

(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. Dezember 2009 (30.12.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/156024 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01G 21/24 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/003422

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Mai 2009 (14.05.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2008 008 459.8 24. Juni 2008 (24.06.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): SARTORIUS AG [DE/DE]; Weender Land-
strasse 94-108, 37075 Göttingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HEINE, August [DE/
DE]; Buchenweg 11, 37434 Bodensee (DE). LAUB-
STEIN, Michael [DE/DE]; Am Menzelberg 4, 37077
Göttingen (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, 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.

(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,
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, MK, 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 (Artikel 21 Absatz
3)

— mit geänderten Ansprüchen gemäss Artikel 19 Absatz 1

(54) Title: WEIGHING SYSTEM HAVING A CONVERSION LEVER

(54) Bezeichnung: WÄGESYSTEM MIT ÜBERSETZUNGSHEBEL

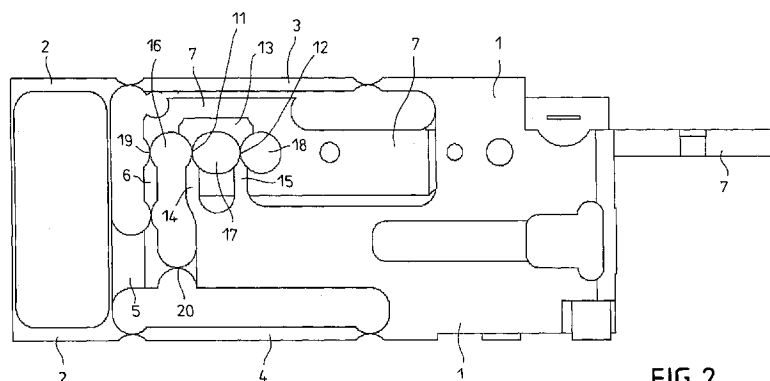


FIG. 2

(57) Abstract: The invention relates to a weighing system for a top-pan scale according to the principle of electromagnetic force compensation, using a load cell displaceably coupled by means of two rods to a region fixed to the housing, having a conversion lever, and having a coupling element transmitting the force from the load cell to the short lever arm of the conversion lever, the load cell, the region fixed to the housing, the rods, the coupling element, the conversion lever, and the thin region of material or pair of thin regions of material for supporting the conversion lever all being machined in one piece from a block of material, and the conversion lever being connected to the region fixed to the housing by means of at least one further attachment thin region, and said attachment thin region(s) being able to be separated at the end of the production process, characterized in that at least two thin regions of material or pairs of thin regions of material (11/11', 12/12') are disposed at a distance adjacent to each other in the longitudinal axis of the conversion lever (7), so that they can be used for supporting the conversion lever (7), and that said thin regions of material or pairs of thin regions of material (11/11', 12/12') can be selectively separated. At least two conversion ratios of the conversion lever (7) can thereby be implemented.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/156024 A1



Wägesystem für eine overschalige Waage nach dem Prinzip der elektromagnetischen Kraftkompensation mit einem Lastaufnehmer, der durch zwei Lenker beweglich mit einem gehäusefesten Bereich verbunden ist, mit einem Übersetzungshebel und mit einem Koppelement, das die Kraft vom Lastaufnehmer zum kurzen Hebelarm des Übersetzungshebels überträgt, wobei der Lastaufnehmer, der gehäusefeste Bereich, die Lenker, das Koppelement, der Übersetzungshebel und die Materialdünnstelle oder das Materialdünnstellenpaar zur Lagerung des Übersetzungshebels einstückig aus einem Materialblock herausgearbeitet sind, und wobei der Übersetzungshebel während der Fertigung des Wägesystems über mindestens eine weitere Fixierdünnstelle mit dem gehäusefesten Bereich verbunden ist und diese Fixierdünnstelle(n) zum Ende des Fertigungsprozesses auftrennbar ist / sind, wird beansprucht, dass mindestens zwei Materialdünnstellen oder Materialdünnstellenpaare (11/11', 12/12') in Längsrichtung des Übersetzungshebels (7) beabstandet nebeneinander angeordnet sind, sodass sie zur Lagerung des Übersetzungshebels (7) einsetzbar sind, und dass diese Materialdünnstellen oder Materialdünnstellenpaare (11/11', 12/12') wahlweise auftrennbar sind. Dadurch sind mindestens zwei Übersetzungsverhältnisse des Übersetzungshebels (7) realisierbar.

Sartorius AG
Weender Landstraße 94-108
37075 Göttingen

SW0807
Bg/DK
23.06.2008

5

Wägesystem mit Übersetzungshebel

10

Beschreibung:

Die Erfindung bezieht sich auf ein Wägesystem für eine overschalige Waage nach dem Prinzip der elektromagnetischen Kraftkompensation mit einem Lastaufnehmer, der durch zwei Lenker beweglich mit einem gehäusefesten Bereich verbunden ist, mit einem Übersetzungshebel und mit einem Koppelement, das die Kraft vom Lastaufnehmer zum kurzen Hebelarm des Übersetzungshebels überträgt, wobei der Lastaufnehmer, der gehäusefeste Bereich, die Lenker, das Koppelement, der Übersetzungshebel und die Materialdünnstelle oder das Materialdünnstellenpaar zur Lagerung des Übersetzungshebels einstückig aus einem Materialblock herausgearbeitet sind, und wobei der Übersetzungshebel während der Fertigung des Wägesystems über mindestens eine weitere Fixierdünnstelle mit dem gehäusefesten Bereich verbunden ist und diese Fixierdünnstelle(n) zum Ende des Fertigungsprozesses auftrennbar ist/sind.

Wägesysteme dieser Art sind z. B. aus dem deutschen Gebrauchsmuster 20 2004 011 793 bekannt. Die Fixierdünnstelle(n) dient/dienen dabei der Stabilisierung des Wägesystems während der Fertigung und bei der Montage z. B. der Spule für die elektromagnetische Kraftkompensation. In dem zitierten Gebrauchsmuster ist nur eine einfache Dünnstelle zur Lagerung des Übersetzungshebels gezeigt. Es ist jedoch auch bekannt – z. B. aus der DE 44 27 087 C2 – die Materialdünnstelle in ein Materialdünnstellenpaar aufzuteilen, wobei die beiden Dünnstellen des Materialdünnstellenpaares eine gemeinsame Drehachse bilden und funktionell daher wie eine einzelne Materialdünnstelle wirken.

Wägesysteme dieser Art lassen sich sehr reproduzierbar fertigen und erfordern nur einen geringen Montageaufwand. Nachteilig ist nur, dass für jeden herzustellenden Wägebereich ein gesondertes Wägesystem entworfen und hergestellt werden muss.

5

Aufgabe der Erfindung ist es, das oben angegebene Wägesystem vielseitiger einsetzbar zu machen, insbesondere für verschiedene Wägebereiche, ohne den Fertigungsaufwand wesentlich zu erhöhen.

10 Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass mindestens zwei Materialdünnstellen oder Materialdünnstellenpaare in Längsrichtung des Übersetzungshebels beabstandet nebeneinander angeordnet sind, sodass sie zur Lagerung des Übersetzungshebels einsetzbar sind, dass diese Materialdünnstellen oder Materialdünnstellenpaare ebenfalls auftrennbar sind und dass durch die
15 Wahl der nicht aufgetrennten Materialdünnstelle bzw. des nicht aufgetrennten Materialdünnstellenpaares mindestens zwei Übersetzungsverhältnisse des Übersetzungshebels realisierbar sind.

Von den sowieso notwendigen Fixierdünnstellen wird also mindestens eine so
20 angeordnet und dimensioniert, dass sie auch als Materialdünnstelle zur Lagerung des Übersetzungshebels einsetzbar ist. Dadurch weist das Wägesystem mindestens zwei mögliche Drehpunkte für den Übersetzungshebel auf. Und erst zum Ende der Fertigungs- und Montagevorgänge wird entschieden, welche Materialdünnstelle(n) aufgetrennt wird/werden und welche Materialdünnstelle als Lager für den
25 Übersetzungshebel stehen bleibt. – Bei der Aufteilung der Materialdünnstellen in Materialdünnstellenpaare gilt dies in entsprechender Weise.

Dadurch lassen sich aus einem Grundaufbau zwei verschiedene Wägesysteme mit zwei verschiedenen Übersetzungsverhältnissen des Übersetzungshebels und damit
30 zwei verschiedenen Höchstlasten herstellen.

Das Erzeugen von verschiedenen Übersetzungsverhältnissen durch verschieden am Übersetzungshebel angeordneten Schneiden oder durch verschieden angeschraubte Federgelenke ist im Prinzip bereits aus der DE 32 15 603 A1 bzw.
35 der DE 198 59 991 A1 bekannt. Eine Übertragung dieses Grundprinzips auf monolithische Wägesysteme und die Kombination mit den für die Fertigung

sowieso benötigten Fixierdünnstellen ist dort allerdings nicht geoffenbart oder nahegelegt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

5

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der schematischen Zeichnungen beschrieben. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht der für die Erfindung wesentlichen Teile des Wägesystems und

10 Fig. 2 eine Seitenansicht der für die Erfindung wesentlichen Teile des Wägesystems.

In der perspektivischen Ansicht von Figur 1 und der Seitenansicht von Figur 2 erkennt man einen Lastaufnehmer 2, der über einen oberen Lenker 3 und einen unteren Lenker 4 in senkrechter Richtung beweglich mit einem gehäusefesten Bereich 1 verbunden ist. Der gehäusefeste Bereich 1 ist am Gehäuse der Waage befestigt (nicht gezeichnet), der Lastaufnehmer 2 trägt die Waagschale (ebenfalls nicht gezeichnet). Die Gewichtskraft des Wägegutes wird vom Lastaufnehmer 2 über einen Vorsprung 5 und ein Koppellement 6 auf den kurzen Hebelarm des Übersetzungshebels 7 übertragen. Am Ende des langen Hebelarms des Übersetzungshebels ist die nicht eingezeichnete Spule befestigt. Die Spule taucht in den Luftspalt eines ebenfalls nicht gezeichneten Magneten ein, der am gehäusefesten Bereich festgeschraubt ist. Der gehäusefeste Bereich 1 weist dazu Bohrungen 8 auf. Ein Strom durch die Spule erzeugt dabei in bekannter Weise die Gegenkraft zur Kraftkompensation. Die notwendige Elektronik der Waage ist allgemein bekannt und für die Erfindung nicht relevant, auf eine Darstellung und Erläuterung wird daher verzichtet.

Der Übersetzungshebel 7 ist nun über zwei Materialdünnstellenpaare 11/11' und 12/12' mit dem gehäusefesten Bereich 1 verbunden. Dazu weist der Übersetzungshebel 7 beidseitig ein vorkragendes Trägerelement 13 auf, das sich nach unten zu den Materialdünnstellen 11 und 12 bzw. 11' und 12' hin verjüngt. Über die beiden Ständer 14 und 15 stützen sich die Materialdünnstellen 11 und 12 dann auf dem gehäusefesten Bereich 1 ab; in entsprechender Weise stützen sich die Materialdünnstellen 11' und 12' über Ständer, die in Figur 1 und 2 nicht erkennbar sind, auf dem gehäusefesten Bereich ab. Die beiden

35

Materialdünnstellenpaare 11/11' und 12/12' befinden sich in gleicher Höhe und sind in Längsrichtung des Übersetzungshebels 7 beabstandet. Beide Materialdünnstellenpaare sind von ihrer Lage und ihrer Dimensionierung so ausgelegt, dass sie als Lagerelemente für den Übersetzungshebel einsetzbar sind.

5 Beide Materialdünnstellenpaare wirken während der Fertigungs- und Montagvorgänge als Fixierung des Übersetzungshebels; welches Materialdünnstellenpaar schließlich als Lagerung für den Übersetzungshebel benutzt wird, braucht erst am Ende der Fertigungs- und Montagevorgänge entschieden zu werden. Soll das Materialdünnstellenpaar 11/11' als Lagerung für
10 den Übersetzungshebel 7 benutzt werden, wird das Materialdünnstellenpaar 12/12' wie eine Fixierdünnstelle aufgetrennt. Der kurze Hebelarm des Übersetzungshebels ist dann relativ kurz und der Übersetzungshebel hat damit ein höheres Übersetzungsverhältnis. Dadurch ergibt sich ein Wägesystem mit großer Höchstlast. – Wird statt dessen das Materialdünnstellenpaar 12/12' als Lagerung
15 für den Übersetzungshebel 7 benutzt und das Materialdünnstellenpaar 11/11' aufgetrennt, so ist der kurze Hebelarm des Übersetzungshebels länger und das Übersetzungsverhältnis entsprechend geringer. Bei gleicher Dimensionierung von Spule und Magnet der elektromagnetischen Kraftkompensation ergibt sich dann ein Wägesystem mit geringerer Höchstlast. – Dadurch können mit der gleichen
20 Geometrie bei der Herstellung zwei verschiedene Wägebereiche realisiert werden.

Der ganze in den Figuren 1 und 2 dargestellte Teil des Wägesystems ist z. B. durch Fräsen aus einem einzigen Materialblock herausgearbeitet. Die beiden Materialdünnstellenpaare 11/11' und 12/12' werden dabei vorteilhafterweise
25 durch drei horizontale Bohrungen 16, 17 und 18 erzeugt, wie es am besten in Figur 2 erkennbar ist und dort bezeichnet ist. Die Bohrungen liegen auf einer horizontalen Linie nebeneinander, ihr Durchmesser und Abstand ist so gewählt, dass sich die gewünschte Materialdicke für die Materialdünnstellenpaare ergibt. Die Materialdicke für die Materialdünnstellenpaare kann dabei gleich gewählt sein
30 oder verschieden, z. B. kann die Materialdicke für die Dünnstellenpaare 11/11' größer gewählt sein, da sie zu einem Wägesystem mit größerer Höchstlast gehören. – Unter dem Begriff Bohrung sollen dabei nicht nur solche mit mathematisch exakter Kreisform verstanden werden, sondern auch solche mit fertigungsbedingten kleinen Abweichungen von der Kreisform. In Figur 2 ist z. B.
35 für die Bohrung 17 eine leichte Tendenz zum Langloch angedeutet.

Der Durchmesser der Bohrung 16 ist vorteilhafterweise so gewählt, dass diese Bohrung nicht nur das Materialdünnstellenpaar 11/11' nach links begrenzt, sondern auch die Materialdünnstelle 19 des Koppelementes 6 nach rechts begrenzt, wie es am besten in Figur 2 erkennbar ist. Dadurch können durch vier Bohrungen alle drei Materialdünnstellen bzw. Materialdünnstellenpaare 19, 11/11' und 12/12' hergestellt werden.

In der gezeichneten Ausführungsform haben die Bohrungen 16, 17 und 18 den gleichen Durchmesser. Dadurch ergeben sich für alle Materialdünnstellenpaare gleiche und symmetrische Außenkonturen. Es ist jedoch auch möglich, durch Bohrungen verschiedenen Durchmessers und/oder durch beliebig gestaltete Ausnehmungen Materialdünnstellen bzw. Materialdünnstellenpaare mit beliebig geformten Außenkonturen zu erzeugen.

In Figur 1 und 2 erkennt man weiterhin eine zusätzliche Fixierdünnstelle 20 zwischen dem Vorspruch 5 am Lastaufnehmer und dem gehäusefesten Bereich 1. Diese Fixierdünnstelle fixiert während der Fertigung und Montag zum einen die Lage des Lastaufnehmers 2 und zum anderen über das Koppelement 6 auch die Lage des Übersetzungshebels 7. Weitere Fixierdünnstellen können vorgesehen sein, um eine zuverlässige Fixierung sowohl in x- als auch in y-Richtung zu erzielen. Die Fixierung durch die benachbarten Materialdünnstellenpaare 11/11' und 12/12' ist dabei natürlich besonders effektiv, da die zu schützende Materialdünnstelle und die Fixierdünnstelle nahe beieinander liegen.

In den Figuren 1 und 2 ist ein Wägesystem mit zwei nebeneinander angeordneten Materialdünnstellenpaaren gezeigt. Die Erweiterung auf drei oder noch mehr Materialdünnstellenpaare, um drei oder mehr Alternativen für das Übersetzungsverhältnis zu erhalten, kann jeder Fachmann leicht selbst angeben und muss daher nicht erläutert werden.

Selbstverständlich kann das Wägesystem in bekannter Weise auch weitere Übersetzungshebel aufweisen, die durch weitere Koppelemente mit dem ersten Übersetzungshebel verbunden sind, um eine größere Kraftumsetzung zu erzielen.

Bezugszeichenliste:

	1	gehäusefester Bereich
	2	Lastaufnehmer
5	3	oberer Lenker
	4	unterer Lenker
	5	Vorsprung
	6	Koppelement
	7	Übersetzungshebel
10	8	Bohrungen
	11, 11'	Materialdünnstellen
	12, 12'	Materialdünnstellen
	13	vorkragendes Trägerelement
	14	Ständer
15	15	Ständer
	16	Bohrung
	17	Bohrung
	18	Bohrung
	19	Materialdünnstelle des Koppelementes
20	20	Fixierdünnstelle

Ansprüche:

1. **Wägesystem für eine überschalige Waage nach dem Prinzip der elektromagnetischen Kraftkompensation mit einem Lastaufnehmer, der durch**
5 **zwei Lenker beweglich mit einem gehäusefesten Bereich verbunden ist, mit einem Übersetzungshebel und mit einem Koppellement, das die Kraft vom Lastaufnehmer zum kurzen Hebelarm des Übersetzungshebels überträgt, wobei der Lastaufnehmer, der gehäusefeste Bereich, die Lenker, das Koppellement, der Übersetzungshebel und die Materialdünnstelle oder das**
10 **Materialdünnstellenpaar zur Lagerung des Übersetzungshebels einstückig aus einem Materialblock herausgearbeitet sind, und wobei der Übersetzungshebel während der Fertigung des Wägesystems über mindestens eine weitere Fixierdünnstelle mit dem gehäusefesten Bereich verbunden ist und diese Fixierdünnstelle(n) zum Ende des Fertigungsprozesses auftrennbar ist / sind,**
15 **dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Materialdünnstellen oder Materialdünnstellenpaare (11/11', 12/12') in Längsrichtung des Übersetzungshebels (7) beabstandet nebeneinander angeordnet sind, sodass sie zur Lagerung des Übersetzungshebels (7) einsetzbar sind, dass diese Materialdünnstellen oder Materialdünnstellenpaare (11/11',12/12') ebenfalls**
20 **auftrennbar sind und dass durch die Wahl der nicht aufgetrennten Materialdünnstelle bzw. des nicht aufgetrennten Materialdünnstellenpaares (11/11' bzw. 12/12') mindestens zwei Übersetzungsverhältnisse des Übersetzungshebels (7) realisierbar sind.**
- 25 2. **Wägesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Materialdünnstellen oder Materialdünnstellenpaare (11/11', 12/12') durch mindestens drei horizontale, auf einer waagerechten Linie nebeneinander liegende Bohrungen (16, 17, 18) erzeugt sind.**
- 30 3. **Wägesystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Bohrungen (16) gleichzeitig eine Materialdünnstelle (19) des Koppellementes (6) begrenzt.**
- 35 4. **Wägesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Materialdünnstellen oder Materialdünnstellenpaare (11/11', 12/12') gleiche Materialdicken aufweisen.**

5. **Wägesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Materialdünnstellen oder Materialdünnstellenpaare (11/11', 12/12') verschiedene Materialdicken aufweisen.**

5

6. **Wägesystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrungen (16, 17, 18) gleichen Durchmesser aufweisen.**

10

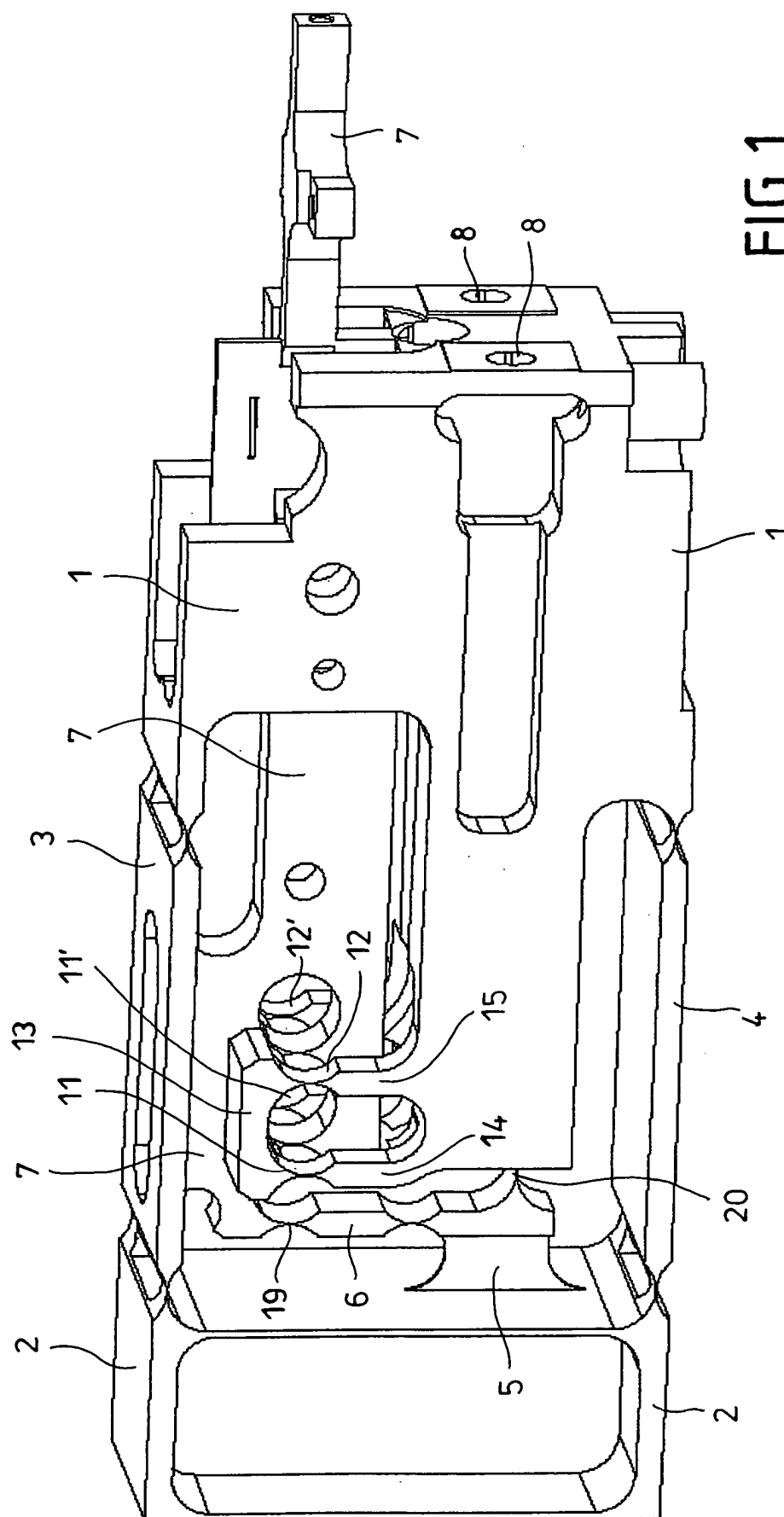
7. **Wägesystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrungen (16, 17, 18) verschiedene Durchmesser aufweisen.**

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

beim Internationalen Büro eingegangen am 14. August 2009 (14.08.2009)

1. **Wägesystem für eine overschalige Waage nach dem Prinzip der elektromagnetischen Kraftkompensation mit einem Lastaufnehmer, der durch**
5 **zwei Lenker beweglich mit einem gehäusefesten Bereich verbunden ist, mit einem Übersetzungshebel und mit einem Koppelement, das die Kraft vom Lastaufnehmer zum kurzen Hebelarm des Übersetzungshebels überträgt, wobei der Lastaufnehmer, der gehäusefeste Bereich, die Lenker, das Koppelement, der Übersetzungshebel und die Materialdünnstelle oder das**
10 **Materialdünnstellenpaar zur Lagerung des Übersetzungshebels einstückig aus einem Materialblock herausgearbeitet sind, und wobei der Übersetzungshebel während der Fertigung des Wägesystems über mindestens eine weitere Fixierdünnstelle mit dem gehäusefesten Bereich verbunden ist und diese Fixierdünnstelle(n) zum Ende des Fertigungsprozesses auftrennbar ist / sind,**
15 **dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Materialdünnstellen oder Materialdünnstellenpaare (11/11', 12/12') in Längsrichtung des Übersetzungshebels (7) beabstandet nebeneinander an diesem angeordnet sind, sodass sie zur Lagerung des Übersetzungshebels (7) einsetzbar sind, dass diese Materialdünnstellen oder Materialdünnstellenpaare (11/11',12/12') ebenfalls**
20 **auftrennbar sind und dass durch die Wahl der nicht aufgetrennten Materialdünnstelle bzw. des nicht aufgetrennten Materialdünnstellenpaares (11/11' bzw. 12/12') mindestens zwei Übersetzungsverhältnisse des Übersetzungshebels (7) realisierbar sind.**
- 25 2. **Wägesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Materialdünnstellen oder Materialdünnstellenpaare (11/11', 12/12') durch mindestens drei horizontale, auf einer waagerechten Linie nebeneinander liegende Bohrungen (16, 17, 18) erzeugt sind.**
- 30 3. **Wägesystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Bohrungen (16) gleichzeitig eine Materialdünnstelle (19) des Koppelementes (6) begrenzt.**
- 35 4. **Wägesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Materialdünnstellen oder Materialdünnstellenpaare (11/11', 12/12') gleiche Materialdicken aufweisen.**

5. **Wägesystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Materialdünnstellen oder Materialdünnstellenpaare (11/11', 12/12') verschiedene Materialdicken aufweisen.**
- 5
6. **Wägesystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrungen (16, 17, 18) gleichen Durchmesser aufweisen.**
7. **Wägesystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrungen (16, 17, 18) verschiedene Durchmesser aufweisen.**
- 10



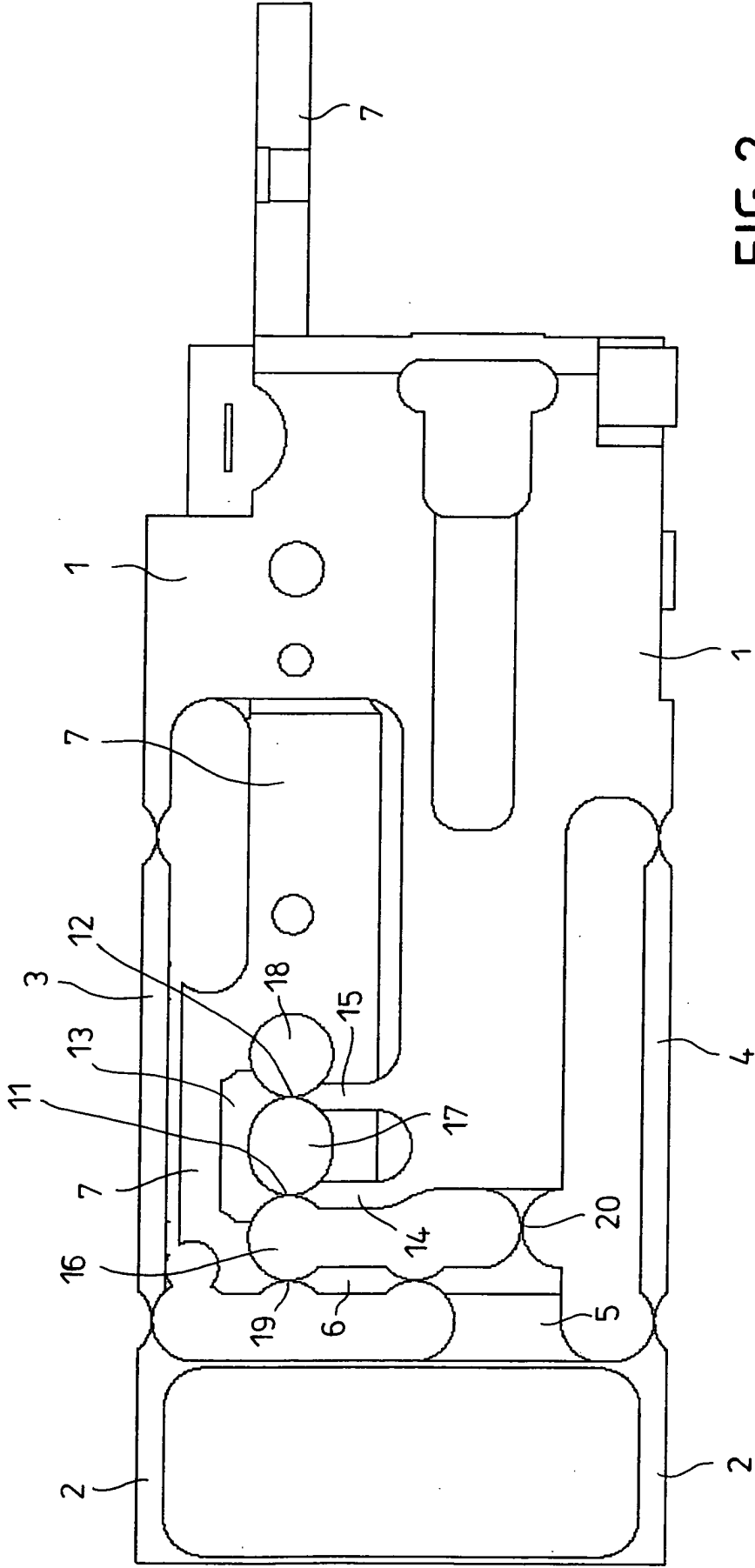


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/003422

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01G21/24

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.
X	DE 20 2004 011793 U1 (SARTORIUS GMBH [DE]) 1 September 2005 (2005-09-01) cited in the application figure 5	1, 4
Y	-----	1-7
Y	WO 2004/111583 A (SARTORIUS GMBH [DE]; MUEHLICH SIGO [DE]; KUHLMANN OTTO [DE]; FLEISCHER) 23 December 2004 (2004-12-23) figure 2	1-7
Y	-----	1-7
Y	DE 295 09 829 U1 (SARTORIUS GMBH [DE]) 30 November 1995 (1995-11-30) the whole document	1-7
Y	-----	1-7
Y	DE 10 2005 005368 B3 (SARTORIUS GMBH [DE]) 14 June 2006 (2006-06-14) 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 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.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 Juli 2009

Date of mailing of the international search report

16/07/2009

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

Grand, Jean-Yves

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/003422

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 202004011793 U1	01-09-2005	CN 1950682 A	18-04-2007
		EP 1774267 A1	18-04-2007
		WO 2006010485 A1	02-02-2006
		JP 2008508501 T	21-03-2008
		US 2007193788 A1	23-08-2007
WO 2004111583 A	23-12-2004	CN 1756939 A	05-04-2006
		DE 10326699 B3	13-01-2005
		US 2006096790 A1	11-05-2006
DE 29509829 U1	30-11-1995	CH 689739 A5	30-09-1999
		DE 4427087 A1	01-02-1996
		US 5771986 A	30-06-1998
DE 102005005368 B3	14-06-2006	CN 101115975 A	30-01-2008
		EP 1848971 A1	31-10-2007
		WO 2006082025 A1	10-08-2006
		JP 2008529020 T	31-07-2008
		US 2008029314 A1	07-02-2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G01G21/24

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.
X	DE 20 2004 011793 U1 (SARTORIUS GMBH [DE]) 1. September 2005 (2005-09-01) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 5	1, 4
Y	-----	1-7
Y	WO 2004/111583 A (SARTORIUS GMBH [DE]; MUEHLICH SIGO [DE]; KUHLMANN OTTO [DE]; FLEISCHER) 23. Dezember 2004 (2004-12-23) Abbildung 2	1-7
Y	-----	1-7
Y	DE 295 09 829 U1 (SARTORIUS GMBH [DE]) 30. November 1995 (1995-11-30) das ganze Dokument	1-7
Y	-----	1-7
Y	DE 10 2005 005368 B3 (SARTORIUS GMBH [DE]) 14. Juni 2006 (2006-06-14) das ganze Dokument	1-7



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

9. Juli 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/07/2009

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

Grand, Jean-Yves

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/003422

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202004011793 U1	01-09-2005	CN 1950682 A	18-04-2007
		EP 1774267 A1	18-04-2007
		WO 2006010485 A1	02-02-2006
		JP 2008508501 T	21-03-2008
		US 2007193788 A1	23-08-2007
WO 2004111583 A	23-12-2004	CN 1756939 A	05-04-2006
		DE 10326699 B3	13-01-2005
		US 2006096790 A1	11-05-2006
DE 29509829 U1	30-11-1995	CH 689739 A5	30-09-1999
		DE 4427087 A1	01-02-1996
		US 5771986 A	30-06-1998
DE 102005005368 B3	14-06-2006	CN 101115975 A	30-01-2008
		EP 1848971 A1	31-10-2007
		WO 2006082025 A1	10-08-2006
		JP 2008529020 T	31-07-2008
		US 2008029314 A1	07-02-2008