

(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
3. Januar 2008 (03.01.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/000762 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01G 23/01 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/056414

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. Juni 2007 (27.06.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
06116246.7 28. Juni 2006 (28.06.2006) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **Mettler-Toledo AG** [—/CH]; Im Langacher,
CH-8606 Greifensee (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GENOUD, Dominique**
[CH/CH]; Höhenstrasse Ost 71, CH-4600 Olten (CH).
SCHILLING, Peter [CH/CH]; Floridastrasse 6, CH-8854

Siebenen (CH). **KÖPPEL, Thomas** [CH/CH]; Bach-
mattstrasse 10, CH-8618 Oetwil am See (CH). **SCHEU,**
Matthias [CH/CH]; Zelgstrasse 5, CH-8610 Uster (CH).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **Mettler-Toledo AG**; Im Lan-
gacher, CH-8606 Greifensee (CH).

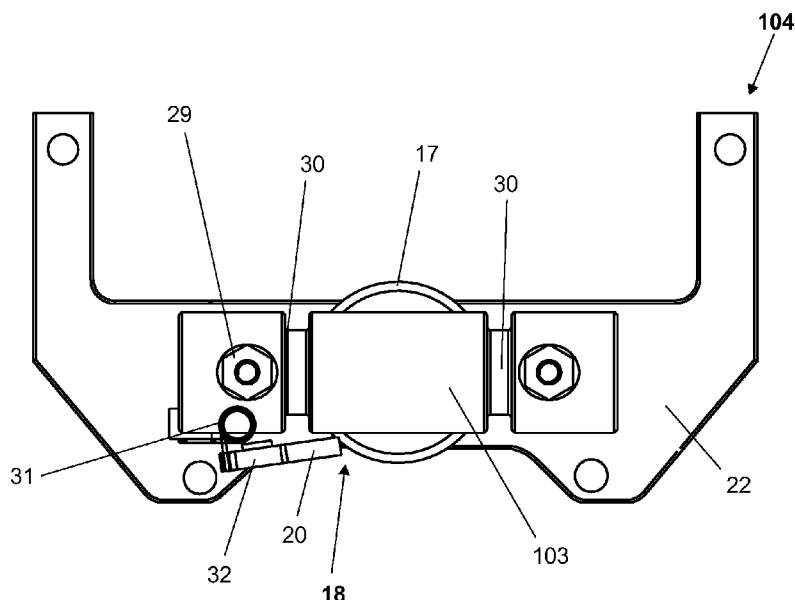
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, 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, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,
SY, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CALIBRATING WEIGHT SYSTEM FOR ELECTRONIC SCALES

(54) Bezeichnung: KALIBRIERGEWICHTSANORDNUNG FÜR EINE ELEKTRONISCHE WAAGE



(57) Abstract: The invention relates to a calibrating weight system (4, 104) for electronic scales having a force transmission device (1, 201). Said system comprises a calibrating weight (3, 103) which can be coupled to the force transmission device (1, 201), a transfer mechanism and a drive for the guided movement of the calibrating weight (3, 103). Said drive has an actuator (18), interacting with the transfer mechanism, and at least one piezoelectric element (19) driving the actuator (18). Said piezoelectric element interacts with a driven wheel (17, 117) arranged in the center of the calibrating weight system and acting upon a shaft (26, 126) which is likewise arranged in the center. Said interaction takes place during an advance movement in a direction by way of a frictional contact that is iteratively established and released.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/000762 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

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

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Kalibriergewichtsordnung (4, 104) für eine Kraftübertragungsvorrichtung (1,201) aufweisende elektronische Waage umfasst ein mit der Kraftübertragungsvorrichtung (1,201) koppelbares Kalibriergewicht (3, 103), einen Transfermechanismus und einen Antrieb zur geführten Bewegung des Kalibriergewichts (3, 103). Der Antrieb weist einen mit dem Transfermechanismus zusammenwirkenden Aktuator (18) und mindestens ein den Aktuator (18) antreibendes piezoelektrisches Element (19) auf. Dieses steht mit einem mittig in der Kalibriergewichtsordnung angeordneten Antriebsrad (17, 117), welches auf eine ebenfalls mittig angeordnete Welle (26, 126) wirkt, in Wechselwirkung, welche während des Vorschubs in einer Richtung mittels eines wiederholt erfolgenden und sich wieder lösenden Reibschlusses erfolgt.

Kalibriergewichtsordnung für eine elektronische Waage

Die Erfindung betrifft eine Kalibriergewichtsordnung für eine elektronische Waage und insbesondere einen Antrieb für eine Kalibriergewichtsordnung.

Elektronische Waagen werden häufig mittels eines internen Kalibriergewichts
5 kalibriert. Für eine Kalibrierung wird ein Kalibriergewicht mit einer definierten Masse in Kraftkontakt mit der in einer Kraftmesszelle einer Waage angeordneten Kraftübertragungsvorrichtung gebracht und dann ein Referenzwert ermittelt. Anhand dieses Referenzwerts können weitere Wägeparameter der Waage angeglichen werden. Nach erfolgreicher Kalibrierung wird der Kontakt zwischen dem
10 Kalibriergewicht und der Kraftübertragungsvorrichtung wieder gelöst und das Kalibriergewicht in einer Ruheposition arretiert. Das Kalibriergewicht wird dabei durch einen Transfermechanismus aus einer Ruheposition in eine Kalibrierposition und zurück bewegt, wobei der Transfermechanismus mindestens ein Hebeelement umfasst, welches mit einem Antrieb zusammenwirkt. In der Kalibrierposition steht
15 das Kalibriergewicht in Kraftkontakt mit der Kraftübertragungsvorrichtung, in der Ruheposition besteht kein Kraftkontakt.

Es sind verschiedene Arten von Hebeelementen und Ausführungen von Kalibriergewichtsordnungen bekannt.

In der EP 0 468 159 B1 wird ein Kalibriergewicht offenbart, welches über paar-
20 weise horizontal gegeneinander verschiebbare Keile vertikal bewegt und so in Kraftkontakt mit der Kraftübertragungsvorrichtung der Waage gebracht wird. Der Antrieb dieses Hebelements erfolgt über eine mit den Keilen verbundene Spindel und einen motorischen Antrieb.

Ein ebenfalls vertikales Anheben bzw. Absenken erfährt ein Kalibriergewicht durch
25 eine in der EP 0 955 530 A1 beschriebene Vorrichtung. Das Gewicht ruht auf einer Auflage, welche durch ein elektrisch angetriebenes Hebeelement bewegt wird.

In der DE 203 18 788 U1 wird beschrieben, wie ein einstückiges Kalibriergewicht durch ein rampenartiges Hebeelement angehoben und abgesenkt wird, wobei das durch einen linearen Antrieb angetriebene Hebeelement eine Art schräge Parallelbewegung ausführt.

- 5 Bei vielen Waagen sind die Kalibriergewichtsordnung und die Kraftübertragungsvorrichtung hintereinander angeordnet, wie es in der EP 0 955 530 A1 offenbart ist. Das Kalibriergewicht kann aber auch in beispielsweise zwei Kalibriergewichte aufgeteilt und seitlich an der Kraftübertragungsvorrichtung befestigt sein, wie die in der EP 0 789 232 B1 offenbarten kreiszylindrischen Kalibriergewichte.
- 10 Die beiden identischen Gewichte sind an zwei gegenüberliegenden Seiten der Kraftübertragungsvorrichtung angeordnet. Es werden zwei unterschiedliche Mechanismen zur Bewegung der Kalibriergewichte beschrieben. Im ersten Fall ruht das einen Führungsstift aufweisende Kalibriergewicht auf einer als Träger ausgestalteten Kalibriergewichtsauflage und wird zur Kalibrierung durch Abkippen der
- 15 einseitig gelagerten Kalibriergewichtsauflage auf zwei darunter liegende, mit der Kraftübertragungsvorrichtung verbundene, als Stangen oder Hebel gestaltete Kalibriergewichtsträger abgesenkt. In einer zweiten Variante liegt das Gewicht in seiner Ruheposition auf einer zwischen den mit der Kraftübertragungsvorrichtung verbundenen Kalibriergewichtsträgern angeordneten Kalibriergewichtsauflage.
- 20 Durch eine vertikale Abwärtsbewegung der Kalibriergewichtsauflage wird das Kalibriergewicht zur Kalibrierung in Kontakt mit den Kalibriergewichtsträgern gebracht.

- Die DE 201 19 525 U1 offenbart eine Kalibriergewichtsordnung mit einer Hubvorrichtung für eine Kalibriervorrichtung, welche zwei gehäusefest gelagerte
- 25 gleichsinnig ausgerichtete Winkelhebel umfasst, deren senkrechte Hebelarme durch einen waagrechten Schieber miteinander gekoppelt sind und auf deren waagrechten Hebelarmen das Kalibriergewicht aufliegt.

- Angetrieben werden die erwähnten Hebeelemente im Allgemeinen durch Servomotoren. Nachteilig an der Verwendung von Servomotoren ist, dass ein
- 30 solcher vergleichsweise viel Platz in der Kraftmesszelle der Waage benötigt,

wodurch sowohl die Kraftmesszelle als auch die Waage selbst unnötig vergrößert wird.

Gerade bei hochempfindlichen elektronischen Waagen wird das Wägeergebnis durch elektrostatische Aufladung und Wechselwirkungen beeinflusst und sogar
5 verändert. Die für den Antrieb der Transfermechanismen verwendeten Servomotoren enthalten elektrisch nicht leitende Getriebeteile, welche im Betrieb über Reibung elektrostatische Aufladungen erzeugen. Die entstehenden elektrostatischen Felder, jedoch auch elektromagnetische Felder konventionelle Elektromotoren reichen aus, um das Wägeergebnis, insbesondere von
10 hochempfindlichen Waagen zu beeinflussen.

Die bekannten Kalibriergewichtsanordnungen weisen fast immer relativ grosse Antriebe auf. Eine Verbesserung der Kalibriergewichtsanordnung erfordert somit insbesondere eine Optimierung und Miniaturisierung des Antriebs des Transfermechanismus. Der Antrieb muss sehr klein, kompakt und flexibel einsetzbar sein.

15 Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Kalibriergewichtsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine elektronische Waage gemäss Anspruch 11. Die Kalibriergewichtsanordnung für eine eine Kraftübertragungsvorrichtung umfassende elektronische Waage weist mindestens ein mit der Kraftübertragungsvorrichtung der Waage koppelbares Kalibriergewicht sowie einen Antrieb und
20 einen Transfermechanismus zur geführten Bewegung des Kalibriergewichts auf. Der Antrieb weist einen mit dem Transfermechanismus zusammenwirkenden Aktuator und mindestens ein den Aktuator antreibendes piezoelektrisches Element auf. Dieses steht mit einem mittig in der Kalibriergewichtsanordnung angeordneten Antriebsrad, welches auf eine ebenfalls mittig angeordnete Welle wirkt, in Wechselwirkung, welche
25 während des Vorschubs in einer Richtung mittels eines wiederholt erfolgenden und sich wieder lösenden Reibschlusses erfolgt.

Als Aktuator sollen im vorliegenden Zusammenhang die eine Bewegung ausführenden Elemente des Antriebs verstanden werden, wobei häufig durch das Zusammenwirken von mindestens zwei Elementen eine hinsichtlich Art und Richtung gewünschte
30 Bewegung erfolgt.

Eine Kalibriergewichtsordnung, die mit einem ein piezoelektrisches Element aufweisenden Antrieb ausgestattet ist, hat den Vorteil, dass wenig Platzbedarf für das Anbringen des Antriebs an derselben vonnöten ist. Der Antrieb ist klein und kompakt und kann daher an beliebiger Stelle untergebracht sein. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass elektrostatische Aufladungen des Antriebs beziehungsweise von Teilen desselben vermieden werden. Ferner weist der Antrieb keine magnetischen oder magnetisierbaren Teile auf, die in einer nach dem Prinzip der elektromagnetischen Kraftkompensation arbeitenden Kraftmesszelle einer Waage störend sein könnten.

Der Transfermechanismus der Kalibriergewichtsordnung weist ein Hebeelement, eine Kalibriergewichtsauflage und eine Führungsvorrichtung auf. Das Hebeelement umfasst die den Vorschub erzeugende Welle und eine Hebe- oder Führungsplattform. Mit letzterer kann die Kalibriergewichtsauflage einstückig verbunden sein. Vorteilhaft ist hierbei, dass die Kalibriergewichtsauflage durch die starre Verbindung mit der Welle nicht abkippen kann. Dies wird durch die Führungsvorrichtung noch unterstützt. In der Hauptsache bewirkt die Führungsvorrichtung jedoch, dass eine Rotation der Hebe- oder Führungsplattform während deren Vorschubs verhindert wird.

Dadurch wird eine geführte Bewegung, insbesondere eine Vertikalbewegung, der Kalibriergewichtsauflage und damit auch des Kalibriergewichts bewirkt, so dass das Kalibriergewicht im Falle einer Kalibrierung in Kraftkontakt mit der Kraftübertragungsvorrichtung der Kraftmesszelle einer Waage gebracht werden kann. Nach erfolgreicher Kalibrierung muss dieser Kraftkontakt wieder gelöst und der Transfermechanismus wieder in seine Ruheposition gebracht werden. Diese Aufgabe wird durch die besonders vorteilhafte Wirkung des Antriebs gelöst, denn die Bewegungsrichtung ist bei dieser Art von Antrieb umkehrbar, das heisst die Aufwärts- und die Abwärtsbewegung wird von denselben Elementen bewerkstelligt.

Ein weiterer Vorteil des Antriebs ist das einfache Ansteuern eines erwünschten Geschwindigkeitsprofils für die Bewegung eines Kalibriergewichts, welches mittels des Transfermechanismus in seine Kalibrierposition gebracht werden soll oder von dieser wieder entfernt werden soll. Es ist vorteilhaft, wenn eine Übergabe eines Kalibriergewichts, das heisst wenn dieses in Kraftkontakt mit der Kraftübertragungsvorrichtung gelangt, mit möglichst geringer Geschwindigkeit ausgeführt wird, damit

Erschütterungen weitestgehend vermieden werden und ausserdem eine genaue Positionierung des Kalibriergewichts auf dem mit der Kraftübertragungsvorrichtung verbundenen Kalibriergewichtsträger ermöglicht wird.

- 5 Eine weitere Besonderheit besteht darin, dass die in den meisten Fällen vertikale Position der Kalibriergewichtsauflage im stromlosen Zustand des Antriebs durch Selbsthemmung des Antriebs fixiert ist.

- 10 Eine weitere mögliche Ausgestaltung der Kalibriergewichtsanordnung besteht darin, dass der Antrieb einen rotatorischen piezoelektrischen Motor, insbesondere einen Wanderwellenmotor oder einen mit einem ringförmigen Piezoelement versehenen Motor, umfasst, welcher eine Welle aufweist, auf der das Hebeelement mittels einer in die Welle integrierten Spindel eine Vertikalbewegung ausführt.

- 15 In einer Weiterbildung des erfindungsgemässen Gegenstandes kann der Antrieb eine Sensorfunktionalität zur Funktionskontrolle des Transfermechanismus aufweisen. Die Überwachung des Stroms zur Aktivierung des piezoelektrischen Elements oder die der Induktivität des Regelkreises kann beispielsweise dazu herangezogen werden, die Position des Hebeelements beziehungsweise des Kalibriergewichts festzustellen.

- 20 In einer bevorzugten Ausführungsform weist das piezoelektrische Element des Antriebs der Kalibriergewichtsanordnung einen Antriebsfinger auf, der sich auf einer elliptischen Bahn bewegt, wobei der Antriebsfinger auf dieser Bahn periodisch mit einem Antriebsrad in Kontakt im Sinne einer reibschlüssigen oder formschlüssigen Verbindung gelangen kann. Ein solcher piezoelektrischer Antrieb ist beispielsweise in der WO 01/71899 offenbart. Der Antriebsfinger bringt das Antriebsrad sowie eine mit einem Aussengewinde versehene Welle zur Rotation, wobei entlang der Welle eine mit einem Innengewinde versehene Führungsplattform verschiebbar ist.

- 25 Infolge der unerwünschten Wärmeentwicklung des Antriebs ist der Antrieb in einer Aussparung in der Grundplatte, auf welcher die Kraftübertragungsvorrichtung montiert ist, angeordnet, wobei die Grundplatte im Bereich der Aussparung eine geringere Dicke aufweisen kann, worin eine Öffnung für den Durchtritt mindestens eines Teils des Hebeelements, beispielsweise eine Welle, die in der Öffnung gelagert sein kann,

angeordnet ist. Die überschüssige Wärme wird somit über die Grundplatte und gegebenenfalls das Gehäuse abtransportiert.

Die Anordnung einer Kalibriergewichts-anordnung in Bezug auf eine Kraftübertragungs-
vorrichtung einer elektronischen Waage sowie eine bevorzugte Ausführungsform der
5 Kalibriergewichts-anordnung sind in den Figuren dargestellt, welche im Folgenden
beschrieben werden. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische, vereinfachte Seitenansicht einer Kraftübertragungs-
vorrichtung einer elektronischen Waage mit verlängerten Kalibrier-
gewichtsträgern und einer in der Verlängerung der Kraftübertragungs-
10 vorrichtung angeordneten Kalibriergewichts-anordnung mit einem Kalibrier-
gewicht in der Ruheposition;
- Fig. 2 eine schematische, vereinfachte Seitenansicht der Kraftübertragungs-
vorrichtung und Kalibriergewichts-anordnung von Figur 1 während der
Kalibrierung;
- 15 Fig. 3 eine Seitenansicht einer Kalibriergewichts-anordnung mit einem von dem in
den Figuren 1 und 2 gezeigten verschiedenen Transfermechanismus;
- Fig. 4 eine Sicht auf die Kalibriergewichts-anordnung aus Figur 3 von oben;
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht der Kalibriergewichts-anordnung aus den
Figuren 3 und 4 in einer Explosionsdarstellung;
- 20 Fig. 6 eine Seitenansicht einer Kalibriergewichts-anordnung als
Ausschnittvergrößerung der Anordnung aus Figur 1, wobei der Antrieb in
einer Aussparung der Grundplatte angeordnet ist.

Die Figuren 1 und 2 zeigen beide eine Seitenansicht einer Kalibriergewichts-anordnung
4 und deren Position in Relation zu einer Kraftübertragungsvorrichtung 1 einer Kraft-
25 messzelle z. B. in einer elektronischen Waage. Die Kalibriergewichts-anordnung 4 in
Figur 1 befindet sich in ihrer Ruheposition und in Figur 2 ist die Situation während

einer Kalibrierung dargestellt. Die Kraftübertragungsvorrichtung 1 weist eine Parallelführung mit einem feststehenden Parallelogrammschenkel 5 und einem über zwei Parallelogrammlenker 6 an diesen angelenkten beweglichen Parallelogrammschenkel 7 auf. Letzterer ist über den Konus 8 mit einer hier nicht gezeigten Waagschale verbunden und ist durch Belastung derselben gegenüber dem feststehenden Parallelogrammschenkel 5 in Richtung der Schwerkraft auslenkbar. Die Kraftübertragungsvorrichtung 1 weist ein erstes Koppellement 9 auf, das eine in den beweglichen Parallelogrammschenkel 7 eingeleitete Kraft auf ein Hebelwerk überträgt. In der gezeigten Kraftübertragungsvorrichtung 1 besitzt das Hebelwerk einen ersten der Kraftuntersetzung dienenden Hebel 10, der über ein zweites Koppellement 12 mit einem zweiten Hebel 11 verbunden ist. Das erste bzw. zweite Koppellement 9, 12 greift über Dünnstellenbiegelager am ersten bzw. zweiten Hebel 10, 11 an.

Eine Auslenkung des beweglichen Parallelogrammschenkels 7 in Richtung der Schwerkraft bewirkt eine Kraftübertragung auf das Hebelwerk, welches die Kraft untersetzt und an ein hier nicht detailliert dargestelltes elektromagnetisches Kraftkompensationssystem 41 weiterleitet.

Die Parallelführung 5, 6, 7, das erste und zweite Koppellement 9, 12 und der erste und zweite Hebel 10, 11 sind in dem im wesentlichen quaderförmigen Materialblock derart ausgebildet, dass dessen Materialbereiche durch materialfreie Bereiche in Form von dünnen, den Materialblock senkrecht zu seiner ausgedehnten Fläche durchsetzenden Schnittlinien 13 voneinander getrennt sind. Die Schnittlinien 13 werden bevorzugt mittels Funkenerosion erzeugt. Es versteht sich von selbst, dass die materialfreien Bereiche auch durch Fräsen erzeugt werden können.

Der Hebel 10 ist mit Durchgangsbohrungen versehen, an denen mittels geeigneter Befestigungsmittel 44 zwei Kalibriergewichtsträger 2 als Verlängerung des kürzeren, eingangsseitigen Hebelarms des ersten Hebels 10 angebracht sind. Der zweite Kalibriergewichtsträger 2 ist parallel zum ersten auf der gegenüberliegenden Seite der Kraftübertragungsvorrichtung 1 angeordnet und ist in dieser Darstellung verdeckt.

Wie in Figur 1 zu erkennen, ruht das Kalibriergewicht 3 während eines Wiegevorgangs auf einer Kalibriergewichtsauflage 14 und wird gegen die als Parkbügel ausgestalteten

Seitenteile 21 der Kalibriergewichts-anordnung gepresst. Zur besseren Übersicht wurde in dieser Ansicht, wie auch in Figur 2 das vordere Seitenteil weggelassen. Das Kalibriergewicht 3 ist in der Ruheposition vollständig vom Hebelwerk der Kraftübertragungsvorrichtung entkoppelt.

- 5 Für eine Kalibrierung wird das Kalibriergewicht mittels eines Transfermechanismus auf die beiden Kalibriergewichtsträger 2 abgesenkt und so in Kraftkontakt mit dem Hebelwerk gebracht, siehe Figur 2. Das Kalibriergewicht 3 ruht hier vollständig auf dem Kalibriergewichtsträger 2 und hat keinen Kontakt mehr zur Kalibriergewichtsauf-
10 lage 14. Der Transfermechanismus wird in dieser Ansicht durch die Kalibriergewichtsauf-
lage 14 verdeckt und ist daher in den Figuren 1 und 2 nicht zu sehen. Der Transfermechanismus weist ein Hebeelement, von dem hier nur die Hebeplattform 16 zu sehen ist, und einen hier ebenfalls nicht sichtbaren Antrieb (siehe Figuren 3 und 4) auf.

- Die beiden als Parkbügel ausgestalteten Seitenteile 21 der Kalibriergewichts-
anordnung fixieren das Kalibriergewicht 3 (s. Figur 1) in dessen Ruheposition. Zur
15 Aufnahme des Kalibriergewichts 3 weisen die Seitenteile 21 etwa kreisförmige Aussparungen auf. In seiner Ruheposition ruht das Kalibriergewicht 3 auf der Kalibriergewichtsauf-
lage 14. Der Antrieb ist selbsthemmend, das heisst bei ausgeschaltetem Strom verbleibt er in der aktuellen Position, welche so eingestellt wird, dass eine Kraft
das Kalibriergewicht 3 leicht gegen die Parkbügel 21 presst, wodurch es gegen ein
20 Herausspringen bei einem Fall oder Schlag geschützt ist.

- Die Kalibriergewichtsauf-
lage 14 ist in der gezeigten Ausführungsform mit der Hebe-
plattform 16 fest verbunden und wird durch zwei an den Seitenteilen 21 befestigte
Führungsstangen 25, welche durch zwei Langlöcher 24 in der Kalibriergewichtsauf-
lage 14 hindurch führen, vertikal geführt. Die Langlöcher 24 bestimmen den maximalen
25 vertikalen Verschiebeweg der Kalibriergewichtsauf-
lage 14 und dienen zusätzlich als
Sicherung gegen ein mögliches Verkippen derselben.

- In der Figur 3 ist in einer Seitenansicht, welche einer Sicht in Richtung des Pfeils A in
Figur 1 entspräche, eine weitere Ausführungsform der Kalibriergewichts-anordnung 104
zu sehen. Elemente, die mit ejenen in den Figuren 1 und 2 gezeigten übereinstimmen,
30 sind mit den gleichen bezugszeichen versehen und hier nicht noch einmal erläutert.

Die Kalibriergewichtsordnung 104 umfasst einen Transfermechanismus mit einem Hebeelement 23, das mit einem Aktuator 18 des Antriebs zusammenwirkt. Der Antrieb weist ein piezoelektrisches Element 19 auf, welches einen Antriebsfinger 20 auf einer elliptischen Bahn bewegt. Der Antriebsfinger 20 gelangt auf dieser Bahn periodisch mit

5 einem mittig in der Kalibriergewichtsordnung 104 angeordneten Antriebsrad 17 in Kontakt im Sinne einer reibschlüssigen Verbindung und bringt dieses dadurch in Rotation. Mit dem Antriebsrad 17 ist eine ebenfalls mittig angeordnete Welle 26 fest verbunden. Die Welle 26 weist ein Aussengewinde auf, entlang welchem eine Führungsplattform 116, die eine Bohrung mit einem mit dem Aussengewinde in Eingriff

10 befindlichen Innengewinde besitzt, in vertikaler Richtung verschoben wird. Oberhalb der Führungsplattform 116 befindet sich die Kalibriergewichtsauflage 114. Sie ist in der gezeigten Ausführungsform einstückig mit der Führungsplattform 116 ausgebildet. Auf diese Weise ist es unmöglich, dass die Führungsplattform, beispielsweise mit einem auf Kalibriergewichtsauflage 114 angeordneten Kalibriergewicht 103, abkippt. Die

15 Führungsplattform 116 wird mittels einer Führungsvorrichtung geführt, so dass sie in einer Ebene senkrecht zur Bewegungsrichtung keinen Freiheitsgrad besitzt. Die Führungsvorrichtung umfasst zwei fest mit der Unterlage 22 des Transfermechanismus verbundene Führungsstifte 27, welche sowohl das Kalibriergewicht 103 als auch die Führungsplattform 116 durchdringen. Dabei erfolgt

20 das Durchdringen des Kalibriergewichts 103 berührungslos. Beim Anheben der Führungsplattform 116 mit der Kalibriergewichtsauflage 114, das heisst, wenn das Kalibriergewicht 103 vom hier nicht sichtbaren Kalibriergewichtsträger abgehoben werden soll, gleitet die Führungsplattform 116 und das auf der Kalibriergewichtsauflage 114 aufliegende Kalibriergewicht 103 entlang der

25 Führungsstifte 27 nach oben, bis das Kalibriergewicht 103 zum Anschlag an den Bolzen 29 gelangt, die die Bewegung nach oben begrenzen. Beim Absenken der Führungsplattform 116 mit der Kalibriergewichtsauflage 114, das heisst, wenn das Kalibriergewicht 103 für eine Kalibriermessung auf den hier nicht sichtbaren Kalibriergewichtsträger aufgelegt werden soll, gleitet die Führungsplattform 116 und

30 das auf der Kalibriergewichtsauflage 114 aufliegende Kalibriergewicht 103 entlang der Führungsstifte 27 nach unten, bis die Anschlagscheiben 36, welche jeweils mit einem der Führungsstifte 27 verbunden sind, in Anschlag mit Teilen der Unterlage 22 gelangen. In dieser Situation liegt das Kalibriergewicht nicht mehr auf der

Kalibriergewichtsauflage 114, sondern auf dem Kalibriergewichtsträger auf. Das Kalibriergewicht 103 ist im Wesentlichen zylinderförmig und weist zwei rundum verlaufende Nuten 30 auf für den Eingriff des hier nicht gezeigten Kalibriergewichtsträgers.

- 5 Die Figur 4 zeigt aus der Sicht von oben auf die Kalibriergewichtsanordnung 104 wie das Antriebsrad 17 und der Antriebsfinger 18 zusammenwirken. Letzterer ist bevorzugt aus Aluminium gefertigt und ist einstückig mit einem Ring 32 (siehe Figur 3) verbunden in welchen das piezoelektrische Element 19 des Antriebs eingepresst ist. Eine Feder 31 presst den Antriebsfinger 18 gegen das Antriebsrad 17, so dass während des
- 10 periodisch erfolgenden Reibschlusses die auf das Antriebsrad 17 wirkende Kraft hoch genug ist, um dieses in Rotation zu versetzen. Ausserhalb der Perioden des Reibschlusses kann die Kraft des piezoelektrischen Elements 19 die Kraft der Feder 31 überwinden, so dass sich der Antriebsfinger 18 vom Antriebsrad 17 jeweils kurzzeitig löst. Eine solche Anordnung eines piezoelektrischen Antriebs und ihre
- 15 Funktionsweise sind in der WO 01/71899 beschrieben.

- In der Figur 5 ist in einer perspektivischen Darstellung die Kalibriergewichtsanordnung 104 aus den Figuren 3 und 4 in einer Explosionszeichnung gezeigt. Die Unterlage 22 weist mittig eine runde Vertiefung 37 auf, in der ein Lager 38 eingepasst ist. In diesem Lager 38 ist die Welle 26 drehbar gelagert. Ein nach unten weisender Stift 39 der
- 20 Welle 26 wird in die zentrale Öffnung des Antriebsrads 17 eingepresst, so dass beide fest miteinander verbunden sind. Ein oberer Stift 40 der Welle 26 weist ein Aussengewinde auf, welches sich in Eingriff mit dem Innengewinde der Bohrung 43 der mit der Führungsplattform 116 einstückig ausgestalteten Kalibriergewichtsauflage 114 befindet. Die Führungsplattform 116 ist seitlich je mit einer Führungsausnehmung
- 25 42 ausgestaltet, welche derart bemessen ist, dass die Führungsplattform 116 nahezu spielfrei entlang der Führungsstifte 27 gleiten kann. Das Kalibriergewicht 103 weist zwei Löcher auf, durch welche die Führungsstifte 27 im installierten Zustand hindurchreichen und mit den Bolzen 29 nach oben, im Sinne eines oberen Anschlags abgeschlossen werden. Die Führungsstifte 27 sind jeweils in eine Bohrung 43 in der
- 30 Unterlage 22 eingepresst. In der Figur 5 ist ferner der Antriebsfinger 20, sowie die Feder 31 und der Ring 32 in welchem sich das den Antriebsfinger 20 auf seiner Bahn bewegende piezoelektrische Element 19 befindet, zu sehen.

Die Löcher 15 des Kalibriergewichts 103 besitzen einen Durchmesser, der grösser ist, als die Breite der Ausnehmung 42 der Führungsplattform 116, wodurch die Führungsstifte 27 keinen Berührungskontakt zu dem Kalibriergewicht 103 erhalten.

- Da ein ein piezoelektrisches Element aufweisender Antrieb im Betrieb Wärme erzeugt, welche im Kraftmesszellenraum einer Waage unerwünscht ist, wird der Antrieb in einer Ausgestaltung der Kraftmesszelle, wie die Figur 6 stark schematisiert als Ausschnittvergrößerung der Figur 1 zeigt, in eine Aussparung 33 in der Grundplatte 34, auf welcher die Kraftübertragungsvorrichtung angeordnet ist, installiert. Zwischen dem Antriebsrad 117 des Aktuators und der Führungsplattform 16 verbleibt noch ein Teil der Grundplatte 34 stehen, welcher eine Öffnung 45 für den Durchtritt der Welle 126 besitzt. Innerhalb dieser Öffnung 45 ist die Welle 126 über ein Lager 46 geführt. Die überschüssige Wärme wird somit über die Grundplatte 34 und gegebenenfalls ein mit dieser verbundenes Gehäuse abtransportiert. Ein weiterer Vorteil dieser Anordnung besteht darin, dass möglicherweise vom Reibschluss zwischen Antriebsfinger 120 und Antriebsrad 117 verursachter Abrieb bereits ausserhalb des Kraftmesszellenraums anfällt und daher nicht zur Verschmutzung des Letzteren beiträgt. Eine weitere Variante sieht vor, dass, ähnlich wie in den Figuren 3 bis 5 gezeigt, der Antrieb in einer nach oben offenen Aussparung der Grundplatte untergebracht ist.
- Der Antrieb kann insbesondere eine Sensorfunktionalität zur Funktionskontrolle des Transfermechanismus aufweisen. Die Überwachung des Stroms zur Aktivierung des piezoelektrischen Elements oder die der Induktivität des Regelkreises kann beispielsweise dazu herangezogen werden, die Position des Hebeelements beziehungsweise des Kalibriergewichts festzustellen.
- Die vorgestellten bevorzugten Ausführungsbeispiele zeigen die Kombination einer Kalibriergewichtsanordnung mit einer einstückigen, für ein Arbeiten nach dem Prinzip der elektromagnetischen Kraftkompensation geeigneten Kraftübertragungsvorrichtung. Es sind andere Kraftübertragungsvorrichtungen bekannt, welche mit einer Kalibriergewichtsanordnung, wie sie in den Figuren gezeigt wurde, kombiniert werden können. Als Beispiele seien hier ein Verformungskörper, wie er in einer DMS-Messzelle eingesetzt wird, oder eine konventionelle aus mehreren miteinander verbundenen

Bauteilen bestehende Kraftübertragungsvorrichtung genannt. Jegliche derartige Kraftübertragungsvorrichtungen können selbstverständlich auch mit einer Kalibriergewichts-anordnung mit einem ein piezoelektrisches Element aufweisenden Antrieb, wie sie in den Ausführungsbeispielen beschrieben wurden, kombiniert werden.

- 5 Kalibrieranordnungen der hier vorgestellten Art können sowohl in hochauflösenden als auch in weniger hochauflösenden Waagen eingesetzt werden.

Bezugszeichenliste

- 1, Kraftübertragungsvorrichtung
- 2 Kalibriergewichtsträger
- 3, 103 Kalibriergewicht
- 4, 104 Kalibriergewichtsanordnung
 - 5 feststehender Parallelogrammschenkel
 - 6 Parallelogrammlenker
 - 7 beweglicher Parallelogrammschenkel
 - 8 Konus
 - 9 erstes Koppelement
 - 10 erster Hebel
 - 11 zweiter Hebel
 - 12 zweites Koppelement
 - 13 Schnittlinie
- 14, 114 Kalibriergewichtsauflage
 - 15 Löcher
- 16, 116 Hebeplattform, Führungsplattform
- 17, 117 Antriebsrad
 - 18 Aktuator
 - 19 Piezoelektrisches Element
 - 20 Antriebsfinger
 - 21 als Parkbügel ausgestaltetes Seitenteil
 - 22 Unterlage
 - 23 Hebeelement
 - 24 Langloch
 - 25 Führungsstange
 - 26 Welle
 - 27 Führungsstift
 - 28 Bohrung
 - 29 Bolzen
 - 30 Nut
 - 31 Feder
 - 32 Ring
 - 33 Aussparung
 - 34 Grundplatte
 - 35 Aussparung
 - 36 Anschlagsscheiben
 - 37 Vertiefung
 - 38 Lager
 - 39 Unterer Stift der Welle
 - 40 Oberer Stift der Welle mit Gewinde
 - 41 Kraftkompensationssystem
 - 42 Führungsausnehmung
 - 43 Bohrung mit Innengewinde
 - 44 Befestigungsmittel
 - 45 Öffnung in der Grundplatte
 - 46 Lager

Patentansprüche

1. Kalibriergewichtsordnung (4, 104) für eine eine Kraftübertragungsvorrichtung (1) aufweisende elektronische Waage, wobei die Kalibriergewichtsordnung (4, 104) mindestens ein mit der Kraftübertragungsvorrichtung (1) koppelbares
5 Kalibriergewicht (3, 103,), einen Antrieb und einen Transfermechanismus zur geführten Bewegung des Kalibriergewichts (3, 103) umfasst, und wobei der Antrieb einen mit dem Transfermechanismus zusammenwirkenden Aktuator (18) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktuator (18) ein piezoelektrisches Element (19) aufweist, welches mit einem bezüglich der Kalibriergewichts-
10 anordnung mittig angeordneten Antriebsrad(17, 117), welches mit einer ebenfalls mittig angeordneten Welle (26, 126) einen Vorschub erzeugend zusammenwirkt, mittels eines während des Vorschubs in einer Richtung wiederholt erfolgenden und sich wieder lösenden Reibschlusses in Wechselwirkung steht.
2. Kalibriergewichtsordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der
15 Transfermechanismus ein Hebeelement (23, 123), eine Kalibriergewichtsaufgabe (14, 114) und eine Führungsvorrichtung aufweist.
3. Kalibriergewichtsordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mittels des Aktuators (18) die mit einem Aussengewinde versehene Welle (26, 126) zur Rotation bringbar ist, entlang welcher Welle (26, 126) eine mit
20 einem Innengewinde versehene Hebe- oder Führungsplattform (16, 116) verschiebbar ist.
4. Kalibriergewichtsordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsvorrichtung zwei seitlich der Welle (26, 126) angeordnete Führungsstifte (27) und eine Führungsplattform (116) aufweist, in der seitlich je
25 eine Führungsausnehmung (42) ausgeformt ist, welche derart bemessen ist, dass die Führungsplattform (116) nahezu spielfrei entlang der Führungsstifte (27) gleiten kann.

5. Kalibriergewichtsordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsplattform (116) eine Kalibriergewichtsauflage (114) umfasst, welche einstückig in die Führungsplattform (116) integriert ist.
6. Kalibriergewichtsordnung nach Anspruch 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die aktuelle Position der Hebe- oder Führungsplattform (16, 116) im stromlosen Zustand des Antriebs durch Selbsthemmung des Antriebs fixierbar ist.
7. Kalibriergewichtsordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der piezoelektrische Antrieb eine integrierte Sensorfunktionalität zur Funktions- und/oder Positionskontrolle des Transfermechanismus aufweist.
8. Kalibriergewichtsordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das piezoelektrische Element (19) des Antriebs einen Antriebsfinger (20, 120) auf einer elliptischen Bahn bewegt, wobei einen Aktuator (18) bildend der Antriebsfinger (20, 120) auf dieser Bahn periodisch mit dem Antriebsrad (17, 117) in Kontakt im Sinne einer reibschlüssigen oder formschlüssigen Verbindung gelangen kann.
9. Kalibriergewichtsordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftübertragungsvorrichtung (4) auf einer Grundplatte (34) angeordnet ist und dass der Antrieb in einer Aussparung (33) in der Grundplatte (34) angeordnet ist.
10. Kalibriergewichtsordnung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundplatte (34) im Bereich der Aussparung eine geringere Dicke aufweist und eine Öffnung (45) für den Durchtritt mindestens eines Teils des Hebeelements.
11. Elektronische Waage, mit einer Kalibriergewichtsordnung (4, 104) nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

FIG.1

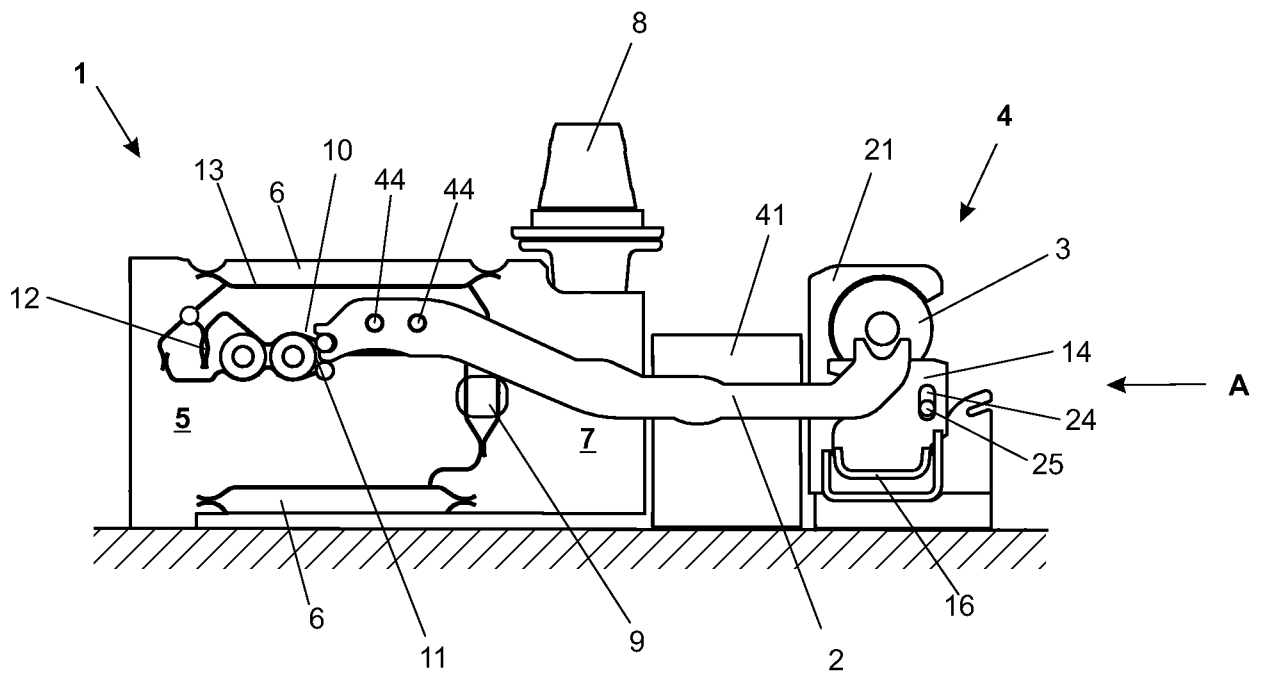


FIG.2

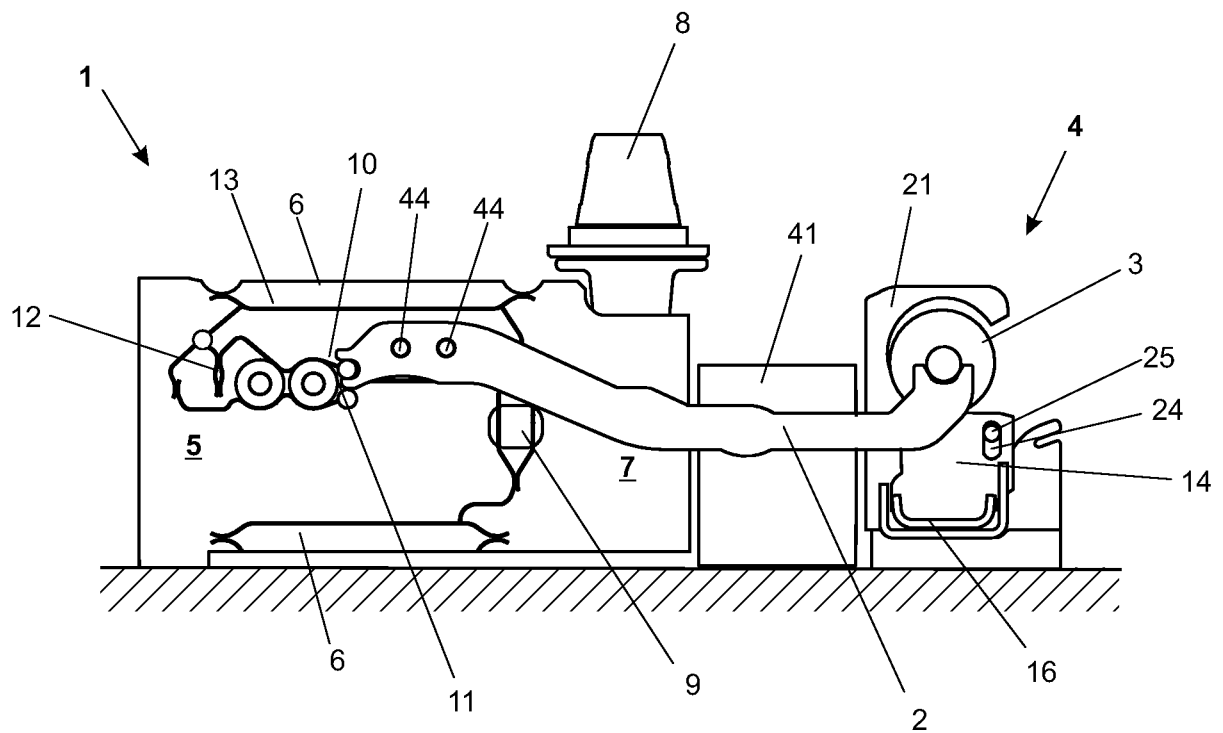


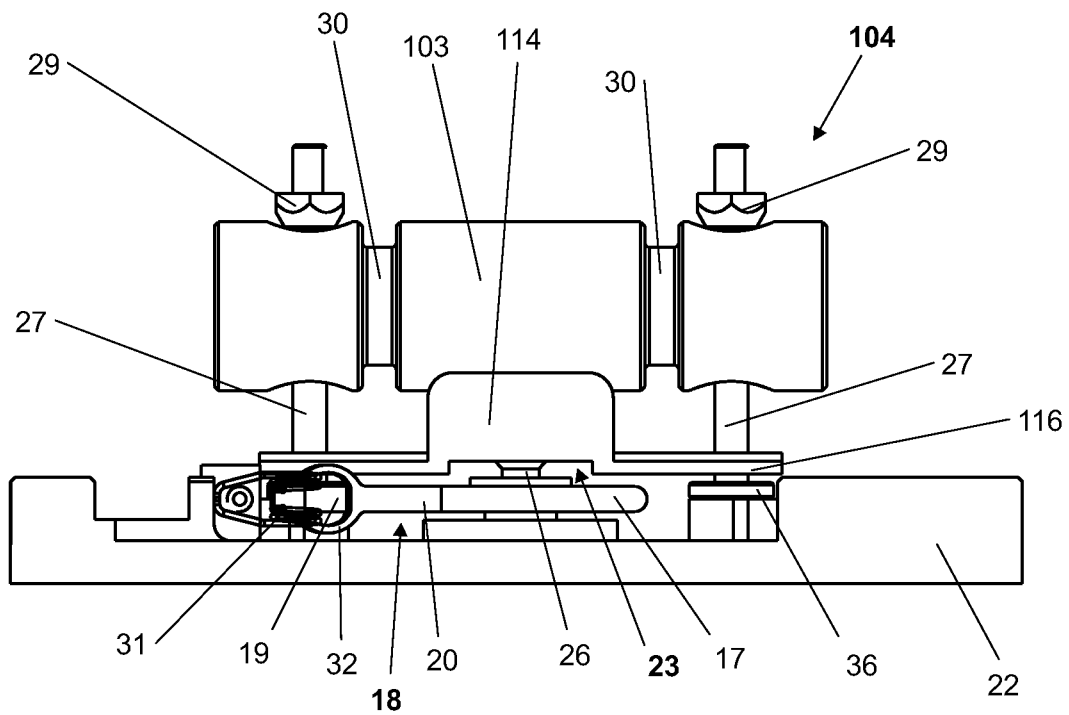
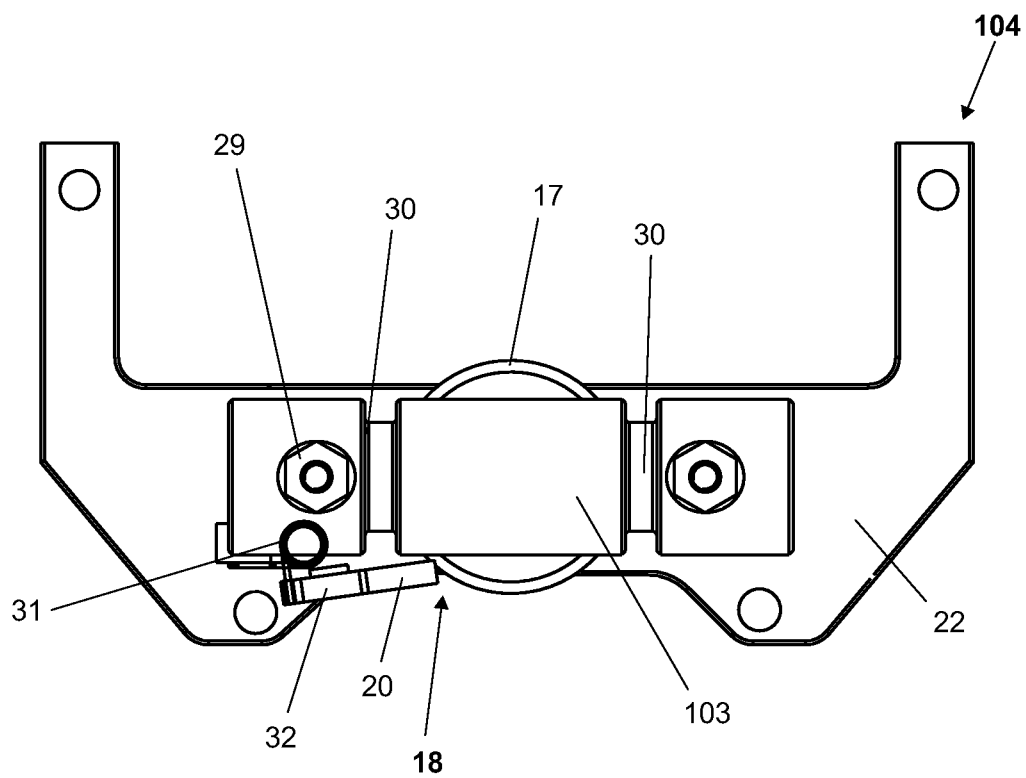
FIG.3**FIG.4**

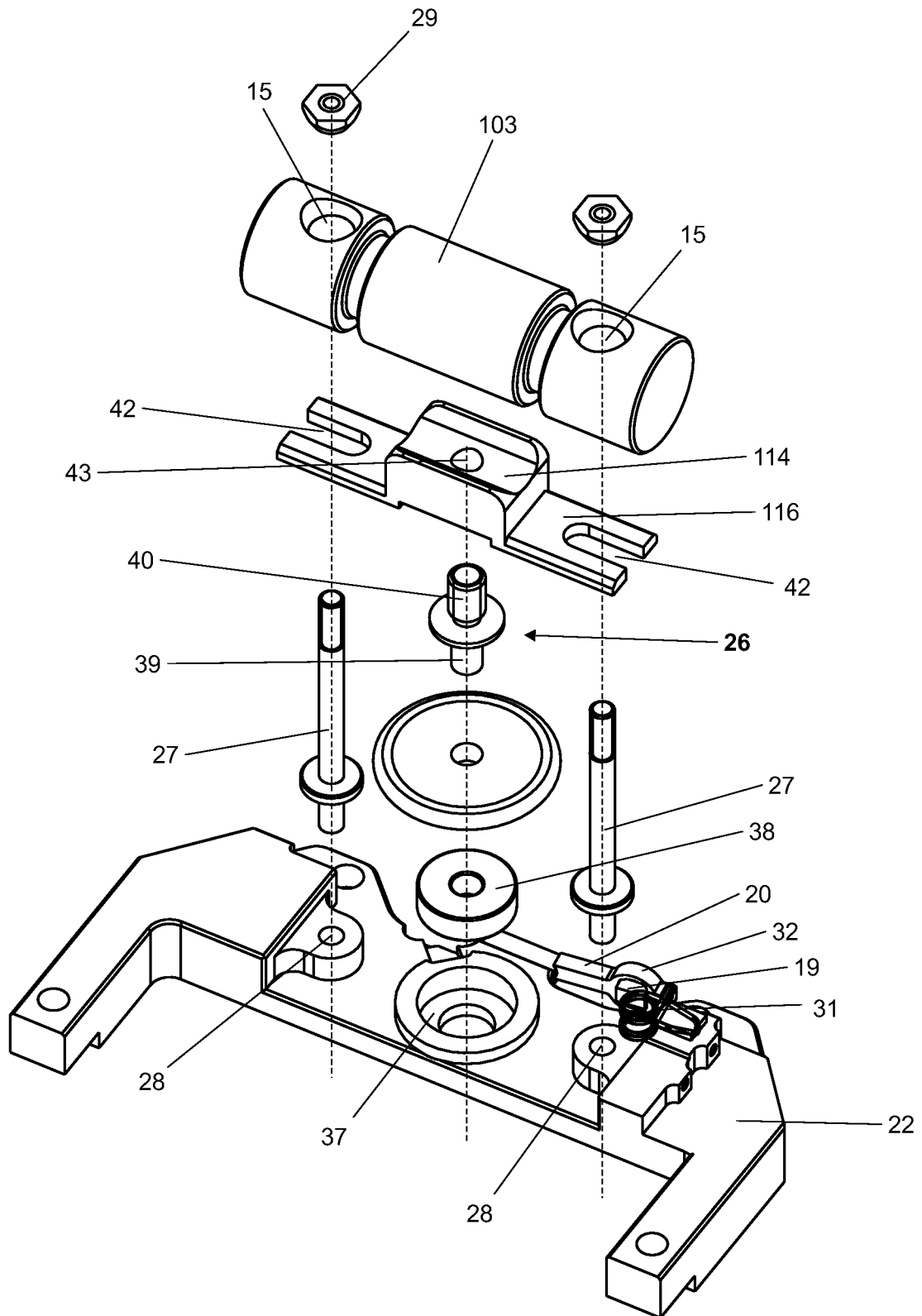
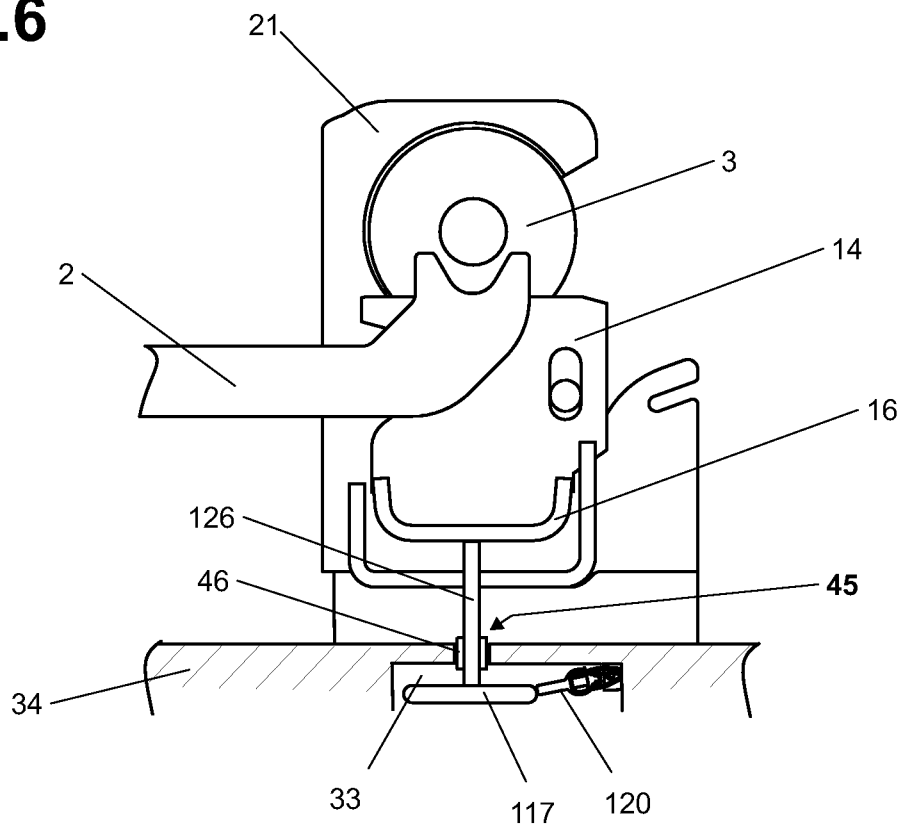
FIG.5

FIG.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/056414

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01G23/01

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)

G01G

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, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 201 19 525 U1 (SARTORIUS GMBH [DE]) 3 April 2003 (2003-04-03) cited in the application page 4, line 33 - page 5, line 9 figure 4	1-11
Y	DE 199 20 436 A1 (HEINZL JOACHIM [DE]; REILAENDER UDO [DE]) 9 November 2000 (2000-11-09) column 3, line 34 - line 51 figure 1	1-11
Y	EP 0 468 159 A2 (METTLER TOLEDO AG [CH]) 29 January 1992 (1992-01-29) cited in the application the whole document	1-11
	----- -/--	



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

7 August 2007

Date of mailing of the international search report

21/08/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Grand, Jean-Yves

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/056414

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 955 530 A1 (METTLER TOLEDO GMBH [CH]) 10 November 1999 (1999-11-10) cited in the application the whole document -----	1-11
Y	DE 203 18 788 U1 (WIPOTEC WIEGE UND POSITIONIERS [DE]) 1 April 2004 (2004-04-01) cited in the application the whole document -----	1-11
Y	EP 0 789 232 A2 (METTLER TOLEDO AG [CH] METTLER TOLEDO GMBH [CH]) 13 August 1997 (1997-08-13) cited in the application the whole document -----	1-11
Y	WO 01/71899 A2 (ELLIPTEC RESONANT ACTUATOR AG [DE]) 27 September 2001 (2001-09-27) cited in the application the whole document -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/056414

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 20119525	U1	03-04-2003	NONE	
DE 19920436	A1	09-11-2000	NONE	
EP 0468159	A2	29-01-1992	CH 680617 A5 DE 9107557 U1 DE 59101990 D1 JP 4088820 U JP 7014827 Y2 US 5148881 A	30-09-1992 28-11-1991 28-07-1994 03-08-1992 10-04-1995 22-09-1992
EP 0955530	A1	10-11-1999	CN 1235271 A DE 19820637 A1 HK 1023818 A1 JP 11351954 A US 6194672 B1	17-11-1999 11-11-1999 12-11-2004 24-12-1999 27-02-2001
DE 20318788	U1	01-04-2004	DE 102004056774 A1	21-07-2005
EP 0789232	A2	13-08-1997	JP 3422902 B2 JP 10002783 A US 5866854 A	07-07-2003 06-01-1998 02-02-1999
WO 0171899	A2	27-09-2001	AT 311034 T AU 5040001 A AU 2006203444 A1 BR 0109444 A CA 2403562 A1 CN 1611001 A DE 60115220 D1 DE 60115220 T2 EP 1273096 A2 EP 1594175 A2 EP 1630879 A2 JP 2003528563 T MX PA02009223 A	15-12-2005 03-10-2001 31-08-2006 03-06-2003 27-09-2001 27-04-2005 29-12-2005 17-08-2006 08-01-2003 09-11-2005 01-03-2006 24-09-2003 12-08-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/056414

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01G23/01

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01G

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, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 201 19 525 U1 (SARTORIUS GMBH [DE]) 3. April 2003 (2003-04-03) in der Anmeldung erwähnt Seite 4, Zeile 33 – Seite 5, Zeile 9 Abbildung 4	1-11
Y	DE 199 20 436 A1 (HEINZL JOACHIM [DE]; REILAENDER UDO [DE]) 9. November 2000 (2000-11-09) Spalte 3, Zeile 34 – Zeile 51 Abbildung 1	1-11
Y	EP 0 468 159 A2 (METTLER TOLEDO AG [CH]) 29. Januar 1992 (1992-01-29) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-11
	----- -/-	

☒ 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
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. August 2007	21/08/2007
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Grand, Jean-Yves

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 955 530 A1 (METTLER TOLEDO GMBH [CH]) 10. November 1999 (1999-11-10) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-11
Y	DE 203 18 788 U1 (WIPOTEC WIEGE UND POSITIONIERS [DE]) 1. April 2004 (2004-04-01) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-11
Y	EP 0 789 232 A2 (METTLER TOLEDO AG [CH] METTLER TOLEDO GMBH [CH]) 13. August 1997 (1997-08-13) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-11
Y	WO 01/71899 A2 (ELLIPTIC RESONANT ACTUATOR AG [DE]) 27. September 2001 (2001-09-27) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/056414

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 20119525	U1	03-04-2003	KEINE
DE 19920436	A1	09-11-2000	KEINE
EP 0468159	A2	29-01-1992	CH 680617 A5 30-09-1992
		DE 9107557 U1	28-11-1991
		DE 59101990 D1	28-07-1994
		JP 4088820 U	03-08-1992
		JP 7014827 Y2	10-04-1995
		US 5148881 A	22-09-1992
EP 0955530	A1	10-11-1999	CN 1235271 A 17-11-1999
		DE 19820637 A1	11-11-1999
		HK 1023818 A1	12-11-2004
		JP 11351954 A	24-12-1999
		US 6194672 B1	27-02-2001
DE 20318788	U1	01-04-2004	DE 102004056774 A1 21-07-2005
EP 0789232	A2	13-08-1997	JP 3422902 B2 07-07-2003
		JP 10002783 A	06-01-1998
		US 5866854 A	02-02-1999
WO 0171899	A2	27-09-2001	AT 311034 T 15-12-2005
		AU 5040001 A	03-10-2001
		AU 2006203444 A1	31-08-2006
		BR 0109444 A	03-06-2003
		CA 2403562 A1	27-09-2001
		CN 1611001 A	27-04-2005
		DE 60115220 D1	29-12-2005
		DE 60115220 T2	17-08-2006
		EP 1273096 A2	08-01-2003
		EP 1594175 A2	09-11-2005
		EP 1630879 A2	01-03-2006
		JP 2003528563 T	24-09-2003
		MX PA02009223 A	12-08-2004