

(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
26. Oktober 2012 (26.10.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/143194 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G01B 7/02 (2006.01) **B23D 59/00** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/054926
- (22) Internationales Anmeldedatum:
20. März 2012 (20.03.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102011018297.7 20. April 2011 (20.04.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **RATTUNDE & CO GMBH** [DE/DE];
Bauernallee 23, 19288 Ludwigslust (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **RATTUNDE, Ulrich** [DE/DE];
Dorfstraße 48 a, 19322 Bentwisch (DE).
- (74) Anwalt: **GROTH, Wieland**; Schopenstehl 22, 20095 Hamburg (DE).
- (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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MEASURING DEVICE FOR A PIPE CUTTING MACHINE

(54) Bezeichnung : MESSEINRICHTUNG FÜR EINE ROHRSCHEIDEMASCHINE

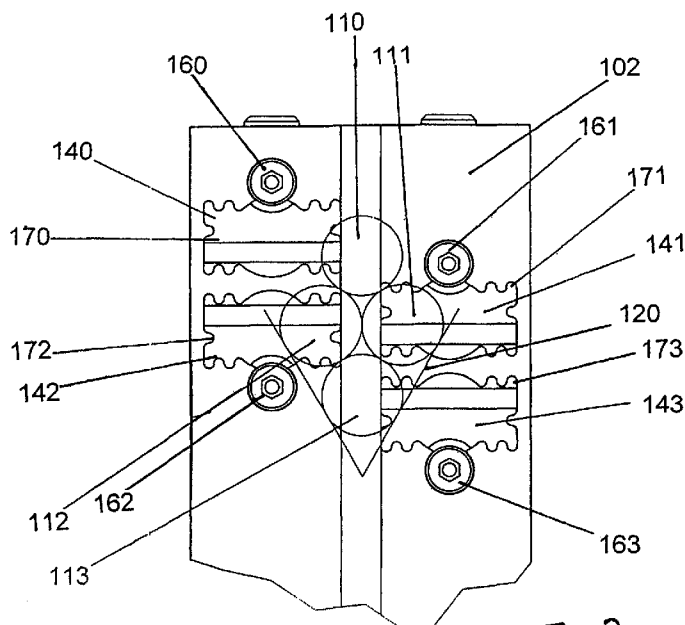


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a measuring device for precisely determining the length of at least one longitudinal profile between two measuring arms (101, 102) opposite of one another, with said two measuring arms opposite of one another and a measuring stamp (140, 141, 142, 143), which can be moved in one of the measuring arms (101, 102) by means of a linear guide. The longitudinal profile can be positioned such that one end abuts against the measuring stamp (140, 141, 142, 143). The linear guide comprises a guide channel extending in a guiding direction (L) and a guide element having an outer wall, which guide element can be moved back and forth in the guide channel along the guiding direction (L). The guide element comprises a first guide length and a first guide width and forms a first width/length ratio. On the outer wall, in a cross-section that is vertical to the guiding direction (L), indentations and/or protrusions (200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209) are provided circumferentially in the guide section direction (L), each having an additional guide length, an additional guide width and an additional width/length ratio, wherein the additional width/length ratios are smaller than the first width/length ratio.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/143194 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft eine Messeinrichtung zur präzisen Bestimmung der Länge wenigstens eines Langprofils zwischen zwei sich gegenüberliegenden Messschenkeln (101, 102) und mit den zwei sich gegenüberliegenden Messschenkeln (101, 102) und einem mittels einer Linearführung in einem der Messschenkel (101, 102) verfahrbaren Messstempel (140, 141, 142, 143), wobei das Langprofil zur Anlage mit einem Ende an dem Messstempel (140, 141, 142, 143) positionierbar ist, die Linearführung einen in einer Führungsrichtung (L) ausgebildeten Führungskanal und ein Führungselement mit einer Außenwandung aufweist, das entlang der Führungsrichtung (L) in dem Führungskanal hin und her verfahrbar ist, und das Führungselement eine erste Führungslänge und eine erste Führungsbreite aufweist und ein erstes Breiten / Längenverhältnis ausbildet und an der Außenwandung in einem Querschnitt senkrecht zur Führungsrichtung (L) umlaufend in Führungsrichtung (L) ausgerichtete Aus- und/oder Einbuchtungen (200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209) vorgesehen sind mit jeweils einer weiteren Führungslänge und einer weiteren Führungsbreite und jeweils einem weiteren Breiten / Längenverhältnis und dadurch, dass die weiteren Breiten / Längenverhältnisse kleiner als das erste Breiten / Längenverhältnis sind.

Messeinrichtung für eine Rohrschneidemaschine

Die Erfindung betrifft eine Messeinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

- 5 Messeinrichtungen sind insbesondere als Bauteile integrierter Rohrschneidemaschinen zur Nachprüfung der Länge abgelängter Rohrabschnitte von einem insbesondere metallischen Hohl- oder Vollprofil im Stand der Technik bekannt.

10 Aus der DE 10 2006 025506 B4 ist beispielsweise eine Messvorrichtung zur gleichzeitigen Prüfung der Länge von Rohrabschnitten eines Bündels bekannt. Dabei ist in einem Messschenkel eine Mehrzahl von Messstempeln angeordnet.

Nachteilig an diesen Messstempeln ist die relativ schnell eintretende Gefahr einer Selbsthemmung.

15

Darüber hinaus sind aus der DE 10 2007 008 887 B4 Messschenkel mit einer in dem Material integriert ausgebildeten Messstempelanzordnung bekannt. Diese gelenkfreien Messstempel sind frei von Selbsthemmungen, beeinflussen jedoch auch wegen der Veränderung der Materialeigenschaften über die gesamte Lebensdauer der Anordnung die Messergebnisse.

20

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Messeinrichtung zur Verfügung zu stellen.

- 25 Die Aufgabe wird durch eine eingangs genannte Messeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 erfüllt. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen dargestellt.

Die erfindungsgemäße Messeinrichtung weist zwei sich gegenüberliegende Messschenkel auf, die gegeneinander verfahrbar sind, wobei in wenigstens einem der Messschenkel eine Linearführung ausgebildet ist. Die Linearführung weist einen Messstempel als Führungselement und einen zugehörigen Messstempel-Führungskanal auf. Der Messstempel ist zur hochpräzisen Prüfung der Länge von von einer Schneidemaschine von einem stangenförmigen Profilmaterial abgelängten Abschnitten, vorzugsweise metallische Rohrabschnitte oder metallische Vollprofilabschnitte, bestimmt.

35

Die Messvorrichtung ist zur gleichzeitigen Prüfung der Länge von wenigstens zwei im Wesentlichen gleichlangen abgelängten Abschnitten eines stangenförmigen Profilmaterials vorgesehen. Dabei sind zwei sich gegenüberliegende Messschenkel vorgesehen, zwischen denen die wenigstens zwei Abschnitte in Führungsrichtung nebeneinander und
5 vorzugsweise in einem in vorgegebener Weise gestapelten Bündel auf einer Aufnahme positionierbar sind. Es ist eine Vorrichtung für wenigstens einen der beiden Messschenkel vorgesehen, mit der der Abstand zwischen den beiden Messschenkeln verringerbar ist. Wenigstens einer der Messschenkel weist mindestens einen in Führungsrichtung ausgerichteten Messstempel auf, der mit einer oben genannten
10 Linearführung im Messschenkel verfahrbar ist. Jedem der Abschnitte ist genau ein Messstempel zugeordnet, und jeder der Abschnitte berührt während der Messung mit einem Ende genau einen der Messstempel des einen Messschenkels und mit dem anderen Ende den anderen gegenüberliegenden Messschenkel.

15 Es wird eine Messeinrichtung mit einer Linearführung vorgeschlagen mit einem Führungskanal und einem Führungselement, das in dem Führungskanal über eine Führungslänge hin und her verfahrbar ist. Aufgrund eines umlaufenden Spaltes weist das Führungselement im Führungskanal ein Spiel auf. Die Linearführung ist insbesondere für eine Messeinrichtung einer Rohrschneidemaschine vorgesehen.

20

Wenn der Quotient aus Durchmesser des Führungselementes im Verhältnis zur Führungslänge des Führungselementes ein vom Reibungskoeffizienten zwischen Führungskanal und Führungselement abhängigen bestimmten Wert überschreitet, blockiert die Linearführung zwangsläufig. Dieser Vorgang wird als Selbsthemmung bezeichnet. Die
25 Selbsthemmung ist allgemein bekannt und wird herkömmlicherweise mit entsprechend langen Führungen verhindert.

Die Erfindung macht auch von der Idee Gebrauch, auf die Außenwandung des Führungskanals, die hier als Makroprofil bezeichnet wird, ein Mikroprofil aufzubringen, das
30 ein deutlich günstigeres Verhältnis von Durchmesser zu Führungslänge des Führungselementes aufweist und das dadurch einer Selbsthemmung entgegenwirkt.

Erfindungsgemäß sind dazu auf der Außenwandung des Führungselementes senkrecht zur Führungsrichtung umlaufend um den Querschnitt herum Aus- und/oder Einbuchtungen
35 vorgesehen, die jeweils in Führungsrichtung länglich ausgebildet und ausgerichtet sind mit weiteren Führungslängen und weiteren Führungsbreiten, wobei die weiteren Breiten/Längenverhältnisse kleiner als das erste Breiten/Längenverhältnis des

Führungselementes sind. Vorzugsweise sind die weiteren Breiten/Längenverhältnisse kleiner als ein Zehntel, besonders bevorzugt kleiner als ein 15tel des ersten Breiten/Längenverhältnisses.

- 5 Besonders bevorzugt weisen die weiteren Ausbuchtungen und die weiteren Einbuchtungen alle dasselbe Breiten/Längenverhältnis auf. Dadurch ist das Mikroprofil besonders kostengünstig auf der Außenwandung des Führungselementes aufbringbar und herstellbar.

10 Die Ausgestaltung des Querschnittes des Führungselementes und / oder die Ausgestaltung des Querschnittes der Ein- und/oder Ausbuchtungen des Mikroprofils können vielfältig sein. Günstigerweise ist der Querschnitt sowohl des Führungselementes als auch der Ein- und/oder Ausbuchtungen über die gesamte jeweilige Führungslänge gleichbleibend ausgeformt.

- 15 In einer bevorzugten Ausbildungsform der Erfindung ist der Querschnitt des Führungselementes im Wesentlichen rechteckig oder quadratisch ausgebildet. Die sich bildenden vier Außenwandungen des Führungselementes sind besonders bevorzugt mit in Führungsrichtung verlaufenden Ein- und/oder Ausbuchtungen versehen, die im Querschnitt senkrecht zur Führungsrichtung vorzugsweise halbkreisförmig ausgebildet sind. Es sind
20 jedoch auch trapezförmige, rechteckförmige, quadratische Querschnitte denkbar. Die Querschnitte der einzelnen Aus- und/oder Einbuchtungen können untereinander unterschiedlich sein. Entscheidend ist lediglich, dass das Breiten/Führungslängenverhältnis der Aus- und/oder Einbuchtungen kleiner, vorzugsweise deutlich, d. h. weniger als ein Zehntel, kleiner als das Breiten/Führungslängenverhältnis des Führungselementes selbst ist.

25

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels in vier Figuren beschrieben. Dabei zeigen:

- 30 Fig. 1 schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Messeinrichtung für mehrere abgelängte Rohrabschnitte,

Fig. 2 perspektivische Ansicht des Messschenkels mit Messstempeln in Fig. 1,

Fig. 3 Vorderansicht des Messstempels in Fig. 2,

35

Fig. 4 perspektivische Ansicht einer der vier Messstempel in den Fig. 1 - 3.

Fig. 1 zeigt eine Messeinrichtung 100 mit sich gegenüberliegenden Messschenkeln 101, 102, die in einem veränderbaren lichten Abstand d voneinander angeordnet sind. Zwischen den beiden Messschenkeln 101, 102 kann eine Mehrzahl, hier bis zu vier, Rohrabschnitte 110, 111, 112, 113 von im Wesentlichen gleicher Länge aufgenommen werden. Die
5 Rohrabschnitte können mittels der Messeinrichtung 100 gleichzeitig in ihrer jeweiligen Länge hochpräzise vermessen werden.

Zum Ablängen der metallischen Rohrabschnitte 110, 11, 112, 113 von einem (nicht dargestellten) Metallrohr ist eine integrierte Rohrschneidemaschine vorgesehen. Die
10 abgelängten Rohrabschnitte 110, 11, 112, 113 werden nach dem Ablängen einer Nachbehandlung, beispielsweise in Form von Anfasen, Entgraten, Waschen usw. unterworfen. Die Kundenanforderungen an die Längenpräzision sind hoch. Beispielsweise müssen Rohrabschnitte 110, 111, 112, 113 von einer Länge von 0,5 m bei einer Toleranz von 0,1 mm eine Prozessfähigkeit von $CPK = 1,33$ erfüllen, mit anderen Worten: 99,994 %
15 aller Rohrabschnitte 110, 111, 112, 113 müssen innerhalb der genannten Toleranz liegen. Natürlich weisen die Rohrabschnitte 110, 111, 112, 113 nach dem Ablängen eine im Wesentlichen gleiche Länge auf. Da jeder Schneidvorgang jedoch geringfügigen Ungenauigkeiten unterworfen ist, muss die Länge der Abschnitte nach jedem Ablängen im Rahmen der obigen Genauigkeit geprüft werden, um die oben genannten Standards zu
20 gewährleisten.

Die Messvorrichtung 100 weist eine prismatische Aufnahme 120 für bis zu vier im Wesentlichen gleich lange Rohrabschnitte 110, 111, 112, 113 auf. Dazu wird ein Bündel von bis zu vier, im Wesentlichen jeweils gleich langen Rohrabschnitten 110, 11, 112, 113 auf die
25 im Querschnitt senkrecht zu der in Fig. 1 dargestellten Ebene prismatisch ausgeformten Aufnahme 120 mittels eines (nicht dargestellten) Greifarmes positioniert. Die gestapelte Anordnung der Rohrabschnitte 110, 111, 112, 113 innerhalb eines Viererbündels ist bei jedem Greif-, Einlege-, und Messzyklus die gleiche. Der Winkel der prismatischen Aufnahme 120 sowie der Durchmesser der Rohrabschnitte 110, 111, 112, 113 sind aufeinander
30 abgestimmt und erzwingen so, selbst bei einem nur mehr oder weniger exakt wiederholten Beladen der Aufnahme 120 mit vier Rohrabschnitten 110, 111, 112, 113, eine immer gleichbleibende Positionierung der Rohrabschnitte 110, 111, 112, 113 innerhalb des Bündels in der Aufnahme 120. Die Messvorrichtung 1 weist einen gegenüber dem Erdboden 130 oder der Rohrschneidemaschine feststehenden, also positionsfesten Messschenkel 101 und eine
35 gegenüber dem Erdboden 130 bzw. der Rohrschneidemaschine verfahrbaren Messschenkel 102 auf. Oberhalb der prismatischen Aufnahme 120 sind hier am verfahrbaren Messschenkel 110, 111, 112, 113 vier Messstempel 140, 141, 142, 143 vorgesehen. Die

Messstempel 102 sind in dem verfahrbaren Messschenkel 102 selbst relativ zu ihm elastisch hin und her verfahrbar. Eine Eindringtiefe der Messstempel 140, 141, 142, 143 in den Messschenkel 102 wird mittels eines induktiven Wegmesssystems bestimmt. Das induktive Messsystem misst die Eindringtiefe des Messstempels 140, 141, 142, 143 in den Messschenkel 102 bis auf 0,001 mm genau. Die Messdaten werden einer (nicht dargestellten) elektronischen Auswerteeinheit zugeführt. Jeder der Messstempel 140, 141, 142, 143 ist in einem Messstempelkanal 170, 171, 172, 173 in Führungsrichtung L hin und her verfahrbar angeordnet. Dabei weist jeder der Messstempel 140, 141, 142, 143 ein Spiel in seinem Messstempelkanal 170, 171, 172, 173 auf.

10

Fig. 2 zeigt den verfahrbaren Messschenkel 102 in Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht. Die vier Messstempel 140, 141, 142, 143 sind versetzt zueinander an der der prismatischen Aufnahme 120 zugewandten Seite angeordnet.

15 Fig. 2 zeigt den in Fig. 1 schematisch dargestellten Messschenkel 102 in einer perspektivischen Ansicht. Er weist einen Druckluftanschluss 150 auf, über den Druckluft über einen Druckluftkanal auf die Innenseite jeder der Messstempel 140, 141, 142, 143 geleitet wird. Die Druckluft setzt jeden der vier Messstempel 140, 141, 142, 143 unter eine elastische Vorspannung, die jeden der vier Messstempel 140, 141, 142, 143 in Richtung der prismatischen Auflage nach außen drückt.

20

An jedem der vier Messstempel 140, 141, 142, 143 ist eine Ausfahrbegrenzung in Form einer in die Außenseite des Messschenkels 102 eingedrehten, den jeweiligen Messstempel 140, 141, 142, 143 hintergreifenden Schraube 160, 161, 162, 163 vorgesehen. Im ausgefahrenen Zustand ist jeder der Messstempel 140, 141, 142, 143 auf null geeicht. Nach dem Einlegen eines Viererbündels liegen die Rohrabschnitte 110, 111, 112, 113, wie in Fig. 3 gezeigt, an den vier Messstempeln 140, 141, 142, 143 an. Dabei kommt jeder der Rohrabschnitte 110, 111, 112, 113 mit genau einem und nur einem Messstempel 140, 141, 142, 143 in Kontakt. Nach dem Einlegen der vier Rohrabschnitte 110, 111, 112, 113 in die prismatische Aufnahme 120, die in Fig. 3 ebenfalls schematisch dargestellt ist, wird der Messschenkel 102 an die prismatische Aufnahme 120 herangefahren, und zwar so lange, bis jeder der vier Rohrabschnitte 110, 111, 112, 113 mit seiner dem verfahrbaren Messschenkel 102 zugewandten Seite in Kontakt mit dem ihm zugeordneten Messstempel 140, 141, 142, 143 kommt. In diesem Moment kann die Länge jeder der vier Rohrabschnitte 110, 111, 112, 113 mit der oben genannten Exaktheit bestimmt werden.

35

Fig. 3 zeigt auch, dass die Enden der Rohrabschnitte 110, 111, 112, 113 die Messstempel 140, 141, 142, 143 in der Regel nicht mittig und zentral berühren, sondern seitlich am Rand. Da jeder der Messstempel 140, 141, 142, 143 ein Spiel in seinem Messstempelkanal 170, 171, 172, 173 aufweist, verkippt der Messstempel 140, 141, 142, 143 durch den dezentral auf ihn ausgeübten Druck in dem Messstempelkanal 170, 171, 172, 173 nur noch leicht. Die erfindungsgemäßen Messstempel 140, 141, 142, 143 weisen jeweils acht Ausbuchtungen 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207 und jeweils zwei Einbuchtungen 208, 209 auf. Die Aus- und Einbuchtungen 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209 stabilisieren die Hin-und-her-Bewegung in dem jeweiligen Messstempelkanal 170, 171, 172, 173 erheblich, insbesondere wird eine Selbsthemmung vollständig verhindert.

Fig. 4 zeigt einen der vier Messstempel 140, 141, 142, 143 in einer perspektivischen Ansicht. Jeder der Messstempel 140, 141, 142, 143 muss ein Spiel in dem Messstempel-Führungskanal 170, 171, 172, 173 aufweisen, um überhaupt verfahrbar zu bleiben. Der umlaufende Spalt wird ständig durch die innenseitig auf jeden der Messstempel 140, 141, 142, 143 ausgeübte Druckluft von Verunreinigungen gereinigt. Problematisch an dem Spalt ist bei dezentraler Kraftausübung die Verkippung des Messstempels 140, 141, 142, 143 in dem Messstempel-Führungskanal 170, 171, 172, 173 und die dadurch gegebenenfalls auftretende Selbsthemmung.

Bei zylindrischen Messstempel-Führungskanälen 170, 171, 172, 173 leitet sich die Selbsthemmung aus dem Verhältnis zwischen Durchmesser des Messstempel 140, 141, 142, 143 Führungskanals 170, 171, 172, 173 zur Führungslänge des Messstempel-Führungskanals 170, 171, 172, 173 ab. Überschreitet der Quotient Durchmesser / Führungslänge einen vom Reibungskoeffizienten abhängigen bestimmten Wert, blockiert der Messstempel 140, 141, 142, 143 im Führungskanal 170, 171, 172, 173 zwangsläufig. Dieses ist die oben genannte Selbsthemmung. Üblicherweise wird dieses Problem mit entsprechend langen Führungen im Verhältnis zum Durchmesser des Messstempels verhindert. Aufgrund von z. B. Kunden- oder anderweitigen technischen Anforderungen werden geringe Bautiefen der Messschenkel 102 angeregt, die eine möglichst kurze Führungslänge bedingen. Die Selbsthemmung wird dadurch geradezu provoziert. Die Messstempel 140, 141, 142, 143 hier können aufgrund der Aus- und Einbuchtungen 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209 aber sehr kurz gehalten werden und dennoch nicht im Führungskanal verklemmen.

Die Messstempel 140, 141, 142, 143 in Fig. 4 weisen dazu auf der oberen, dem Erdboden 130 abgewandten und auf der unteren, dem Erdboden zugewandten Außenwandung im

Querschnitt senkrecht zur Führungsrichtung L halbkreisförmige Ausbuchtungen 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207 auf und an ihren beiden seitlichen Wandungen je eine Einbuchtung 208, 209, die im Querschnitt senkrecht zur Führungsrichtung L ebenfalls halbkreisförmig ausgebildet sind.

5

Aus- bzw. Einbuchtungen umlaufen den Messstempel vollständig und in im Wesentlichen gleichen Abständen voneinander. Das durch die Aus- bzw. Einbuchtungen entstehende Mikroprofil auf der ein Makroprofil ausbildenden ursprünglich rechteckigen Außenwandung des Messstempels 140, 141, 142, 143 ist nunmehr für die Selbsthemmung des
10 Messstempels 140, 141, 142, 143 verantwortlich. Aufgrund des ausgesprochen geringen Durchmessers jeder der Ausbuchtungen 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207 im Querschnitt im Verhältnis zur gleichbleibenden Längsausdehnung der Ausbuchtungen 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207 entsteht ein deutlich geringerer Durchmesser /
15 Führungslängen Quotient des Mikroprofils gegenüber dem Makroprofil der Messstempel 140, 141, 142, 143, der eine Selbsthemmung verhindert.

Der in Fig. 4 dargestellte Messstempel 140 weist an seiner der prismatischen Aufnahme 120 zugewandten Seite eine Anlagefläche 300 für den Rohrabschnitt 110 auf und auf seiner Innenseite eine Sensormessfläche 301, die als Messfläche des (nicht dargestellten)
20 induktiven Wegmesssystems fungiert.

Bezugszeichenliste

	100	Messeinrichtung
5	101	Messschenkel
	102	Messschenkel
	110	abgelängter Rohrabschnitt
	111	abgelängter Rohrabschnitt
10	112	abgelängter Rohrabschnitt
	113	abgelängter Rohrabschnitt
	120	prismatische Aufnahme
	130	Erdboden
15		
	140	Messstempel
	141	Messstempel
	142	Messstempel
	143	Messstempel
20		
	150	Luftdruckzufuhr
	160	eingedrehte Schraube
	161	eingedrehte Schraube
25	162	eingedrehte Schraube
	163	eingedrehte Schraube
	170	Messstempelkanal
	171	Messstempelkanal
30	172	Messstempelkanal
	173	Messstempelkanal
	200	Ausbuchtung
	201	Ausbuchtung
35	202	Ausbuchtung
	203	Ausbuchtung
	204	Ausbuchtung

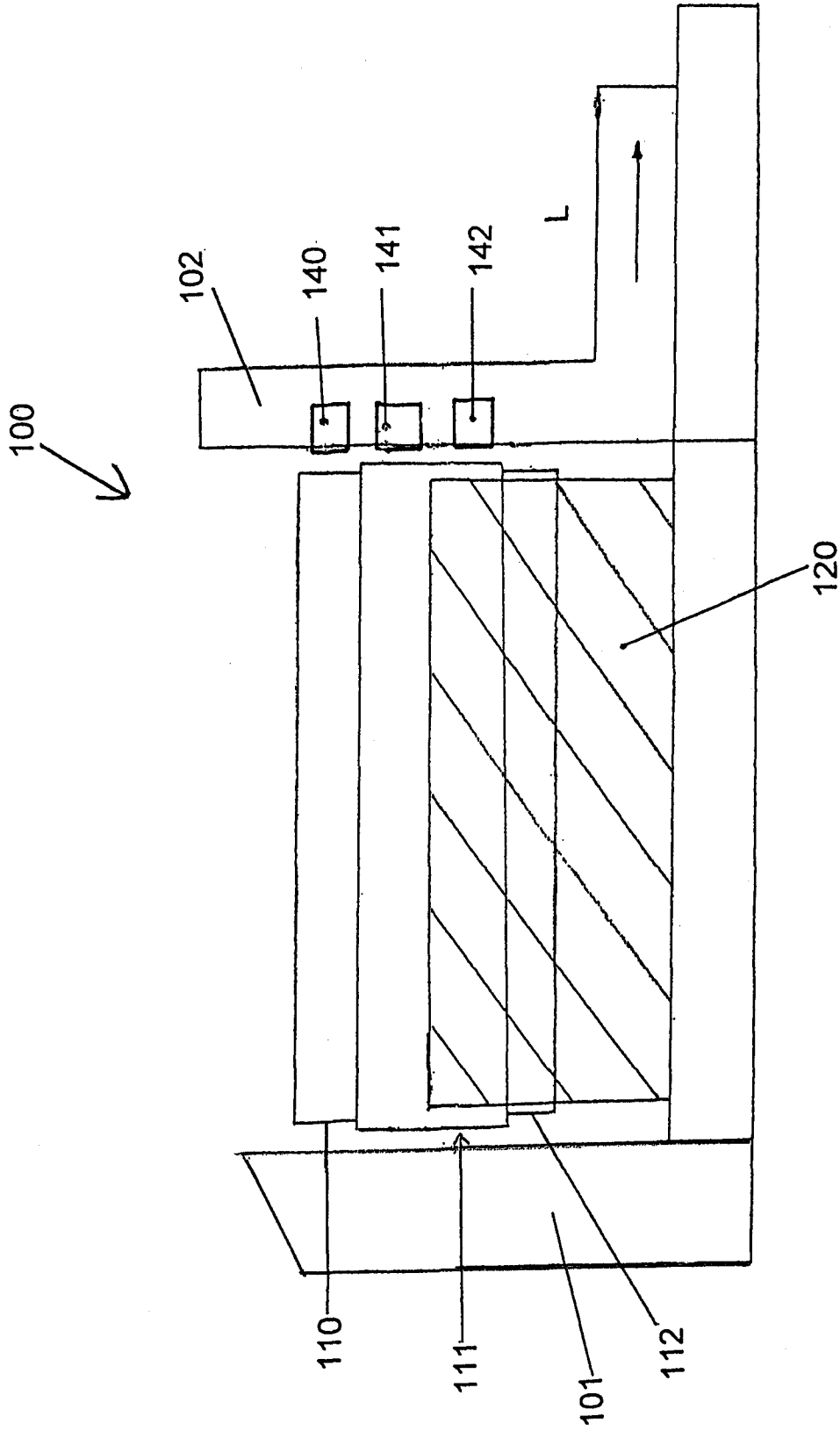
	205	Ausbuchtung
	206	Ausbuchtung
	207	Ausbuchtung
	208	Einbuchtung
5	209	Einbuchtung
	300	Anlagefläche
	301	Sensormessfläche
10	d	lichter Abstand
	L	Führungsrichtung

Patentansprüche

1. Messeinrichtung zur präzisen Bestimmung der Länge wenigstens eines Langprofils
zwischen zwei sich gegenüberliegenden Messschenkeln (101, 102) und
5 mit den zwei sich gegenüberliegenden Messschenkeln (101, 102) und
einem mittels einer Linearführung in einem der Messschenkel (101, 102)
verfahrbaren Messstempel (140, 141, 142, 143), wobei das Langprofil zur Anlage mit
einem Ende an dem Messstempel (140, 141, 142, 143) positionierbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
10 die Linearführung einen in einer Führungsrichtung (L) ausgebildeten Führungskanal
und ein Führungselement mit einer Außenwandung aufweist, das entlang der
Führungsrichtung (L) in dem Führungskanal hin und her verfahrbar ist, und das
Führungselement eine erste Führungslänge und eine erste Führungsbreite aufweist
und ein erstes Breiten / Längenverhältnis ausbildet und an der Außenwandung in
15 einem Querschnitt senkrecht zur Führungsrichtung (L) umlaufend in
Führungsrichtung (L) ausgerichtete Aus- und/oder Einbuchtungen (200, 201, 202,
203, 204, 205, 206, 207, 208, 209) vorgesehen sind mit jeweils einer weiteren
Führungslänge und einer weiteren Führungsbreite und jeweils einem weiteren Breiten
/ Längenverhältnis und dadurch, dass die weiteren Breiten / Längenverhältnisse
20 kleiner als das erste Breiten / Längenverhältnis sind.
2. Messeinrichtung nach Anspruch 1,
gekennzeichnet durch eine Luftdruckzufuhr an der der Anlage abgewandten Seite
des Messstempels (140, 141, 142, 143), durch die der Messstempel (140, 141, 142,
25 143) gegen die Anlage drückbar ist und einen den Messstempel (140, 141, 142, 143)
umlaufenden Spalt, durch den die Druckluft zur Anlage herausströmt.
3. Messeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die weiteren Breiten / Längenverhältnisse
30 untereinander gleich sind.
4. Messeinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Vielzahl von in Führungsrichtung (L)
verlaufenden Aus- und/oder Einbuchtungen (200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207,
35 208, 209) an der Außenwandung vorgesehen sind mit jeweils einer weiteren

Führungslänge und einer weiteren Führungsbreite.

5. Messeinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement ohne die Aus- und
5 Einbuchtungen (200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209) in einem
Querschnitt senkrecht zur Führungsrichtung (L) im Wesentlichen rechteckig
ausgebildet ist.
6. Messeinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5,
10 dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Breiten / Längenverhältnis kleiner als ein
Zehntel, vorzugsweise kleiner als ein 15tel des ersten Breiten / Längenverhältnisses
ist.
7. Messeinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6,
15 dadurch gekennzeichnet, dass Ausbuchtungen (200, 201, 202, 203, 204, 20, 206,
207) im Querschnitt senkrecht zur Führungsrichtung (L) im Wesentlichen
halbkreisförmig sind.



130

Fig. 1

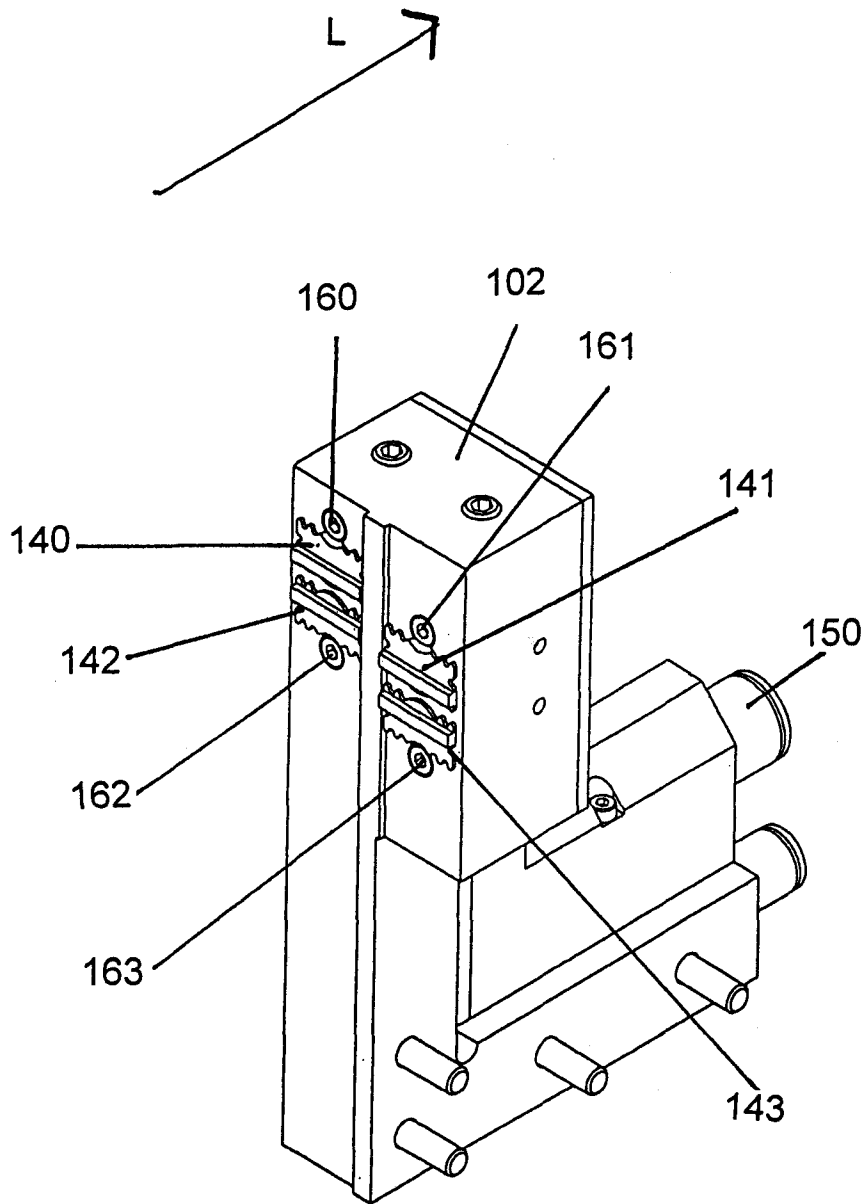


Fig. 2

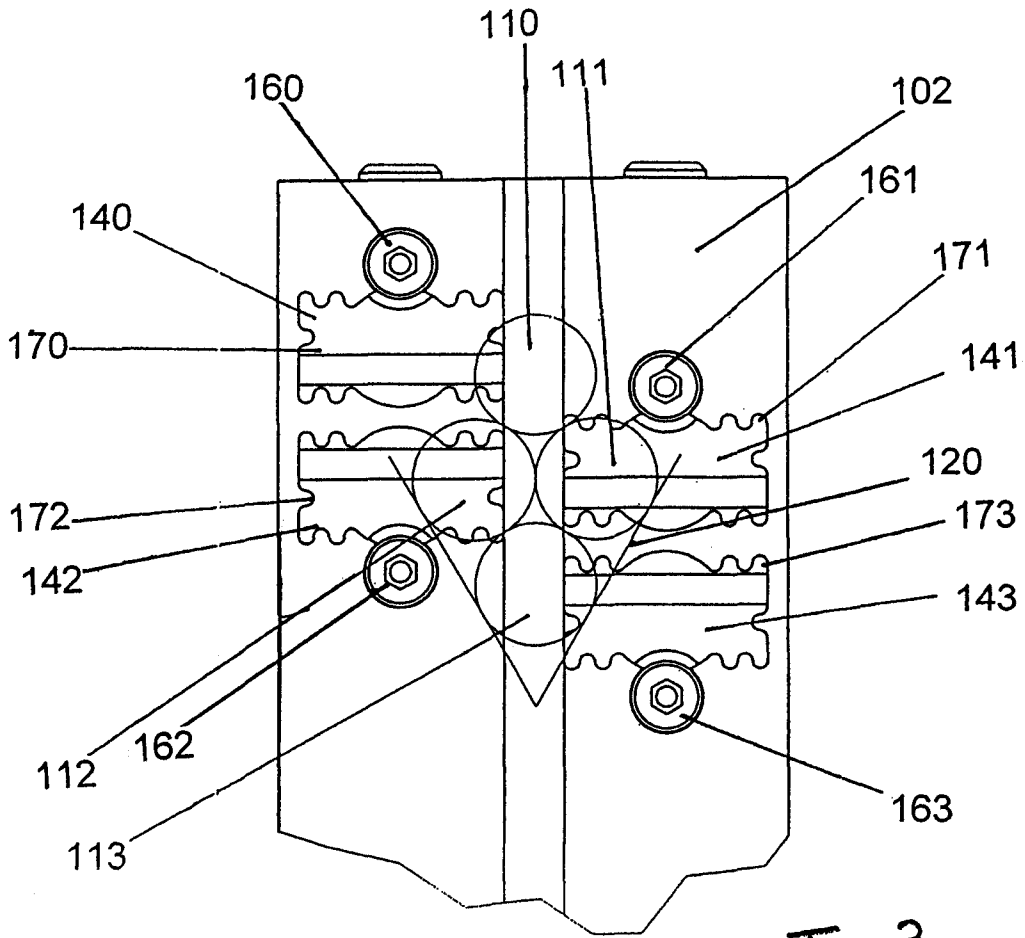


Fig. 3

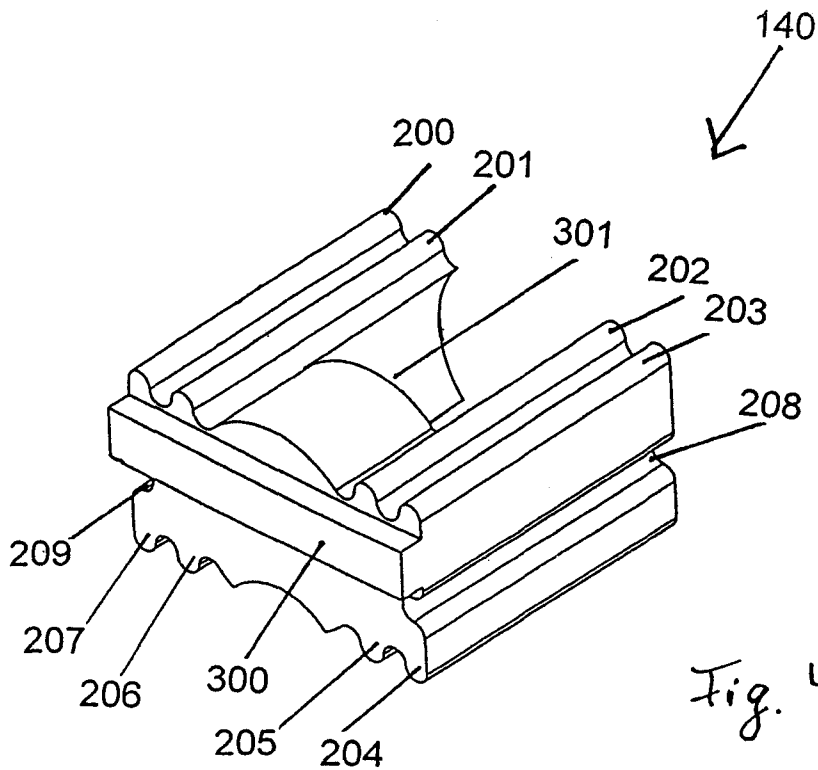


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/054926

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01B7/02 B23D59/00
ADD.
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)
G01B B23D

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 practicable, 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.
A	DE 10 2007 008887 A1 (RATTUNDE & CO GMBH [DE]) 28 August 2008 (2008-08-28) cited in the application the whole document	1-7
A	DE 10 2006 025506 A1 (RATTUNDE & CO GMBH [DE]) 6 December 2007 (2007-12-06) cited in the application the whole document	1-7

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 application or patent 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 8 May 2012	Date of mailing of the international search report 16/05/2012
---	--

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 Passier, Martinus
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/054926

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007008887 A1	28-08-2008	AT 475861 T	15-08-2010
		CA 2678748 A1	28-08-2008
		DE 102007008887 A1	28-08-2008
		EP 2122298 A1	25-11-2009
		ES 2346724 T3	19-10-2010
		JP 2010519523 A	03-06-2010
		US 2010192396 A1	05-08-2010
		WO 2008101464 A1	28-08-2008

DE 102006025506 A1	06-12-2007	AT 460640 T	15-03-2010
		CA 2652829 A1	06-12-2007
		DE 102006025506 A1	06-12-2007
		EP 2104831 A1	30-09-2009
		ES 2339290 T3	18-05-2010
		JP 2009539071 A	12-11-2009
		US 2009126215 A1	21-05-2009
		WO 2007137567 A1	06-12-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/054926

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G01B7/02 B23D59/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G01B B23D

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.
A	DE 10 2007 008887 A1 (RATTUNDE & CO GMBH [DE]) 28. August 2008 (2008-08-28) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-7
A	DE 10 2006 025506 A1 (RATTUNDE & CO GMBH [DE]) 6. Dezember 2007 (2007-12-06) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-7

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

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
8. Mai 2012	16/05/2012

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 Passier, Martinus
--	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/054926

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007008887 A1	28-08-2008	AT 475861 T	15-08-2010
		CA 2678748 A1	28-08-2008
		DE 102007008887 A1	28-08-2008
		EP 2122298 A1	25-11-2009
		ES 2346724 T3	19-10-2010
		JP 2010519523 A	03-06-2010
		US 2010192396 A1	05-08-2010
		WO 2008101464 A1	28-08-2008

DE 102006025506 A1	06-12-2007	AT 460640 T	15-03-2010
		CA 2652829 A1	06-12-2007
		DE 102006025506 A1	06-12-2007
		EP 2104831 A1	30-09-2009
		ES 2339290 T3	18-05-2010
		JP 2009539071 A	12-11-2009
		US 2009126215 A1	21-05-2009
		WO 2007137567 A1	06-12-2007
