



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 870 886 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.10.1998 Patentblatt 1998/42

(51) Int. Cl.⁶: **E04F 21/18**, E04B 9/20

(21) Anmeldenummer: 98105204.6

(22) Anmeldetag: 23.03.1998

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

(72) Erfinder: **Peterhans, Dieter**
5442 Fislisbach (CH)

(74) Vertreter:
Blum, Rudolf Emil Ernst
c/o E. Blum & Co
Patentanwälte
Vorderberg 11
8044 Zürich (CH)

(30) Priorität: 11.04.1997 CH 852/97

(71) Anmelder: **Peterhans, Dieter**
5442 Fislisbach (CH)

(54) **Vorrichtung zur Nivellierung eines Objektes**

(57) Zur Nivellierung eines Objekts, insbesondere einer untergehängten Decke, welches an Montageelementen (3), z.B. Ösendrähnen, befestigt ist, werden letztere abgelängt oder in anderer Weise mit einer Bezugsstelle versehen, z.B. indem ein Abhänger auf richtiger Höhe an jedem Montageelement befestigt wird. Hierzu wird ein Gerät eingesetzt, welches einen Detektor (34) zur Detektion eines Bezugsniveaus aufweist, welches von einer Laser-Justiervorrichtung erzeugt wird. Das Gerät wird über das Montageelement (3) geschoben. Sobald es aufgrund des Signals vom Detektor (34) feststellt, dass es auf der richtigen Ablänghöhe ist, wird das Montageelement (3) von einer Haltevorrichtung (23) festgehalten und von einer Schneidevorrichtung (24) abgelängt.

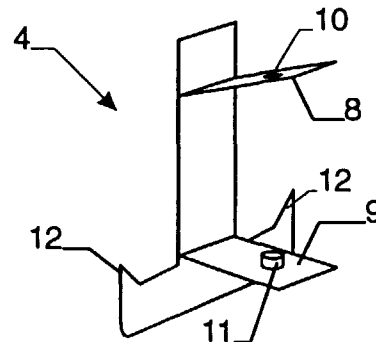


Fig. 3

EP 0 870 886 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Nivellierung eines Objektes, ein Bezugsteil zur Montage an einem durch diese Vorrichtung abgelängten Montageelement, eine Verwendung der Vorrichtung und ein Verfahren zur Montage einer untergehängten Decke gemäss dem Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche.

Es ist bekannt, Objekte mittels Laser zu nivellieren. Hierzu wird ein Laserstrahl von einem rotierenden Spiegel derart abgelenkt, dass er eine Bezugsebene überstreicht, die sodann als Bezugssystem für die Nivellierung eingesetzt wird.

Auf diese Weise kann zum Beispiel die Halterung für eine untergehängte Decke justiert werden. Diese Halterung besteht aus einer Vielzahl von stabartigen Montageelementen, an welchen Abhänger zur Aufnahme der Decke befestigt werden. Um die Decke zu nivellieren, werden die Abhänger so an den Montageelementen befestigt, dass sie alle den gleichen Abstand von der vom Laser definierten Bezugsebene haben. In ähnlicher Weise wird auch bei der Nivellierung von Fassaden oder Böden vorgegangen.

Auch bei der Montage schwerer Maschinen oder dergl. wird die lasergestützte Nivellierung eingesetzt. Hier werden in einem Fundament Schrauben eingegossen, deren Gewinde das Fundament überragen. Auf allen Gewinden müssen nun auf gleicher Höhe Muttern aufgeschraubt werden, auf welche die Maschine zu liegen kommt. Die Muttern werden hierzu in einem festen Abstand zur Bezugsebene des Lasers positioniert.

US 5 484 026 beschreibt eine Vorrichtung, mit welcher die Muttern automatisch gegenüber einem Laserniveau positioniert werden können. Die Positionierung der Muttern ist jedoch zeitraubend und aufwendig. Es stellt sich deshalb die Aufgabe, eine Vorrichtung bzw. ein Verfahren der eingangs genannten Art bereitzustellen, der die Nivellierungsarbeiten vereinfacht und rationeller gestaltet.

Diese Aufgabe wird vom Gegenstand von Anspruch 1 gelöst.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung weist also in einem ersten Aspekt einen Detektor auf, mit welchem das z.B. vom Laser definierte Bezugsniveau ermittelt werden kann. Der Detektor löst einen Bezugserzeuger aus, der eine Bezugsstelle am jeweiligen Montageelement erzeugt. Im Betrieb wird die Vorrichtung dem Montageelement entlang geführt, bis sich der Bezugserzeuger an der gewünschten Position befindet. Sodann wird die Bezugsstelle automatisch erzeugt. In dieser Weise können die Montageelemente in einfacher Weise mit Bezugsstellen versehen werden. Die Bezugsstelle wird durch mechanische Bearbeitung des Montageelements erzeugt, insbesondere durch Quetschen oder, bevorzugt, Ablängen des Montageelements, was in sehr effizienter Weise möglich ist.

Vorzugsweise ist eine Haltevorrichtung vorgese-

hen, welche das Montageelement automatisch festhält, so dass sich das Montageelement während der Erzeugung der Bezugsstelle nicht verschiebt. Für eine Feinkorrektur der Position der Bezugsstelle sind in einer bevorzugten Ausführung Justiermittel vorgesehen, welche eine Justierung des Abstands des Bezugserzeugers zur Haltevorrichtung erlauben.

In einem anderen Aspekt der Erfindung ergibt sich eine Verbesserung der Genauigkeit, indem die Vorrichtung mit Mitteln zur Messung des Winkels des Montageelements zur Bezugsebene ausgestattet ist. Insbesondere wenn die Montageelemente schwenkbar befestigt sind, kann auf diese Weise die Neigung des Montageelements bei der Berechnung der Position der Bezugsstelle berücksichtigt werden. Es kann auch ein Distanzmesser zur Messung des Abstands der Vorrichtung von einer Wand bzw. Decke vorgesehen sein, wodurch eine genauere Korrektur möglich wird.

Die Vorrichtung eignet sich insbesondere zur Justierung einer untergehängten Decke. Vorzugsweise geschieht dies durch Ablängen der Montageelemente, wobei die Bezugsteile bzw. Abhänger in diesem Fall einen Anschlag für das Ende des Montageelements aufweisen sollten, damit sie in definierter Position am abgelängten Montageelement befestigt werden können.

Es ist auch denkbar, am Montageelement einen Anschlag auszuformen, welcher eine ortsdefinierte Montage der Bezugsteile erlaubt.

Das erfindungsgemässe Verfahren zur Montage einer untergehängten Decke erlaubt eine rationelle Nivellierung, da das Ablängen der Montageelemente sehr schnell vor sich gehen kann, worauf die Abhänger positionsgenau montiert werden können.

Weitere bevorzugte Ausführungsbeispiele sowie Anwendungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und aus der nun folgenden Beschreibung einer Ausführung der Erfindung anhand der Figuren. Dabei zeigen:

Figur 1 einen Schnitt durch eine untergehängte Decke,
 Figur 2 eine Illustration des Vorgehens beim Ablängen der Montageelemente,
 Figur 3 ein Abhänger zur Montage an den Montageelementen,
 Figur 4 eine zweite Ausführung eines Abhängers,
 Figur 5 einen Schnitt durch den in Figur 4 dargestellten Abhänger eingeschnappt in ein Profil,
 Figur 6 eine Deckenkonstruktion mit Doppelrost,
 Figur 7 einen Kreuzverbinder für die Deckenkonstruktion von Figur 6,
 Figur 8 einen Schnitt durch eine Ausführung der erfindungsgemässen Vorrichtung, und
 Figur 9 eine Illustration der Winkelkorrektur.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Justierung einer untergehängten Decke beschrieben. Dabei

handelt es sich um eine besonders bevorzugte Anwendung. Am Schluss der Beschreibung werden jedoch noch einige der weiteren Anwendungsgebiete der Erfindung aufgezählt.

Der Grundaufbau einer untergehängten Decke ist in Figur 1 illustriert. Hierbei bezeichnet Bezugsziffer 1 die Betondecke, in der in regelmässigen Abständen Dübel 2 befestigt sind. An den Dübeln 2 hängen Montageelemente bzw. Ösendrähte 3. Am unteren Ende jedes Ösendrahts 3 ist ein Abhänger 4 befestigt. Die Abhänger 4 sind in Schienen 5 eingehängt, welche ihrerseits die untergehängte Decke 6 tragen.

Damit die untergehängte Decke gut nivelliert ist, müssen die Ösendrähte alle auf gleicher Höhe abgeschnitten werden. Dies geschieht in der in Figur 2 illustrierten Weise.

Zuerst werden die Ösendrähte 3 aufgehängt. Sodann wird eine Laser-Justiervorrichtung 8 bekannter Art montiert. Diese erzeugt einen Laserstrahl, der mit einer angetriebenen Spiegelmechanik auf eine horizontale Ebene 9 aufgefächert wird und dort ein Lichtfeld erzeugt. Diese Ebene 9 wird im folgenden als Bezugsniveau bezeichnet.

Das Bezugsniveau wird nun verwendet, um die Ösendrähte 3 alle auf gleicher Höhe abzulängen. Hierzu werden die Ösendrähte in einem Abstand d von Bezugsniveau abgeschnitten. Dies geschieht mit einer weiter unten beschriebenen Vorrichtung.

Nach dem Ablängen werden die Abhänger 4 an den Ösendrähten 3 befestigt. Wie aus Figur 3 ersichtlich, besitzt jeder Abhänger 4 zwei Arme 8, 9. Im oberen Arm 8 ist ein Loch 10 angeordnet, dessen Innendurchmesser geringfügig grösser als der Aussendurchmesser der Ösendrähte 3 ist. Am unteren Arm 9 ist ein nach oben offener, unten geschlossener, zylindrischer Schuh 11 befestigt.

Zum Montieren des Abhängers 4 am Ösendraht 3 wird dessen oberer, schräg verlaufender Arm etwas nach unten gedrückt, so dass das Loch 10 etwa senkrecht zur Längsachse des Ösendrahts steht und dieser eingeführt werden kann. Sodann wird der Abhänger 4 soweit nach oben geschoben, bis das untere Ende des Ösendrahts in den Schuh 11 eingeführt wird und am unteren Arm 6 anstösst. Nun wird der obere Arm 5 losgelassen, so dass sich der Ösendraht 3 im Loch 10 verankert, wodurch eine kraftschlüssige Verbindung entsteht.

Somit bildet also der untere Arm 6 einen Anschlag, der die Position des Abhängers 4 am Ende des Ösendrahts 3 definiert.

Sodann können die Schienen 5 in den Haken 12 der Abhänger 4 eingehängt werden.

Die Figuren 4 und 5 zeigen eine alternative Ausführung des Abhängers 4. Dieser besteht aus einer zentralen Platte 13 mit zwei seitlichen Federarmen 14. In der Mitte der zentralen Platte 13 ist eine Öffnung 15 ausgespart, durch welche der Ösendraht 3 eingeschoben werden kann. An der Unterseite der Öffnung 15 ist ein

Haltemechanismus für den Ösendraht angeordnet, bestehend aus zwei seitlichen Federrasten 16, die den eingeschobenen Ösendraht 3 zugfest halten, und einem Bügel 17, der den Anschlag für das Ende des Ösendrahts 3 bildet.

Wie in Figur 5 dargestellt, wird diese Ausführung des Abhängers mit den Federarmen 14 in die Profilschiene 5 eingeschnappt.

Die Ausführung des Abhängers nach Fig. 4 und 5 erlaubt eine Montage mit sehr geringer Abhängehöhe, d.h. die Schiene 5 kann sehr nahe an der Betondecke 1 montiert werden. Dies wird dadurch erreicht, dass der aus den Teilen 15-17 bestehende Befestigungsmechanismus im Profil der Schiene 5 versenkt wird, indem die Oberkanten 14a der Federarme 14 den höchsten Punkt des Abhängers bilden.

Figur 6 zeigt eine Deckenkonstruktion mit Doppelrost, d.h. zur Stabilisierung der untergehängten Decke 6 sind Querprofile 5a und Längsprofile 5b vorgesehen. Die Ösendrähte 3 mit den Abhängern 4 sind in den Querprofilen 5a eingehängt.

Zur Verbindung der Querprofile 5a und der Längsprofile 5b sind an den Kreuzungspunkten Kreuzverbinder 18 vorgesehen, von denen einer in Fig. 7 dargestellt ist. Die Kreuzverbinder sind als Bügel ausgestaltet mit zwei Seitenarmen 18a, 18b, welche im jeweiligen Längsprofil 5b eingehängt sind, und einem Mittelteil 18c, der das Querprofil 5a umgreift. Im Mittelteil 18c ist eine Schlitzöffnung 18d vorgesehen, die sich von einer Seitenkante 18e des Kreuzverbinders bis mindestens in die Mitte erstreckt. Sie dient zur Aufnahme eines Ösendrahts 3, für den Fall, dass ein Kreuzverbinder 18 gerade über einem Abhänger 4 zu liegen kommt. Dies hat den Vorteil, dass alle Ösendrähte in genau senkrechter Lage montiert werden können, wodurch deren im folgenden diskutierte Ablängung vereinfacht wird.

Figur 8 zeigt eine Vorrichtung zum Ablängen der Ösendrähte. Sie besitzt ein Gehäuse 15, welches vorzugsweise von zylindrischer oder rechteckiger Form ist. An der Oberseite des Gehäuses 15 ist ein Trichter 16 mit zentraler oberer Öffnung 17 ausgeformt. Die obere Öffnung 17 setzt sich in einem ersten Rohrabschnitt 18 fort. Koaxial dazu sind im Inneren der Vorrichtung weitere Rohrabschnitte 19 und 20 vorgesehen, die in einer unteren Öffnung 21 münden. Die Öffnungen 17 und 21 und die Rohrabschnitte 18 - 20 bilden eine Führung zum Einführen eines Ösendrahts 3.

Im Inneren des Geräts sind eine Haltevorrichtung 23 und eine Schneidvorrichtung 24 angeordnet.

Die Haltevorrichtung 23 ist fest mit dem Gehäuse 15 verbunden. Sie weist zwei Haltebacken 25 auf, deren dem Ösendraht zugewandte Enden mit Kunststoff oder Gummi gepolstert sind. Mit Hilfe eines Antriebs, von dem nur zwei Antriebsräder 26 zu sehen sind, können die Haltebacken radial gegen den Ösendraht 3 ausgefahren werden und diesen festhalten.

Die Abläng- bzw. Schneidvorrichtung 24 ist auf Stangen 27 gelagert, derart, dass sie in Längsrichtung

verschoben werden kann. Hierzu ist ein Antrieb 28 mit Schraubengetriebe 29 vorgesehen.

Die Abläng- bzw. Schneidevorrichtung 24 weist zwei Messer 31 auf, deren Schneidekanten dem Ösendraht zugewandt sind. Mit Hilfe eines weiteren Antriebs, von dem nur zwei Antriebsräder 32 zu sehen sind, können die Haltebacken radial gegen den Ösendraht 3 ausgefahren werden um diesen abzuschneiden.

An der Aussenseite des Gehäuses 15 ist ein Detektor 34 angeordnet, mit dem der Strahl der Laser-Justier-
vorrichtung 8 detektiert werden kann. Vorzugsweise handelt es sich dabei um ein eindimensionales CCD-Array oder Photodiodenarray, welches sich parallel zum Ösendraht 3 erstreckt, so dass die Höhe des Bezugsniveaus 9 über einen gewissen Bereich festgestellt werden kann. Zur Erweiterung dieses Messbereichs kann der Detektor 34 auf einer Schiene 35 montiert werden, derart, dass er in verschiedenen Positionen am Gehäuse befestigbar ist. Eine solche alternative Position 34' ist gestrichelt dargestellt.

Am Gehäuse 15 ist ausserdem eine Eingabetastatur 36 mit Anzeige 37 angeordnet. Über diese Tastatur kann der Abstand d der Schnittebene vom Bezugsniveau 9 eingegeben werden (vgl. Fig. 2), entweder als direkte Grösse oder unter Angabe anderer Informationen, aus denen sich diese Grösse herleiten lässt, wie z. B. des verwendeten Abhänger- bzw. Deckentyps und des Abstands des Bezugsniveaus von der Decke.

Am Gehäuse 15 ist ferner ein Stab 38 befestigt, mittels welchem das Gerät vom Boden aus an die Decke geführt werden kann.

Im Innern des Gehäuses ist eine Steuerelektronik 40, sowie ein Neigungsmesser 41 und ein Ultraschall-Distanzmesser 42, deren Aufgaben weiter unten erläutert werden.

Bei der Anwendung wird das Gerät von unten an einen der Ösendrähte 3 geführt. Dank der Trichterform 16 wird der Ösendraht 3 zur Öffnung 17 geleitet. Wird das Gerät weiter nach oben bewegt, so gelangt der Ösendraht 3 in die Rohrabstürze 18 - 20 und tritt schliesslich am unteren Ende des Gehäuses aus. Sobald das Bezugsniveau 9 in den vorgesehenen Bereich des Detektors 34 gelangt, betätigt die Steuerelektronik 40 die Haltevorrichtung 23, die Haltebacken 25 werden ausgefahren und halten den Ösendraht fest. Sodann wird, in Abhängigkeit der genauen Position des Bezugsniveaus 9 auf den Detektor 34 und des Neigungswinkels des Geräts die Schneidevorrichtung mittels des Antriebs 28 so justiert, dass er sich auf der gewünschten Ablänghöhe des Ösendrahts 3 befindet. Sodann werden die Messer 31 betätigt um den Ösendraht 3 abzulängen. Schliesslich werden die Messer 31 und die Haltebacken 25 wieder zurückgezogen und geben den Ösendraht frei.

Wenn der Ösendraht genau senkrecht zum Bezugsniveau steht, d.h. wenn er sich genau in vertikaler Richtung erstreckt, so kann die Ablänghöhe des Ösendrahts 3 direkt aus der Position des Bezugsniveaus 9 und dem gewünschten Abstand d berechnet werden.

veaus 9 und dem gewünschten Abstand d berechnet werden.

Wird das Gerät jedoch von Hand geführt, so ist eine vertikale Ausrichtung nicht garantiert, und es ist möglich, dass der Ösendraht 3 beim Ablängen unter einem Winkel α zur Vertikalrichtung steht, wie dies in Figur 9 dargestellt ist. Zu diesem Zweck ist im Gerät der Neigungsmesser 41 vorgesehen, der den Neigungswinkel α misst. Gleichzeitig dient der Distanzmesser 42 zur Bestimmung des Abstands h der Schnittebene 45 von der Oberdecke 1. Aus den Grössen α und h , sowie aus fest eingespeicherten Angaben zur Geometrie des Geräts und der Position des Detektors 34 am Gerät kann sodann ein Korrekturwert x ermittelt werden, der zum Abstand d zu addieren ist, bevor der Ösendraht 3 abgelängt wird.

Die hier beschriebene Vorrichtung kann mit kleinen Abänderungen auch zum Ablängen von Gewindestangen verwendet werden, falls diese anstelle von Ösendrähten als Montageelemente Anwendung finden. Generell können verschiedenste Typen von stabförmigen Montageelementen in entsprechender Weise abgelängt werden.

Es ist auch denkbar, dass das Gerät die Montageelemente nicht abgelängt sondern in anderer Weise bearbeitet. So kann das Montageelement zum Beispiel gequetscht werden, so dass auf der gewünschten Höhe ein mechanischer Anschlag entsteht, bei welchem die Abhänger montiert werden. Ein erfindungsgemässes Gerät kann die Abhänger auch selbst montieren, in welchem Fall ein Ablängen, Quetschen oder dergleichen unter Umständen entfallen kann.

Das Gerät kann überall dort eingesetzt werden, wo ein Objekt auf stabartigen Montageelementen nivelliert werden muss. Dies ist beispielsweise bei vorgehängten Fassaden der Fall, aber auch bei gewissen Bodenkonstruktionen oder bei der Montage grösserer Maschinen.

Je nach Anwendung können über die Tastatur 36 weitere Parameter eingegeben werden. Wenn zum Beispiel eine untergehängte Schrägdecke zu nivellieren ist, so kann der Winkel der Decke gegenüber der Horizontalen angegeben werden.

Der Detailaufbau der Geräts ist denn jeweiligen Anforderungen anzupassen. So kann zum Beispiel anstelle der Halte- und Schneidevorrichtungen 23 bzw. 24 eine andere Art von Bezugserzeuger eingesetzt werden, z. B. eine Vorrichtung zum Aufschrauben einer Mutter auf das mit einem Gewinde versehene Montageelement 3.

Es ist auch denkbar, dass der Bezugserzeuger lediglich eine Markierung auf dem Montageelement 3 anbringt, welche später zur Befestigung eines Clips oder dergleichen verwendet wird.

Der in Figur 8 dargestellte Aufbau des Geräts kann in verschiedenen Punkten abgewandelt werden. So kann der Detektor 34 und/oder die Tastatur 36 auch an der Stange 38 angeordnet werden. Es können auch mehrere Detektoren 34 vorgesehen werden, so dass

eine Messung unabhängig vom Ort der Laser-Justier-
vorrichtung 8 möglich ist. Vorzugsweise wird der Detek-
tor (bzw. die Detektoren) möglichst nahe an der Achse
des Montageelements 3 angeordnet, so dass ein mög-
lichst kleiner Winkelfehler entsteht, wenn das Gerät
schief gehalten wird.

Die Stange 38 kann auch axial am Gehäuse 15
befestigt werden und z. B. einen Abführkanal für abge-
schnittene Stücke des Ösendrahts bilden.

Vorzugsweise wird das Gerät mit einem akusti-
schen Signalgeber ausgerüstet, welcher bei erfolgrei-
cher Ablängung bzw. Markierung des Montageelements
ein Signal erzeugt.

Je nach Anwendung ist es auch denkbar, Antriebs-
mittel zum automatischen Einzug des Montageele-
ments in das Gerät vorzusehen, derart, dass das Gerät
nicht von Hand dem Montageelement entlanggeführt
werden muss.

Grösse und Gewicht des Geräts sind so gewählt,
dass es bequem mit einer Hand bedient werden kann.

In der hier beschriebenen Ausführung wird das
Bezugsniveau von einem Laser festgelegt. Es ist jedoch
auch denkbar, dass dies in anderer Weise geschieht,
z.B. mittels Triangulation oder durch mechanische Mit-
tel, wobei der Detektor 34 entsprechend anzupassen
ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Nivellierung eines Objektes, ins-
besondere einer untergehängten Decke (6), wobei
das Objekt mittels stabartiger Montageelemente (3)
gehalten ist, die Vorrichtung umfassend einen
Detektor (34) zur Ermittlung eines Bezugsniveaus
(9) und Führungsmittel (16 - 21) zur längsver-
schiebbaren Führung eines der Montageelemente
(3), gekennzeichnet durch einen Bezugserzeuger
(24), welcher durch den Detektor (34) auslösbar ist
zur automatischen Erzeugung einer Bezugsstelle
am jeweiligen Montageelement (3), wobei der
Bezugserzeuger (24) eine Bearbeitungsvorrichtung
(31) zum mechanischen Bearbeiten des Montage-
elementes (3) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, dass der Bezugserzeuger (24) eine
Schneidvorrichtung zum Ablängen des Montage-
elements aufweist.
3. Vorrichtung nach einem der vorangehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine
Haltevorrichtung (23) aufweist, welche durch den
Detektor (34) auslösbar ist zum automatischen
Festhalten des Montageelements (3), insbesond-
ere während der Erzeugung der Bezugsstelle.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekenn-
zeichnet, dass sie Justiermittel (28, 29) aufweist zur

automatischen Justierung des Bezugserzeugers
(23) relativ zur Haltevorrichtung (24).

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Füh-
rungsmittel (16 - 21) eine im wesentlichen trichter-
förmige Einführöffnung (16) aufweisen.
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der
Detektor (34) in mindestens zwei unterschiedlichen
Positionen an der Vorrichtung anordbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie Mit-
tel (41) zur Messung eines Winkels des Montage-
elements (3) relativ zum Bezugsniveau (9)
aufweist, insbesondere dass sie einen Neigungs-
detektor aufweist, mittels welchem die Neigung des
Montageelements (3) gegenüber der Vertikalen
ermittelbar ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie
einen Distanzmesser (42) zur Messung des
Abstands der Vorrichtung von einer Wand bzw.
Decke aufweist.
9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der
Bezugserzeuger (23) eine Steuerung (42) mit Ein-
gabemitteln (36) aufweist, mittels welchen ein
gewünschter Abstand (d) der Bezugsstelle vom
Bezugsniveau (9) festlegbar ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden
Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Gehäuse
(15) und eine am Gehäuse angeordnete Halte-
stange (38).
11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der
Detektor (34) ausgestaltet ist zur Detektion eines
durch einen Laser erzeugten Niveaus.
12. Vorrichtung, insbesondere nach einem der voran-
gehenden Ansprüche, zur Nivellierung eines
Objektes, insbesondere einer untergehängten
Decke (6), wobei das Objekt mittels stabartiger
Montageelemente (3) gehalten ist, die Vorrichtung
umfassend einen Detektor (34) zur Ermittlung eines
Bezugsniveaus (9), Führungsmittel (16 - 21) zur
längsverschiebbaren Führung eines der Montage-
elemente (3) und einen Bezugserzeuger (24), wel-
cher durch den Detektor (34) auslösbar ist zur
automatischen Erzeugung bzw. Positionierung
einer Bezugsstelle am jeweiligen Montageelement
(3), gekennzeichnet durch Mittel (41) zur Messung

eines Winkels des Montageelements (3) relativ zum Bezugsniveau (9).

die Neigung jedes Montageelements (3) gemessen und zur Korrektur der Ablängehöhe verwendet wird.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, gekennzeichnet durch einen Neigungsdetektor zur Messung der Neigung des Montageelements (3) gegenüber der Vertikalen. 5
14. Bezugsteil, insbesondere Abhänger (4), für eine untergehängte Decke, insbesondere zur Montage an einem durch eine Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche abgelängten Montageelement (3), dadurch gekennzeichnet, dass es am Montageelement (3) befestigbar ist und einen Anschlag (6, 17) für ein Ende des Montageelements (3) aufweist, zur ortsdefinierten Anordnung des Bezugsteils am Ende des Montageelements (3). 10 15
15. Bezugsteil nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass er Befestigungsmittel (16) zur Befestigung des Montageelements und einen Einhängemechanismus (14a) zum Einhängen einer U-förmigen Profilschiene aufweist, wobei der Einhängemechanismus derart ausgestaltet ist, dass sich zumindest der Anschlag (17) und die Befestigungsmittel (16) im wesentlichen im Innern eines in den Einhängemechanismus eingehängten Profils zu liegen kommen, vorzugsweise indem der Einhängemechanismus (14a) höher als der Anschlag (17) und die Befestigungsmittel (16) reicht, insbesondere indem der Einhängemechanismus (14a) den höchsten Teil des Bezugsteils bildet. 20 25 30
16. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-13 zum Ablängen von Montageelementen für eine untergehängte Decke. 35
17. Verfahren zur Montage einer untergehängten Decke (6), welche über Abhänger (4) an stabartigen Montageelementen (3) befestigt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die montierten Montageelemente (3) alle auf ein Ablängniveau abgelängt werden und dass sodann an den abgelängten Enden der Montageelemente (3) die Abhänger (4) zum Befestigen der untergehängten Decke (6) montiert werden. 40 45
18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Ablängniveau mittels eines laserdefinierten Niveaus festgelegt wird und dass über jedes Montageelement eine Vorrichtung geführt wird, welche das laserdefinierte Niveau detektiert und das jeweilige Montageelement (3) entsprechend ablängt. 50 55
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Ablängen

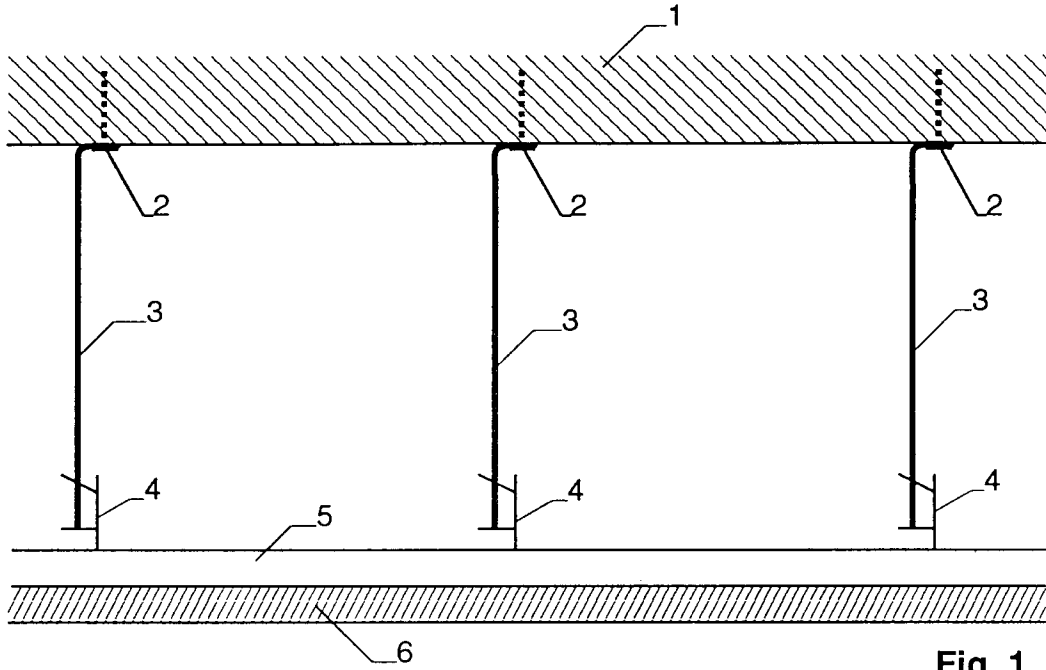


Fig. 1

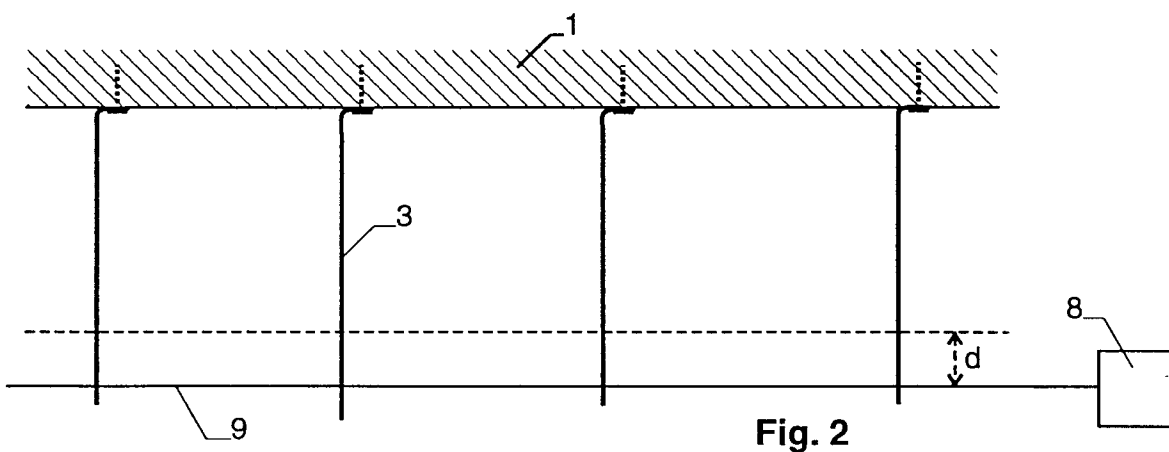


Fig. 2

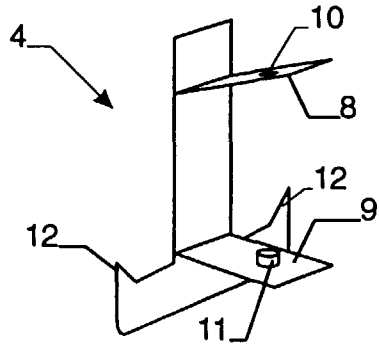


Fig. 3

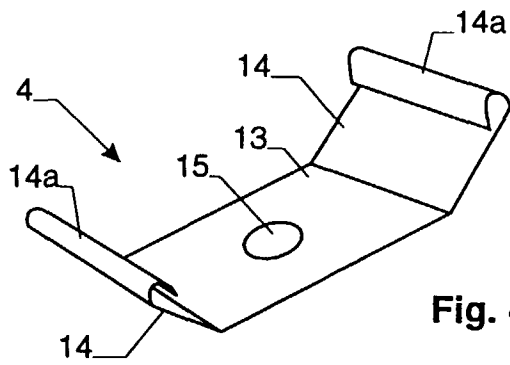


Fig. 4

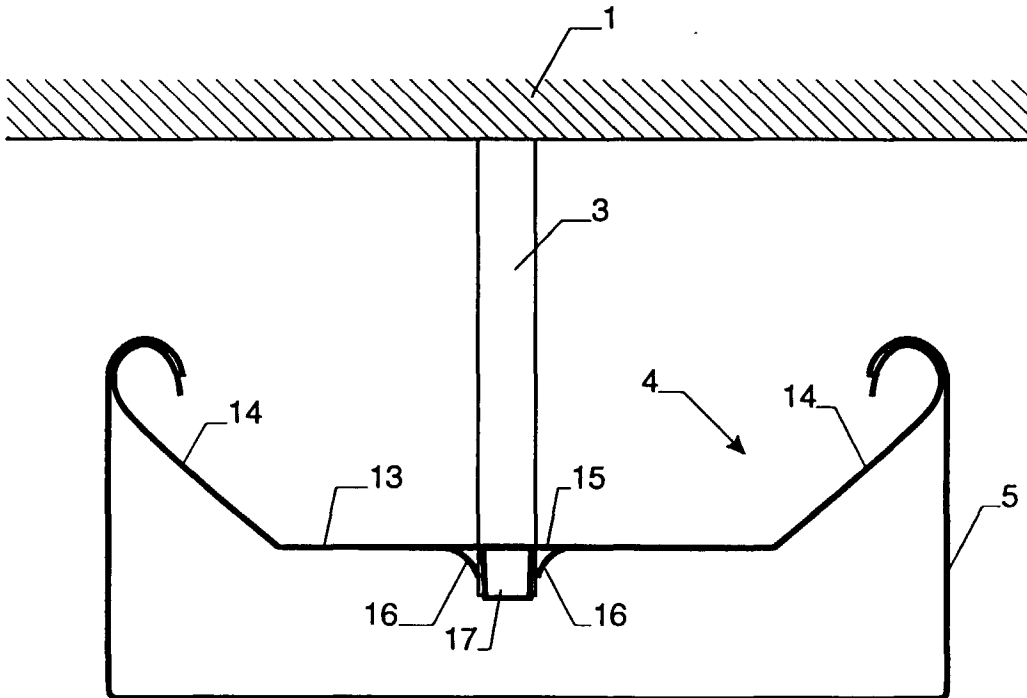


Fig. 5

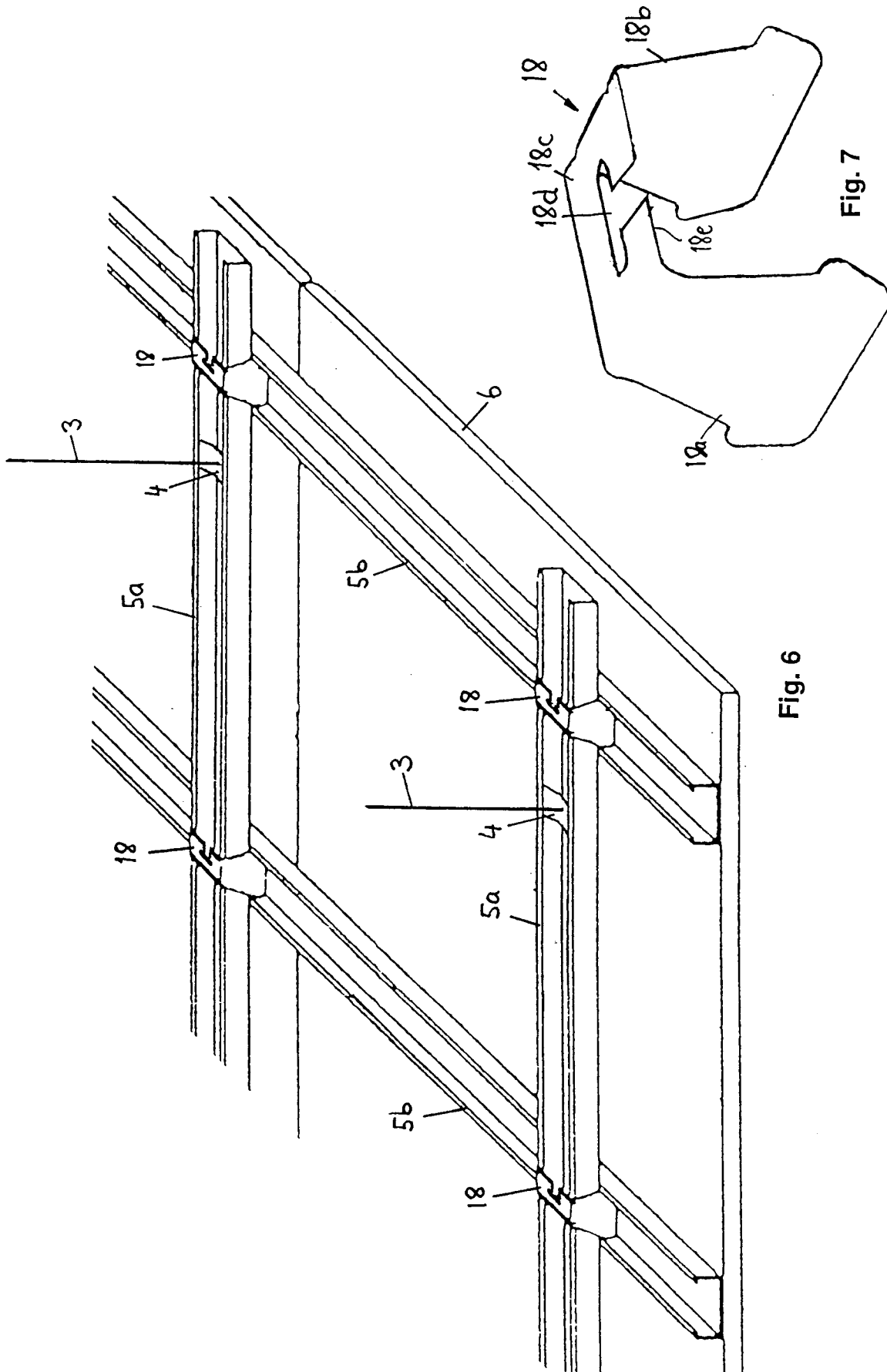
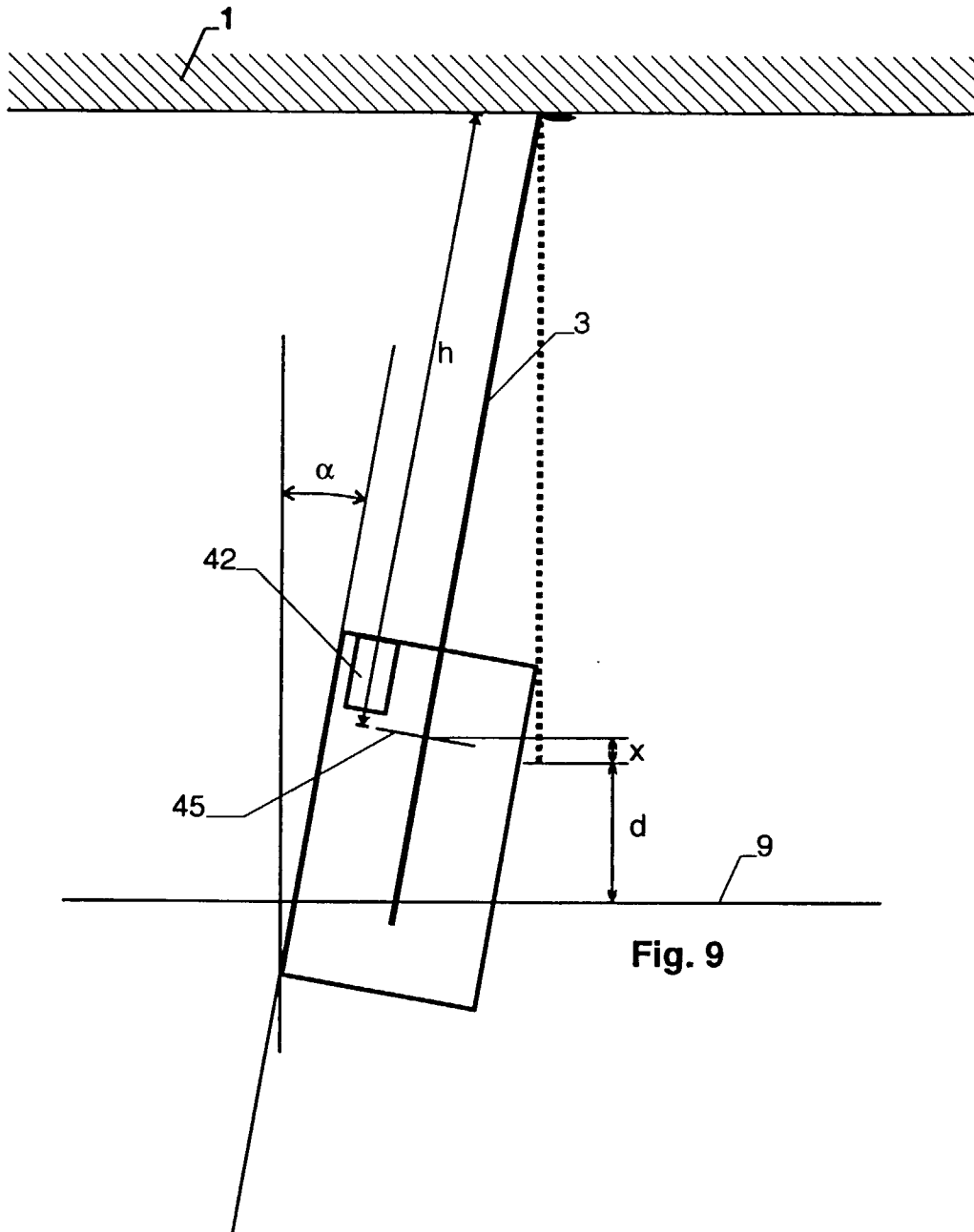


Fig. 6

Fig. 7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 5204

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 3 775 929 A (ROODVOETS R ET AL) 4.Dezember 1973 * Spalte 3, Zeile 11 - Spalte 7, Zeile 64; Abbildungen 1-12 * ----	1,10-12, 14-18	E04F21/18 E04B9/20
A	EP 0 559 489 A (LASER ALIGNMENT) 8.September 1993 * Spalte 3, Zeile 46 - Spalte 9, Zeile 5; Abbildungen 1-12 * ----	1,7,12, 18,19	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 276 (P-1374), 19.Juni 1992 & JP 04 072509 A (INOBEESHIYON SENTAA KK), 6.März 1992, * Zusammenfassung * -----	1,4,11, 12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			E04F E04B
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	16.Juli 1998	Ayiter, J	
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)