

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. April 2009 (30.04.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/053308 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01C 15/00 (2006.01)

(DE). **TIEDE, Steffen** [DE/DE]; Roemerweg 16, 71083 Herrenberg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/064014

(74) **Gemeinsamer Vertreter: ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Oktober 2008 (17.10.2008)

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102007050996.2 25. Oktober 2007 (25.10.2007) DE

(71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) **Erfinder; und**

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **FUCHS, Rudolf** [DE/DE]; Fliederweg 31, 73765 Neuhausen (DE).
LUKAS, Heiner [DE/DE]; Roetestr. 54, 70197 Stuttgart

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** MARKING AND/OR LEVELING DEVICE, SYSTEM, AND METHOD

(54) **Bezeichnung:** MARKIER- UND/ODER NIVELLIERVORRICHTUNG, SYSTEM SOWIE VERFAHREN

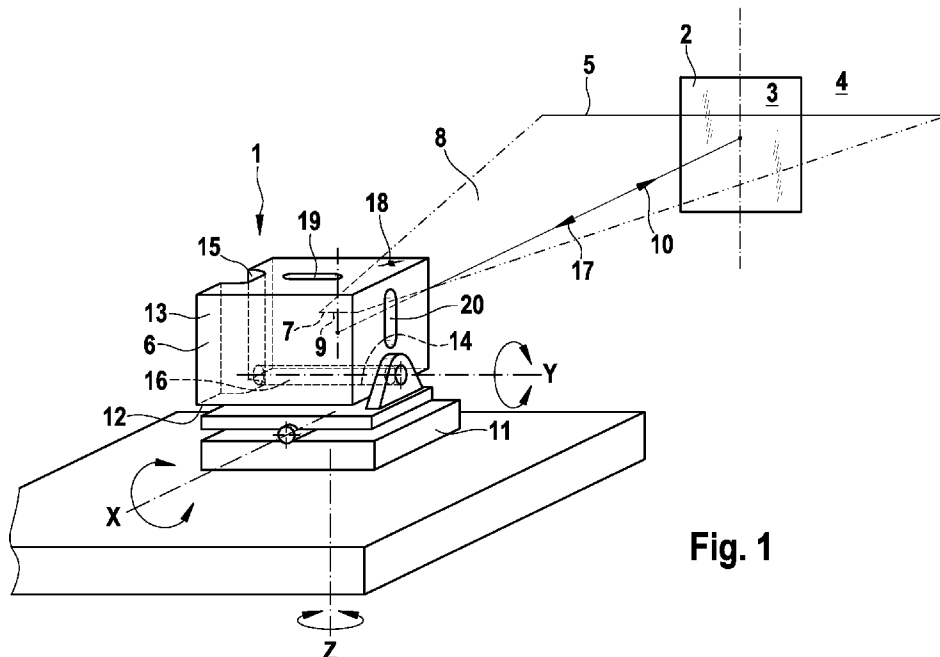


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a marking and/or leveling device (1) having means (7) for generating a, particularly point or line-shaped, working light beam (8) for projecting markings (5, 18) in different parallel planes on a projection plane (4). According to the invention, means (9) are provided for generating an auxiliary light beam (10), particularly point or line-shaped, parallel to the working light beam (8). The invention further relates to a system and a method.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/053308 A1



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Markier- und/oder Nivelliervorrichtung (1) mit Mitteln (7) zum Erzeugen eines, insbesondere punkt- und/oder linienförmigen, Arbeitslichtstrahls (8) zum Projizieren von Markierungen (5, 18) in unterschiedlichen Parallelebenen auf einer Projektionsebene (4). Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass Mittel (9) zum Erzeugen eines zum Arbeitslichtstrahl (8) parallelen, insbesondere punkt- und/oder linienförmigen, Hilfslichtstrahls (10) vorgesehen sind. Ferner betrifft die Erfindung ein System sowie ein Verfahren.

Beschreibung

Titel

5 Markier- und/oder Nivelliervorrichtung, System sowie Ver-
fahren

Stand der Technik

10 Die Erfindung betrifft eine Markier- und/oder Nivelliervor-
richtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, ein System
gemäß Anspruch 8 sowie ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff
des Anspruchs 11.

15 Zum Übertragen von Messpunkten auf eine Wand, beispielswei-
se um Bilder, Regalsysteme oder Wandleuchten im geeigneten
Abstand in einer Horizontalebene anzubringen, ist es be-
kannt, sogenannte Laserwasserwaagen einzusetzen, die, nach-
dem sie horizontal ausgerichtet wurden, eine in einer Hori-
zontalebene liegende Laserlinie auf die Wand (Projektions-
20 ebene) projizieren. Sollen mit bekannten Laserwasserwaagen
Messpunkte in zwei parallelen, in Hochrichtung beabstande-
ten, Horizontalebenen markiert werden, so muss die Laser-
wasserwaage zunächst in der in Hochrichtung beabstandeten
Horizontalebene ausgerichtet werden, um eine geeignete ho-
25 rizontale Laserlinie auf die Projektionsebene zu projizie-
ren. Diese Vorgehensweise ist äußerst aufwendig, zumal zu-
vor der Abstand zwischen den Horizontalebenen genau aufge-
tragen werden muss.

30 Weiterhin ist es bekannt, zum Projizieren von horizontalen
Laserlinien auf eine Projektionsebene Nivelliergeräte mit
hochwertigen, meist magnetisch gedämpften, Pendelsystemen
einzusetzen. Um Abbildungsfehler zu vermeiden, müssen diese

Geräte in dem Höhenbereich aufgestellt werden, in dem die horizontale Laserlinie auf die Projektionsebene projiziert werden soll. Insbesondere dann, wenn in unterschiedlichen Höhenbereichen Horizontallinien auf die Projektionsebene projiziert werden sollen, erfordert dies die Verwendung von
5 speziellen Zusatzgeräten wie höhenverstellbaren Stativen oder Teleskopstangen und eine Anordnung der gesamten Vorrichtung in unterschiedlichen Arbeitsbereichen.

10 Offenbarung der Erfindung
Technische Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine einfache Markier- und/oder Nivelliervorrichtung vorzuschlagen, mit
15 der, ohne die gesamte Vorrichtung, beispielsweise mit einem Stativ, in unterschiedliche Positionen verstellen zu müssen, das Erzeugen von Markierungen auf einer Projektionsebene in unterschiedlichen Parallelebenen, vorzugsweise Horizontalebenen oder Vertikalebenen, möglich ist. Ferner besteht die Aufgabe darin, ein System mit einer solchen Mar-
20 kier- und/oder Nivelliervorrichtung vorzuschlagen, mittels dem das Aufbringen von Markierungen in unterschiedlichen Parallelebenen auf einer Projektionsebene möglich ist. Weiterhin besteht die Aufgabe darin, ein Verfahren zum einfachen Projizieren von Markierungen in unterschiedlichen Pa-
25 rallelebenen auf eine Projektionsebene vorzuschlagen.

Technische Lösung

30 Diese Aufgabe wird hinsichtlich der Markier- und/oder Nivelliervorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1, hinsichtlich des Systems mit den Merkmalen des Anspruchs 8 und hinsichtlich des Verfahrens mit den Merkmalen des Anspruchs

10 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. In den Rahmen der Erfindung fallen auch sämtliche Kombinationen aus zumindest zwei von in der Beschreibung, den Ansprüchen und/oder den Figuren offenbarten Merkmalen. Zur Vermeidung von Wiederholungen sollen rein vorrichtungsgemäß offenbarte Merkmale auch als verfahrensgemäß offenbart gelten und beanspruchbar sein. Ebenso sollen rein verfahrensgemäß offenbarte Merkmale als vorrichtungsgemäß offenbart gelten und beanspruchbar sein.

Die Erfindung hat erkannt, dass es, um Abbildungsfehler bei dem Erzeugen von Markierungen in unterschiedlichen Parallelebenen auf einer Projektionsebene zu minimieren oder bevorzugt zu vermeiden, notwendig ist, einen Arbeitslichtstrahl zum Erzeugen einer Markierung derart relativ zu der Projektionsebene auszurichten, dass sich der Arbeitslaserstrahl in einer senkrecht zur Projektionsebene verlaufenden Ebene befindet. Um ein derartiges Ausrichten des Arbeitslichtstrahls, insbesondere eines Arbeitslaserstrahls, auf einfache Weise zu realisieren, ist es mit einer nach dem Konzept der Erfindung ausgebildeten Markier- und/oder Nivelliervorrichtung möglich, einen zu dem Arbeitslichtstrahl parallelen Hilfslichtstrahl, insbesondere einen Hilfslaserstrahl, zu erzeugen. Bevorzugt ist der Hilfslichtstrahl dabei punkt- und/oder linienförmig ausgebildet. Unter einem punkt- und/oder linienförmigen Lichtstrahl wird ein Lichtstrahl verstanden, dessen Querschnittsfläche punkt- und/oder linienförmig ausgebildet ist. Durch das Justieren des Hilfslaserstrahls derart, dass dieser in einer zur Projektionsebene orthogonalen Ebene angeordnet ist, wird automatisch der zum Hilfslichtstrahl parallele Arbeitslichtstrahl in eine orthogonal zur Projektionsebene verlaufende

Ebene justiert. Zum Ausrichten des Hilfslichtstrahls und damit des Arbeitslichtstrahls wirkt der Hilfslichtstrahl bevorzugt mit einem Spiegelement zusammen, das parallel zur Projektionsebene anordenbar ist. Bevorzugt ist das

5 Spiegelement für den Fall, dass es sich bei der Projektionsebene um eine (vertikale) Wand handelt, an dieser im Arbeitsbereich des Hilfslaserstrahls aufgehängt. Zum Ausrichten des Hilfslichtstrahls wird die Markier- und/oder Nivellierungsvorrichtung bzw. eine die Lichtquelle zum Erzeugen des

10 Hilfslichtstrahls aufweisende Funktionseinheit derart relativ zu der Projektionsebene ausgerichtet, dass der Hilfslichtstrahl auf das Spiegelement auftrifft und ein von diesem zurückreflektierter Lichtstrahl in einer orthogonal zu der Projektionsebene verlaufenden Ebene zum Liegen

15 kommt. Für den Fall, dass der Hilfslaserstrahl (im Querschnitt) punktförmig ist, kann dies dadurch erreicht werden, dass der von dem Spiegelement zurückreflektierte Lichtstrahl mit dem Hilfslichtstrahl zur Deckung kommt. Es ist jedoch ausreichend, wenn der zurückreflektierte Licht-

20 strahl auf eine mit Abstand zu dem Hilfslichtstrahl angeordnete Markierung auf der Markier- und/oder Nivellierungsvorrichtung auftrifft, wobei diese Markierung in einer den Hilfslichtstrahl aufnehmenden, senkrecht zur Projektionsebene verlaufenden, Ebene angeordnet sein muss. Besonders

25 einfach ist eine Ausrichtung des Hilfslichtstrahls, wenn dieser (im Querschnitt) linienförmig ist. Der Hilfslichtstrahl und damit der Arbeitslichtstrahl sind dann korrekt ausgerichtet, wenn ein von der Spiegelebene zurückreflektierter (im Querschnitt) linienförmiger Lichtstrahl mit dem

30 Hilfslichtstrahl zur Deckung kommt, oder auf eine Markierung der Markier- und/oder Nivellierungsvorrichtung trifft, die in einer senkrecht zur Projektionsebene verlaufenden, den Hilfslichtstrahl aufnehmenden, Ebene angeordnet ist.

Bevorzugt befindet sich die Markierung lotrecht ober- und/oder unterhalb einer Hilfslichtstrahlquelle bzw. dem Austrittspunkt des Hilfslichtstrahls auf der Markier- und/oder Nivelliervorrichtung und/oder in einer dazu senkrecht verlaufenden Ebene.

Insbesondere dann, wenn ein (im Querschnitt) linienförmiger Hilfslichtstrahl zum Ausrichten des Arbeitslichtstrahls eingesetzt wird, müssen, um mit der Markier- und/oder Nivelliervorrichtung nivellierte horizontale oder vertikale Markierungen auf die Projektionsebene in unterschiedlichen Horizontal- bzw. Vertikalebene möglichst abbildungsfehlerfrei aufbringen zu können, Mittel vorgesehen werden, um die jeweilige Schwenkachse, um die der Arbeitslichtstrahl verschwenkt werden muss, horizontal bzw. vertikal ausrichten zu können. Dies kann im einfachsten Fall durch das Vorsehen mindestens einer Libelle, vorzugsweise durch das Vorsehen von mindestens zwei rechtwinklig zueinander angeordneten Libellen, realisiert werden. Dadurch, dass eine nach dem Konzept der Erfindung ausgebildete Markier- und/oder Nivelliervorrichtung nach dem Ausrichten des Arbeitslichtstrahls relativ zur Projektionsebene durch einfaches Verschwenken um eine parallel zur Projektionsebene verlaufende Schwenkachse Markierungen in unterschiedlichen Parallelebenen auf der Projektionsebene aufbringen kann, kann auf aufwendige Stative oder Teleskopstangen zum Positionieren der Markier- und/oder Nivelliervorrichtung in unterschiedlichen Hoch- und/oder Querpositionen verzichtet werden.

In Weiterbildung der Erfindung ist mit Vorteil vorgesehen, dass zum Erzeugen des Arbeitslichtstrahls und zum Erzeugen des Hilfslichtstrahls jeweils eine Lichtquelle, vorzugswei-

se jeweils eine Laserlichtquelle, vorgesehen ist. Alternativ dazu ist es denkbar, den Hilfslichtstrahl durch eine geeignete Optik (Strahlenleiter) aus dem Arbeitslichtstrahl abzuzweigen und zu diesem (fest) parallel auszurichten.

- 5 Beim Vorsehen zweier separater Lichtquellen ist darauf zu achten, dass diese derart zueinander ausgerichtet werden, dass der Hilfslichtstrahl parallel zum Arbeitslichtstrahl verläuft. Zur Minimierung von Abbildungsfehlern ist es vorteilhaft, wenn die beiden Lichtquellen in einem relativ geringen Abstand zueinander angeordnet sind.
- 10

- Zum erleichterten Ausrichten des Hilfslichtstrahls relativ zur Projektionsebene und zum Verschwenken des Arbeitslichtstrahls, vorzugsweise zusammen mit dem Hilfslichtstrahl, relativ zur Projektionsebene zum Erzeugen von Markierungen in unterschiedlichen Parallelebenen, ist eine Ausführungsform von Vorteil, bei der die Markier- und/oder Nivellier-
15 vorrichtung eine Schwenkeinrichtung mit drei rechtwinklig zueinander verlaufenden Schwenkachsen aufweist. Für den Fall, dass Markierungen in unterschiedlichen Horizontalebenen auf der Projektionsebene erzeugt werden sollen, muss die quer zur Projektionsebene verlaufende Y-Achse in einer horizontalen Ebene liegen und parallel zur Projektionsebene verlaufen. Analog muss zum Erzeugen von Markierungen in unterschiedlichen Vertikalebenen die Z-Achse (Hochachse) parallel zur Projektionsebene ausgerichtet sein und in einer Vertikalebene verlaufen. Von besonderem Vorteil ist eine Ausführungsform, bei der die mindestens eine Schwenkachse realisierende Schwenkeinrichtung lösbar an einer Funktions-
25 einheit festlegbar ist, die die Mittel zum Erzeugen des Arbeitslaserstrahls und die Mittel zum Erzeugen des Hilfslaserstrahls aufnimmt. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn eine um 90° gedrehte Zuordnung zwischen der Schwenk-
30

einrichtung und der Funktionseinheit möglich ist. Diese Ausführungsform ist besonders dann von Vorteil, wenn der Arbeitslichtstrahl und/oder der Hilfslichtstrahl (im Querschnitt) linienförmig ausgebildet sind/ist. Durch die mögliche Anordnung der Funktionseinheit in zwei um 90° zueinander versetzten Befestigungspositionen an der Schwenkeinrichtung ist auf einfache Weise der Wechsel zwischen horizontalen und vertikalen Markierungen möglich.

- 10 Wie zuvor erwähnt, ist es, um in parallelen Horizontal- bzw. Vertikalebene liegende Markierungen auf der Projektionsebene aufbringen zu können, notwendig, die Y-Achse bzw. die Z-Achse parallel zur Projektionsebene auszurichten und in einer Horizontalebene bzw. Vertikalebene anzuordnen. Bevorzugt sind hierzu geeignete Mittel an der Schwenkeinrichtung bzw. der Funktionseinheit, beispielsweise in Form von Libellen, angeordnet. Um die Markier- und/oder Nivellier-
15 vorrichtung entsprechend ausrichten zu können, ist dieser bevorzugt ein Stativ, beispielsweise ein Dreibeinstativ mit mindestens einem längenveränderlichen Stativbein, zugeordnet.
20 net.

- Von besonderem Vorteil ist eine Ausführungsform, bei der an der Vorrichtung mindestens eine Markierung vorgesehen ist, die derart angeordnet ist, dass, falls ein von dem Spiegel-
25 element reflektierter Lichtstrahl auf dieser auftrifft, der Hilfslaserstrahl in einer senkrecht, d.h. orthogonal, zur Projektionsebene angeordneten Ebene aufgenommen, d.h. die Markier- und/oder Nivelliervorrichtung ausgerichtet ist.

30

Die Erfindung führt auch auf ein System, umfassend eine zuvor beschriebene Markier- und/oder Nivelliervorrichtung so-

wie ein parallel zu der Projektionsebene anordnenbares Spiegelement.

Von besonderem Vorteil ist eine Ausführungsform, bei der
5 das Spiegelement in oder an der Projektionsebene aufhängbar ist. Es ist auch denkbar, das Spiegelement als Bestandteil der Markier- und/oder Nivelliervorrichtung auszubilden.

10 Weiterhin führt die Erfindung auf ein Verfahren zum Projektieren von, insbesondere punkt- oder linienförmigen, Markierungen auf einer Projektionsebene, vorzugsweise unter Einsatz eines zuvor beschriebenen Systems bzw. unter Einsatz einer zuvor beschriebenen Markier- und/oder Nivellier-
15 vorrichtung.

Gemäß dem Konzept des Verfahrens sind mindestens zwei Lichtstrahlen, nämlich ein Arbeitslichtstrahl zum Erzeugen der Markierungen und ein parallel zu diesem verlaufender
20 Hilfslichtstrahl, vorgesehen, die vorzugsweise in einem geringen Abstand zueinander angeordnet sind. Der Hilfslichtstrahl wird so lange relativ zu der Projektionsebene verstellt, bis ein von einer parallel zur Projektionsebene verlaufenden Spiegelebene zurückreflektierter Lichtstrahl
25 entweder mit dem Hilfslichtstrahl zur Deckung kommt und/oder auf eine Markierung an der Markier- und/oder Nivelliervorrichtung trifft, die in einer senkrecht zur Projektionsebene verlaufenden, den Hilfslichtstrahl aufnehmen-
30 den, Ebene angeordnet ist. Nach einem derartigen Ausrichten des Lichtstrahls und damit des Arbeitslichtstrahls, ggf. nach einem zusätzlichen vertikalen bzw. horizontalen Ausrichten einer Schwenkachse, wird der Arbeitslichtstrahl,

vorzugsweise zusammen mit dem Hilfslichtstrahl, um diese Schwenkachse relativ zur Projektionsebene verschwenkt.

Von besonderem Vorteil ist eine Ausführungsform, bei der der Hilfslichtstrahl (im Querschnitt) punktförmig ausgebildet ist. Die Markier- und/oder Nivelliervorrichtung ist (zumindest teilweise) ausgerichtet, wenn der an der Spiegelebene zurückreflektierte Lichtstrahl mit dem Hilfslaserstrahl zur Deckung kommt.

10

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnung. Diese zeigt in der einzigen

15

Fig. 1: ein System, umfassend eine Markier- und/oder Nivelliervorrichtung sowie ein parallel zu einer Projektionsebene angeordnetes Spiegelement.

20

Ausführungsform der Erfindung

In Fig. 1 ist ein System, umfassend eine Markier- und/oder Nivelliervorrichtung 1 sowie ein Spiegelement 2, gezeigt. Das Spiegelement 2 spannt eine Spiegelebene 3 auf, die parallel zu einer Projektionsebene 4 angeordnet ist, auf der in diesem Ausführungsbeispiel eine linienförmige Markierung 5 aufgebracht werden soll.

25

Die Markier- und/oder Nivelliervorrichtung 1 umfasst eine Funktionseinheit 6 mit nicht näher dargestellten Mitteln 7 zum Erzeugen eines (im Querschnitt) linienförmigen Arbeitslichtstrahls 8 sowie Mittel 9 zum Erzeugen eines in diesem

30

Ausführungsbeispiel (im Querschnitt) punktförmigen Hilfslichtstrahls 10. Die Mittel 7, 9 sind derart relativ zueinander angeordnet, dass der Arbeitslichtstrahl 8 und der Hilfslichtstrahl 10 parallel zueinander verlaufen.

5

Die Markier- und/oder Nivelliervorrichtung 1 umfasst neben der Funktionseinheit 6 eine Schwenkeinrichtung 11 zum Verschwenken der Funktionseinheit 6 um drei rechtwinklig zueinander angeordnete Schwenkachsen, nämlich um eine X-Achse, eine Y-Achse und eine Z-Achse. Die Funktionseinheit 6 ist zum einen in der gezeigten Befestigungsposition lösbar mit der Schwenkeinrichtung 11 als auch in einer um 90° hierzu versetzten Befestigungsposition an der Schwenkeinrichtung 11 festlegbar. Hierzu ist sowohl an der in der Zeichnungsebene unteren Seite 12 der Funktionseinheit 6, als auch in einer um 90° hierzu angewinkelten Seite 13 der Funktionseinheit 6 jeweils eine längliche, gerundete Aussparung 14, 15 zum Umschließen einer konzentrisch zur Y-Achse verlaufenden Schwenkhalterung 16 der Schwenkeinrichtung 11 vorgesehen.

20

Die Stromversorgung der Mittel 7, 9 zum Erzeugen des Arbeitslichtstrahls 8 und des Hilfslichtstrahls 10 wird mittels eines nicht gezeigten Akkumulators sichergestellt.

25

Sollen mit der gezeigten Vorrichtung 1 waagerechte, nicht nivellierte, Markierungen 5 auf der Projektionsebene 4 in unterschiedlichen Parallelebenen erzeugt werden, so muss die Funktionseinheit 6 zunächst derart um die X-Achse und die Z-Achse ausgerichtet werden, dass auf Grund des Anstrahlens der Spiegelebene 3 mittels des Hilfslichtstrahls 10 von der Spiegelebene 3 ein Lichtstrahl 17 in Richtung der Markier- und/oder Nivelliervorrichtung 1 zurückge-

30

strahlt wird, der so ausgerichtet ist, dass er entweder mit dem Hilfslichtstrahl 10 zur Deckung kommt oder auf eine Markierung 18 auf der Funktionseinheit 6 trifft. Dabei ist die Markierung 18 in einer den Hilfslichtstrahl 10 aufnehmenden, senkrecht zur Projektionsebene 4 verlaufenden Ebene angeordnet. Nach einem derartigen Ausrichten der Funktionseinheit 6 relativ zur Projektionsebene 4 kann die Funktionseinheit 6 und damit der Arbeitslichtstrahl 8 um die Y-Achse verschwenkt werden, wodurch in beliebigen Parallelebenen im Arbeitsbereich (Schwenkbereich) der Markier- und/oder Nivellier Vorrichtung 1 Markierungen auf der Projektionsebene erzeugt werden können. Anstelle des (im Querschnitt) punktförmigen Hilfslichtstrahls 10 kann auch ein (im Querschnitt) linienförmiger Hilfslichtstrahl eingesetzt werden, der vorzugsweise orthogonal zu der von dem linienförmigen Arbeitslichtstrahl 8 aufgespannten Ebene verläuft.

Sollen Markierungen in nivellierten, parallelen Horizontalebenen auf die Projektionsebene 4 projiziert werden, muss die Funktionseinheit 6 zum einen, wie zuvor beschrieben, ausgerichtet werden, wobei zusätzlich mit Hilfe einer Libelle 19 die Funktionseinheit 6 so ausgerichtet werden muss, dass die Y-Achse in einer Horizontalebene liegt.

Sollen mit der gezeigten Markier- und/oder Nivellier Vorrichtung 1 senkrecht ausgerichtete Markierungen 5 auf der Projektionsebene 4 erzeugt werden, muss die Funktionseinheit 6 relativ zu der Schwenkeinrichtung 11 um 90° gedreht und mit der Seite 13 in der Zeichnungsebene nach untenweisend an der Schwenkeinrichtung 11 festgelegt werden. Daraufhin wird die Funktionseinheit 6 relativ zur Projektionsebene 4 derart ausgerichtet, dass der (im Querschnitt) punktförmige reflektierte Strahl 17 mit dem Hilfslicht-

strahl 10 zur Deckung kommt oder auf die Markierung 18 auftrifft. Anstelle eines (im Querschnitt) punktförmigen Hilfslichtstrahls 10 kann auch ein (im Querschnitt) linienförmiger Hilfslichtstrahl eingesetzt werden. Nach dem beschriebenen Ausrichten des Hilfslichtstrahls 10 und damit des Arbeitslichtstrahls 8 kann die Funktionseinheit 6 um die Z-Achse verschwenkt werden.

Um nivellierte Markierungen in parallelen Vertikalebene-
10 der Projektionsebene 4 erzeugen zu können, muss die Funktionseinheit 6 zusätzlich mit Hilfe der Libelle 20 derart ausgerichtet werden, dass die Z-Achse in einer Vertikalebene liegt.

Ansprüche

1. Markier- und/oder Nivelliervorrichtung mit Mitteln (7) zum Erzeugen eines, insbesondere punkt- und/oder linienförmigen, Arbeitslichtstrahls (8) zum Projizieren von Markierungen (5) in unterschiedlichen Parallelebenen auf einer Projektionsebene (4),
dadurch gekennzeichnet,
dass Mittel (9) zum Erzeugen eines zum Arbeitslichtstrahl (8) parallelen, insbesondere punkt- und/oder linienförmigen, Hilfslichtstrahls (10) vorgesehen sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass zum Erzeugen des Arbeitslichtstrahls (8) eine Arbeitslichtquelle, insbesondere eine Laserlichtquelle, und zum Erzeugen des Hilfslichtstrahls (10) eine Hilfslichtquelle, insbesondere eine Laserlichtquelle, vorgesehen sind.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Schwenkeinrichtung (11) zum Verschwenken der Mittel (7) zum Erzeugen des Arbeitslichtstrahls (8), insbesondere zusammen mit den Mitteln (9) zum Erzeugen des Hilfslichtstrahls (10), um eine X-Achse, um eine senkrecht zur X-Achse angeordnete Y-Achse und um eine senkrecht sowohl zur X-Achse als auch zur Y-Achse verlaufende Z-Achse vorgesehen sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schwenkeinrichtung (11) lösbar mit einer die
Mittel (7) zum Erzeugen des Arbeitslaserstrahls (8)
5 und die Mittel (9) zum Erzeugen des Hilfslichtstrahls
(10) aufnehmenden Funktionseinheit (6) verbindbar
sind.
- 10 5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Funktionseinheit (6) in zwei um 90° zueinan-
der versetzten Befestigungspositionen an der Schwenk-
einrichtung (11) festlegbar ist.
- 15 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass Mittel zum horizontalen Ausrichten der Y-Achse
und/oder zum vertikalen Ausrichten der Z-Achse vorge-
sehen sind.
- 20 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass an der Vorrichtung (1) mindestens eine Markierung
(5, 18) angeordnet ist, die in einer von der X-Achse
25 und der Z-Achse aufgespannten, den Hilfs laserstrahl
(10) aufnehmenden Ebene oder in einer zu dieser paral-
lelen Ebene angeordnet ist und/oder in einer von der
X-Achse und der Y-Achse aufgespannten, den Hilfs laser-
strahl (10) aufnehmenden, Ebene oder in einer zu die-
30 ser parallelen Ebene angeordnet ist.

8. System, umfassend eine Markier- und/oder Nivellier-
richtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche
sowie ein parallel zu der Projektionsebene (4) anord-
nenbares Spiegelelement (2).

5

9. System nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Spiegelelement (2) an einer die Projektions-
ebene (4) bildenden Wand aufhängbar ist.

10

10. Verfahren zum Projizieren von, insbesondere punkt-
und/oder linienförmigen, Markierungen (5, 18) in un-
terschiedlichen Parallelebenen auf einer Projektions-
ebene (4), vorzugsweise unter Einsatz eines Systems
nach einem der Ansprüche 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,

15

dass ein parallel zu einem Arbeitslichtstrahl (8) ver-
laufender Hilfslichtstrahl (10) zusammen mit dem Ar-
beitslaserstrahl (8) derart ausgerichtet wird, dass
ein von einer zur Projektionsebene (4) parallelen
Spiegelebene (3) zurückreflektierter Lichtstrahl in
einer zu der Projektionsebene (4) senkrecht verlaufen-
den, den Hilfslichtstrahl (10) aufnehmenden, Ebene an-
geordnet ist und dass danach der Arbeitslaserstrahl
(8) um eine parallel zur Projektionsebene (4) ausge-
richtete Schwenkachse verschwenkt wird.

20

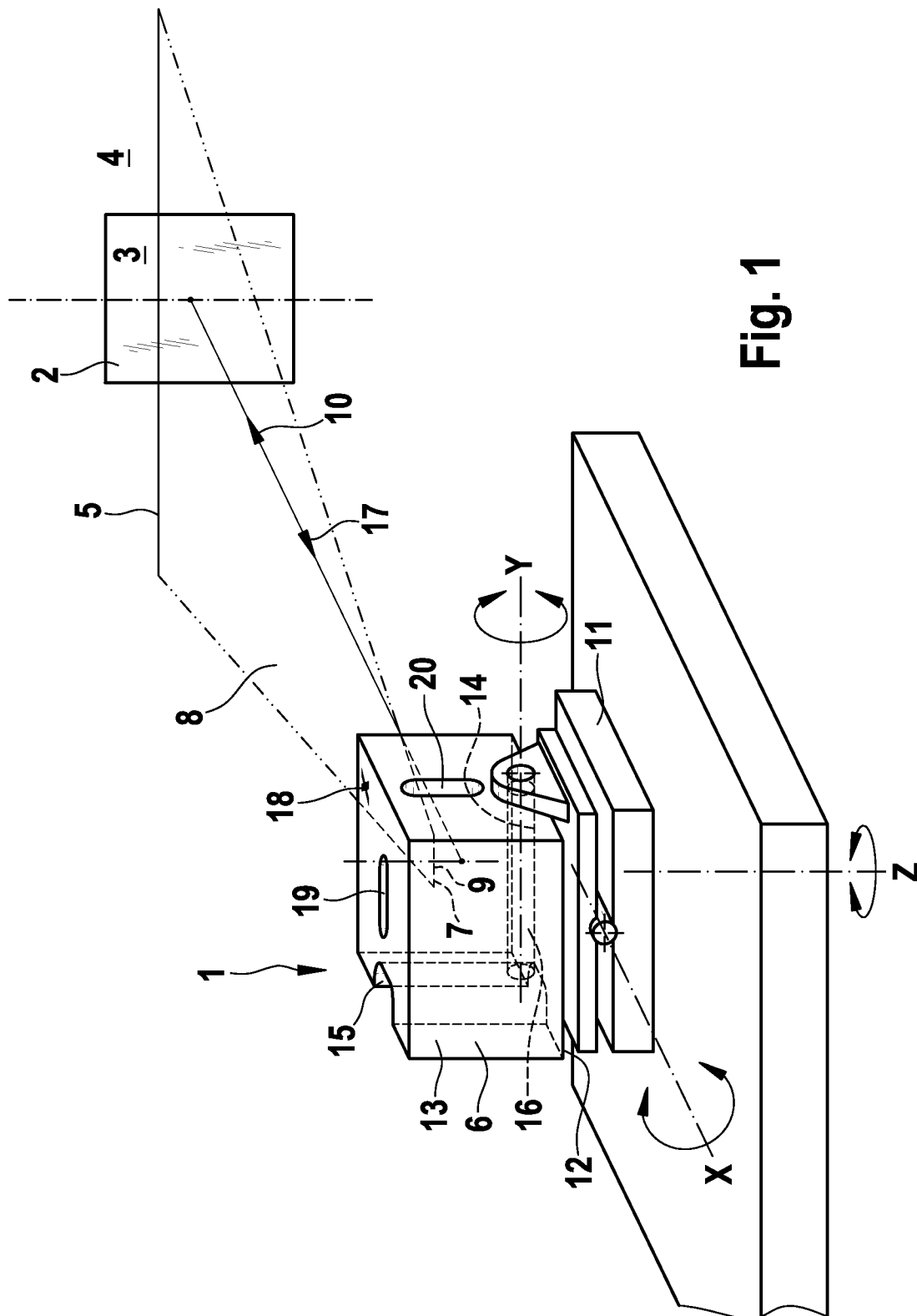
25

11. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Hilfslichtstrahl (10) punktförmig ist und zu-
sammen mit dem Arbeitslichtstrahl (8) derart ausge-
richtet ist, dass der an der Spiegelebene (3) zurück-

30

reflektierte Lichtstrahl mit dem Hilfslaserstrahl (10) zur Deckung kommt.

- 5 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Z-Achse vertikal und/oder die Y-Achse horizontal ausgerichtet wird.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/064014

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G01C15/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 198 14 149 A1 (QUANTE BAULASER GMBH [DE]) 14 October 1999 (1999-10-14)	1-9
A	column 1, line 65 - column 2, line 21 column 4, line 64 - line 68 column 6, line 4 - line 21 column 11, line 62 - line 65	10-12
X	US 4 770 480 A (TEACH TED L [US]) 13 September 1988 (1988-09-13) column 4, line 5 - line 59; figure 2 column 5, line 26 - line 48	1-2
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 26 January 2009		Date of mailing of the international search report 02/02/2009
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Rabenstein, Winfried

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/064014

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19814149	A1	14-10-1999	NONE
US 4770480	A	13-09-1988	JP 1729510 C 29-01-1993
			JP 4015403 B 17-03-1992
			JP 63024123 A 01-02-1988

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/064014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G01C15/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G01C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 198 14 149 A1 (QUANTE BAULASER GMBH [DE]) 14 Oktober 1999 (1999-10-14)	1-9
A	Spalte 1, Zeile 65 - Spalte 2, Zeile 21 Spalte 4, Zeile 64 - Zeile 68 Spalte 6, Zeile 4 - Zeile 21 Spalte 11, Zeile 62 - Zeile 65	10-12
X	US 4 770 480 A (TEACH TED L [US]) 13 September 1988 (1988-09-13) Spalte 4, Zeile 5 - Zeile 59; Abbildung 2 Spalte 5, Zeile 26 - Zeile 48	1-2

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Januar 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/02/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rabenstein, Winfried

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/064014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19814149	A1	14-10-1999	KEINE
US 4770480	A	13-09-1988	JP 1729510 C 29-01-1993
			JP 4015403 B 17-03-1992
			JP 63024123 A 01-02-1988