das Grundmaterial sichtbar wird. Mit der gewünschten Oxidation des Grundmaterials wird der Kontrast sogar stärker. Wegen des stärkeren Hell-Dunkel-Kontrastes zwischen oxidiertem Stahl und silbriger Zinkoberfläche erhöht sich die Lesbarkeit der Markierungen, was bei baustellenbedingter schlechter Ausleuchtung vorteilhaft ist. Ein großflächiges Rosten der Stütze erfolgt jedoch nicht, da die entfernte Zinkoberfläche gegenüber der restlichen Fläche sehr gering, d. h. zwischen 0,3% und 0,7% der Gesamtoberfläche des Stützenrohres, ist und der vorhandene Zink als Opferanode wirkt. Außerdem verbleiben auf der behandelten Oberflächen Spuren von Zinkstaub und Verbrennungsrückstände, die die Kontraste verstärken und die Oberfläche schützen.

[0012] Das oben genannte Durchbrennen ermöglicht auch das Laserbeschriften normalerweise schwieriger Oberflächen, wie z. B. bei der üblichen Weißrostbildung auf einer Zinkoberfläche. Nach dem Verzinken von Stahlteilen kann sich auf der Oberfläche teilweise Weißrost bilden. Das Beschriftungsergebnis ist ohne aufwendige Nachregelung der Laserstärke dann nicht mehr einheitlich. Mit dem vollständigen Entfernen der Zinkschicht wird ein einheitliches Schriftbild erreicht, eine Vorbehandlung der Oberfläche ist hier nicht erforderlich.

[0013] Die anspruchsgemäß angegebenen Bereiche für die Zinkschichtstärke sind so gewählt, dass einerseits ausreichend Schutz gegen Rost und Abrasion gegeben ist und andererseits nicht unnötig viel Zink verarbeitet wird. Bei dünneren Schichten kann mittels Galvanisierung, bei dickeren mittels Feuerverzinkung verzinkt werden.

[0014] Die anspruchsgemäß angegebenen Bereiche für die Ungeradheit erlauben den Einsatz von preiswer-

ten "Nicht-Präzisionsrohren" als Innenprofil, wobei diese ausreichend gerade sind, um im Außenprofil sicher und ohne zu klemmen geführt zu werden.

[0015] Die anspruchsgemäß angegebenen Bereiche für die Zinkschichtstärke und Variation derselben erlauben den Einsatz einer unbearbeiteten preiswert feuerverzinkten Oberfläche.

[0016] Die erfindungsgemäßen Stützen können vorzugsweise so hergestellt werden: Eine Verfahreinheit bewegt getaktet das Rohr unter der Laserschreibeinrichtung oder die Laserschreibeinrichtung über das Rohr. Es werden die entsprechenden Beschriftungspositionen angefahren; der Laser erhält ein Startsignal und schreibt, d. h. brennt die Zahlen auf das Rohr, wobei der Zink ganz oder teilweise verdampft und abgesaugt wird. Ein Vorteil dieser Lösung ist, dass durch geeignete Anordnung des Lasers mehrere, mindestens zwei Absteckhöhen eines Rohres gleichzeitig beschriftet werden können. Auch können gleichzeitig mehrere, mindestens zwei Rohre insbesondere parallel in der Verfahreinheit geführt werden, so dass bei einem Verfahrtakt mindestens zwei bzw. vier Beschriftungen aufgebracht werden können. Die Produktionsgeschwindigkeit kann somit vervielfacht werden. Die Produktionszeit hängt von der Beschriftungszeit des Lasers und der Positionierzeit der Verfahreinheit ab. Werden zwei Verfahrschritten mit jeweils mindestens zwei Rohren verwendet, die gleichzeitig unter die Beschriftungspositionen gefahren und abwechselnd rechts und links beschriftet werden, hängt die Produktionszeit in erster Näherung nur von der Beschriftungszeit ab, da während der Beschriftung jeweils der andere Verfahrschritt positioniert werden kann. Die Bestückung der Anlage erfolgt auf der einen Seite der Anlage (Eingang), die Rohre werden durch die Anlage bewegt und die beschrifteten Rohre können auf der anderen Seite der Anlage (Ausgang) entnommen werden. Somit ist die Anlage gut in die Serien- und Fließbandfertigung zu integrieren.

[0017] Vorzugsweise wird dabei auf den unebenen Stahlrohren der Laser automatisch fokussiert. Bei der Beschriftung muss der Abstand zwischen Laserkopf und Oberfläche genau eingehalten werden, damit der Laserstrahl immer im Fokus ist. Die bei Stahlrohrstützen verwendeten einfachen Norm-Rohre weisen jedoch hohe Toleranzen in der Geradheit auf, so dass die Fokussierung während des Beschriftungsvorgangs verloren gehen kann. Die Anlage bzw. das Verfahren enthält deshalb eine automatische Höhenverstelleinheit zur Fokussierung des Lasers für verschiedene Rohrdurchmesser und den Ausgleich der Rohrgeradheit. Hier wird kontinuierlich beim Beschriften der Abstand zwischen Laserkopf und Rohroberfläche gemessen und automatisch auf den Fokusabstand eingeregelt. Die automatische Fokussierung ermöglicht außerdem, dass die Anlage für unterschiedliche Rohrdurchmesser verwendet werden kann, ohne das aufwendige Um- und Einrichtarbeiten erfolgen müssen.

[0018] Die Erfinder haben erkannt, dass ein größerer

Fokusabstand als üblich zu wählen ist: Es wurde ein deutlich größerer Fokusabstand von mindestens 300, insbesondere mindestens 350 mm, im Vergleich zu Standardanwendungen (180 mm) verwendet, Dieser ist für ein vergrößertes maximal nutzbares Schriftfeld (z. B. mind. 140 * 140 mm²) erforderlich. Der Fokusabstand muss im Vorfeld berechnet werden, um die Anlage entsprechend auslegen zu können. Die exakte Einhaltung des Fokusabstandes muss durch geeignete Maßnahmen auch während des Verfahrens eingehalten werden. Wird der Fokusabstand nicht eingehalten, fällt die Laserleistung schnell stark ab. In Versuchen zeigte sich, dass die notwendige Laserleistung eher hoch ist: Um eine gut erkennbare Beschriftung in kurzer Schreibzeit zu erreichen, sind hohe Laserleistungen von mindestens 50 bis 100 W erforderlich. Außerdem treten erhebliche Verluste durch das Linsensystem auf, die durch die höhere Laserleistungen kompensiert werden müssen.

[0019] Bei der Auswahl des Lasertyps muss der Fachmann zwischen Investitionshöhe, Baugröße, Systemkühlung (Luft / Wasser), Laserleistung und Eignung für Dauereinsatz (teilweise Lampenwechsel alle 500 Stunden erforderlich, was nur 23 Tagen bei Dreischichtbetrieb entspricht) abwägen.

[0020] Für die Erreichung eines optimalen Schriftergebnisses kann der Fachmann durch Versuche bzw. die Anwendung bekannter Auslegungsregeln die Parameter: Laserleistung, Einbrandtiefe, Schreibgeschwindigkeit, Verfahrensgeschwindigkeit des Laserkopfes, Baugröße des Lasers, Schriftfeldgröße, Fokusabstand und Investitionen bestimmen und einstellen.

[0021] Wenn ein kompakter Lasers ohne externe Wasserkühlung verwendet wird, ist es möglich nur den Laser zu verfahren und nicht die Stützen. Die Verfahrenheit des Lasers kann daher einfach gehalten sein, um eine robuste und möglichst kompakte Anlage zu erreichen. Die Mechanik vereinfacht sich.

[0022] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Beschreibung und der beigefügten Zeichnung. Ebenso können die vorstehend genannten und noch weiter ausgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln oder in beliebigen Kombinationen miteinander verwendet werden, Die erwähnten Ausführungsbeispiele sind nicht abschließend zu verstehen und haben beispielhaften Charakter.

[0023] Fig. 11 zeigt die erfindungsgemäße längenverstellbare verzinkte Stahlrohrstütze 11, die im Wesentlichen aus einem hohlen rohrförmigen Außenprofil 1111 besteht, in welchem ein Innenprofil 12 axial verschiebbar aufgenommen ist, Das Innenprofil 12 kann nahezu vollständig in das Außenprofil 11 eingeschoben werden, In gleichmäßigen Abständen und über die Länge des Innenprofils 12 verteilt sind Abstecklöcher 121 angeordnet, durch deren Durchgangsbohrungen ein Bolzen 131 eingeschoben werden kann. Dadurch wird das Innenrohr 12 mit Hilfe des Absteckbolzens 131 gegenüber dem Außenrohr 11 justiert. Die Feineinstellung der Stützenhöhe erfolgt dann durch eine Stellmutter 13, die wiederum den

Bolzen 131 trägt, Die Stellmutter 13 ist auf einem Außengewinde 111 des Außenrohrs geführt, derart, dass beim Drehen der Stellmutter der in einem Langloch 112 geführte Bolzen 131 angehoben bzw. abgesenkt werden kann Jedem Absteckloch 121 ist eine entsprechende Markierung 123 - hier in Form von Zahlen - zugeordnet, so dass zum Auffinden des fünften Abstecklochs kein Abzählen der Abstecklöcher notwendig ist, Vielmehr kann direkt das mit der Markierung "5" versehene Absteckloch ausgewählt werden.

Patentansprüche

1. Längenverstellbare verzinkte Stahlrohrstütze (1), insbesondere Deckenstütze für Verschalungen im Bauwesen, mit einem hohlen Außenprofil (11), in dem ein Innenprofil (12) axial verschiebbar angeordnet ist, wobei das Innenprofil eine Vielzahl von Abstecklöchern (121) aufweist und wobei die Außenwand (122) des Innenprofils optisch wirkende Markierungen (123) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Markierungen (123) durch Laserbeschriften erzeugt sind,
2. Stütze nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenprofil im Bereich neben der Markierung eine Zinkschichtstärke von 20 - 200 µm, vorzugsweise 30 bis 180 µm aufweist.
3. Stütze nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenprofil eine Zinkschicht aufweist, dessen Stärke mindestens um 40 µm, vorzugsweise 50 µm variiert.
4. Stütze nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenprofil im Bereich der Markierung eine Ungeradheit von 0,3 - 3 mm/m, vorzugsweise 0,5 - 1,2 mm/m aufweist.
5. Stütze nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch das Laserbeschriften bei der Markierung ganz oder teilweise der Stahl freigelegt ist und vorzugsweise der Stahl im Bereich der Markierung korrodiert ist.
6. Stütze nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hohle Außenprofil (11) und das Innenprofil (12) einen ringförmigen Querschnitt aufweisen.
7. Stütze nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optisch wirkenden Markierungen nicht durch Verformungen gebildet werden und insbesondere weder eingepreßt

noch eingestanz sind,

8. Stütze nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optisch wirkenden Markierungen (123) den Abstecklöchern zugeordnet sind. 5
9. Stütze nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optisch wirkenden Markierungen (123) in unmittelbarer Nähe zu den Abstecklöchern angeordnet sind. 10
10. Stütze nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optisch wirkenden Markierungen (123) um 70-110 Grad, vorzugsweise 80-100 Grad und insbesondere vorzugsweise 90 Grad radial versetzt zu den Abstecklöchern angeordnet sind. 15
11. Stütze nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optisch wirkenden Verformungen die Form der Ziffern 0 bis 9, Buchstaben oder Symbolen besitzen, 20
12. Stütze nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die optisch wirkenden Markierungen (123) eine Ausdehnung bezüglich der Axialrichtung des Innenprofils von 10 mm bis 50 mm, vorzugsweise etwa 15 mm bis 20 mm, besitzen. 25
30
13. Stütze nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stütze eine Verstellmuffe (13) zur Feinjustierung der Länge aufweist, 35
14. Stütze nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenprofil eine Länge von 1 - 3,5 m, vorzugsweise 2 - 3,20 m aufweist. 40

45

50

55

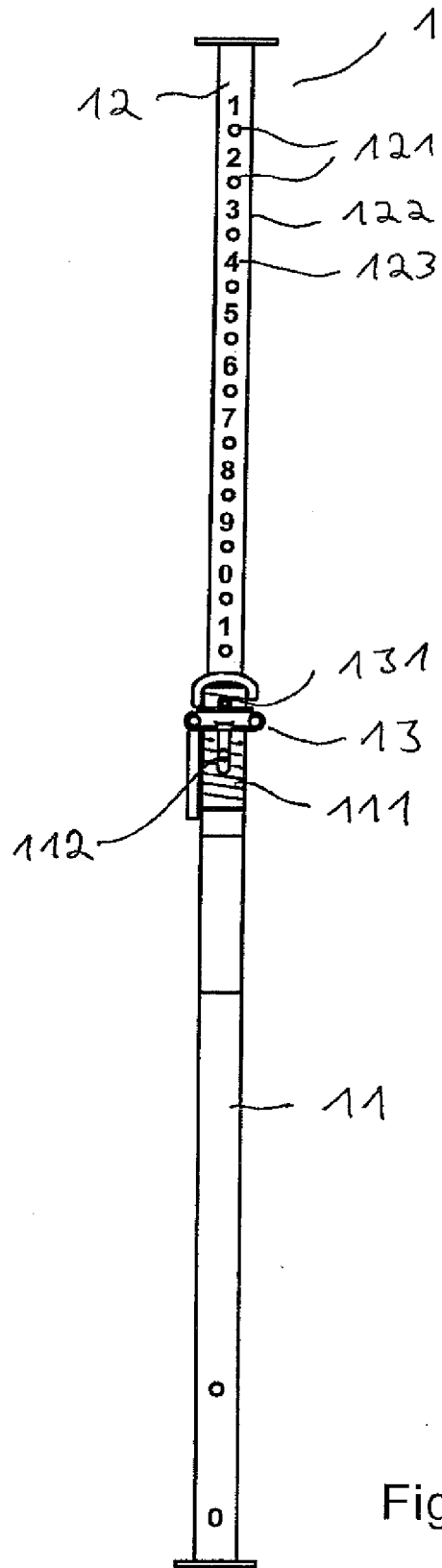


Fig 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 9320311 A [0004]
- EP 0765981 A [0004]