

(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
24. Dezember 2003 (24.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/106939 A1

-
- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01G 23/01**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/06143
- (22) Internationales Anmeldedatum:
12. Juni 2003 (12.06.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102 27 121.6 13. Juni 2002 (13.06.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **BIZERBA GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Wilhelm-
Kraut-Strasse 65, 72336 Balingen (DE).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PFEIFFER, Gebhard**
[DE/DE]; Ahornweg 15, 78570 Mühlheim (DE).
- (74) Anwälte: **WÖSSNER, Gottfried** usw.; Uhlandstrasse
14c, 70182 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- Veröffentlicht:**
— mit internationalem Recherchenbericht
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.*

(54) Title: METHOD FOR REPLACING DIGITAL LOAD CELLS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM AUSTAUSCH DIGITALER WÄGEZELLEN

(57) **Abstract:** The aim of the invention is to create a method in which one or several digital load cells of a load-supporting device can be replaced without having to recalibrate the weighing system. Said aim is achieved by leaving at least one of the old load cells in the weighing system during replacement, determining a new set of parameters for the replaced load cell via the central control unit based on the data of the replaced load cell, which the control unit receives from the load cell remaining in the system, once the cell has been replaced, and saving said set of parameters in the parameter memories of all load cells.

(57) **Zusammenfassung:** Um ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, mit dem eine oder mehrere digitale Wägezellen eines Lastaufnehmers austauschbar sind, ohne dass die Wägeanordnung neu geeicht werden muss, wird vorgeschlagen, dass bei einem Austausch mindestens eine der bisherigen Wägezellen in der Wägeanordnung verbleibt und dass nach dem erfolgten Austausch über die zentrale Steuereinheit anhand der Daten der ausgetauschten Wägezelle, die die Steuereinheit von der in der Anordnung verbliebenen Wägezelle erhält für die eingewechselte Wägezelle einen neuen Parametersatz ermittelt und in den Parameterspeichern aller Wägezellen abgelegt wird.



WO 03/106939 A1

Verfahren zum Austausch digitaler Wägezellen

Beschreibung:

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Austausch von digitalen Wägezellen in einer Wägeanordnung.

Häufig umfasst eine Wägeanordnung einen Lastaufnehmer, welcher der Auflage von Gegenständen dient, deren Gewicht erfasst werden soll. Einem solchen Lastaufnehmer sind mehrere Wägezellen zugeordnet. In der Regel sind es 4 Wägezellen, da in jeder Ecke des meist rechteckigen Lastaufnehmers eine Wägezelle montiert ist. Sind dies digitale Wägezellen, so sind diese schon vor dem Einbau, also bei der Herstellung, in einem automatischen Prozess normiert, linearisiert und temperaturkompensiert. Nach Durchlaufen dieses Prozesses liefern die digitalen Wägezellen über den vorgesehenen Wägebereich beispielsweise einen Zählerstand von 0 bis 240000 n-Digit. Beim Einbau in eine Wägeanordnung mit Lastaufnehmer werden die digitalen Wägezellen über einen Messbus miteinander verbunden. Der Messbus ist ferner an eine Steuereinheit, z.B. ein Terminal, angeschlossen, welches die digitalen Wägezellen bzw. die Wägeanordnung steuert und überwacht.

Das Terminal kann eine Auswerteelektronik oder eine Datenverarbeitungsvorrichtung (PC) sein. Die Wägeanordnung muss nun bei der ersten Inbetriebnahme zuerst am Terminal angeschlossen und geeicht werden. Hierzu wird ein sogenannter Basisabgleich durchgeführt um die Nennlast der Waage für den Lastaufnehmer festzulegen. Bei diesem Abgleich wird ein „Rohzählerstand“ (Summe der Zählerstände der einzelnen digitalen Wägezellen) ermittelt und auf einen Zählerstand von beispielsweise 120000 n-Digit für die Waage normiert. Während des Abgleichs wird in der Reihenfolge der Eckenbelastung die digitale Wägezelle der jeweiligen Ecke an

Hand der Busadresse zugeordnet, um eine spätere eindeutige Identifizierung der digitalen Wägezelle bei einem eventuell notwendigen Tausch zu ermöglichen.

Nach dem Tausch einer defekten digitalen Wägezelle musste bisher erneut der komplette Basisabgleich, sprich Eichung durchgeführt werden.

Aus der DE 100 41 251 A1 ist bekannt, dass ein eichfähiges Wägesystem mit einer Datenverarbeitungsvorrichtung erreicht wird, in dem mindestens eine digitale Wägezelle zur Speicherung der Wägezellenparameter und zusätzlicher Systemparameter dient. Bei jedem Wägevorgang werden diese Parameter kodiert mit den Gewichtsdaten an die Datenverarbeitungsvorrichtung gesendet und dort mit den ebenfalls gespeicherten Parametern verglichen. Wird bei diesem Vergleichsvorgang eine Abweichung festgestellt, so wird der Wägevorgang abgebrochen oder zumindest eine Fehlermeldung angezeigt. Hier kann die Datenverarbeitungsvorrichtung ausgetauscht werden, ohne dass das Wägesystem neu geeicht werden müsste. Es kann auch ein kompletter Lastaufnehmer mit allen Wägezellen an der Datenverarbeitungsvorrichtung ausgetauscht werden, ohne dass das Wägesystem neu geeicht werden muss, da der Lastaufnehmer als Einheit im Prinzip geeicht werden kann und alle Parameter der Eichung in den Speichern der digitalen Wägezelle gespeichert sind. Die Parameter können von der Datenverarbeitungsvorrichtung nach dem Tausch des Lastaufnehmers dann zurück gelesen werden. Einen Vorschlag, der es erlaubt, nur einzelne der digitalen Wägezellen des Lastaufnehmers zu tauschen ist jedoch in dieser Druckschrift nicht enthalten.

Es ist jedoch bei großen und / oder im Boden eingebauten Wägeanordnungen mit Lastaufnehmern nicht immer möglich, den Lastaufnehmer komplett zu tauschen. Das Auswechseln einer oder mehrerer digitalen Wägezellen eines Lastaufnehmers hat bisher immer einen neuen Eichvorgang bedeutet.

Ähnliches gilt für Wägeanordnungen, die im Wesentlichen aus einer Wägezellenanordnung bestehen und ohne eigentlichen Lastaufnehmer auskommen, beispiels-

weise Wägeanordnungen für Silos, bei welchen in jedem Standbein des Silos eine Wägezelle eingebaut ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren vorzuschlagen, mit dem eine oder mehrere digitale Wägezellen eines Lastaufnehmers austauschbar sind, ohne dass die Wägeanordnung neu geeicht werden muss.

Die Erfindung wird erfindungsgemäß durch die im Hauptanspruch genannten Merkmale gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die bei der Eichung in den digitalen Wägezellen gespeicherten Parameter, vorzugsweise vor dem Austausch einer digitalen Wägezelle, ins Terminal ausgelesen. Bei einem Lastaufnehmer oder einer Wägezellenanordnung mit üblicherweise 4 digitalen Wägezellen können maximal 3 gleichzeitig getauscht werden. Da erfindungsgemäß in jeder digitalen Wägezelle die Parameter aller in der Wägezellenanordnung vorhandenen Zellen gespeichert sind, reicht es aus, wenn eine digitale Wägezelle nicht getauscht wird. Nach dem Austausch der digitalen Wägezellen werden die Parameter der neuen digitalen Wägezellen mit den Parametern der alten digitalen Wägezellen abgeglichen. Das Ergebnis darf nur innerhalb ganz bestimmter Toleranzen maximal abweichen. Ansonsten erhält der Bediener Fehlerhinweise mit Tipps zur Behebung des Fehlers. Erst wenn alle Prüfschritte mit positivem Ergebnis durchlaufen wurden werden die neuen Parameter akzeptiert und das Wägesystem ist wieder betriebsbereit und darf weiterhin als geeicht gelten.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere in einer Kosten- und Zeitersparnis durch Beibehalten der Eichgültigkeit. Dies bedeutet, es ist nach einem Wägezellentausch keine Nacheichung mehr erforderlich.

Außerdem wird der Austausch insgesamt vereinfacht. Da bei einer Nacheichung der Bedienungsablauf komplexer als bei dem neuen Verfahren ist, können bei einer Nacheichung auch eher Fehler auftreten.

Bei einer Nacheichung müssen nacheinander Kalibriergewichte in bestimmten Belastungsstufen auf den Lastaufnehmer aufgestellt werden. Dies bedeutet bei Lastaufnehmern mit großem Wägebereich auch sehr große Kalibriergewichte. Diese großen Gewichte sind nur mit zusätzlichen Hilfsmitteln wie zum Beispiel Kran, Hubwagen oder Gabelstapler zu bewegen. Das Vorhalten solcher Hilfsmittel sowie der teuren Kalibriergewichte ist nun überflüssig.

Bei einer Fahrzeugbodenwaage für Lastkraftwagen bedeutet eine Nacheichung sogar den Einsatz eines speziellen Eichfahrzeugs. Da solche speziellen Eichfahrzeuge oft ein weites Einsatzgebiet haben, ist der Anfahrweg oft sehr lang und die Einsatzkosten entsprechend hoch. Außerdem sind diese Eichfahrzeuge in der Regel nicht sofort verfügbar. Der Einsatz muss sogar Tage im voraus geplant werden. Fällt also eine Fahrzeugbodenwaage, zum Beispiel durch Blitzschlag aus, so bedeutete dies bisher oft einen Ausfall des Wägebetriebs von mehreren Tagen.

Eine Behälterwaage ist ein Silo, ein Tank oder ein Mischer, welcher meistens auf 3 Füßen steht. In jedem der Füße ist eine Wägezelle installiert. Sie bilden zusammen eine Wägezellenanordnung. Eine Eichung einer Behälterwaage ist nur mit dem Einbau eines geeichten Durchflussmessers in eine Wasserzuleitung möglich. Über diesen geeichten Durchflussmesser wird dann eine genaue Menge Wasser in den Behälter gefüllt. Nach der Eichung wird das Wasser oft als Abwasser entsorgt. Eventuell muss der Behälter danach sogar noch getrocknet werden, bevor er mit dem eigentlichen Produkt wieder befüllt werden kann. Auch hier bringt das neue Verfahren also eine wesentliche Vereinfachung mit sich.

Diese und weitere Vorteile der Erfindung werden im folgenden anhand der folgenden Beschreibung von Beispielen noch näher erläutert.

Um Manipulationen an einer geeichten Waage mit digitalen Wägezellen vorzubeugen, muss sich der berechtigte Servicetechniker vor der Initialisierung eines Austauschs einer digitalen Wägezelle über einen Sicherheitsmechanismus identifizieren (Passwort, etc.).

Bei falscher Identifizierung wird die Austauschfunktion gesperrt und beendet.

Bei korrekter Identifikation bereitet der beauftragte Servicetechniker den Austausch einer oder mehrerer digitaler Wägezellen vor. Bei einem Lastaufnehmer oder einer Wägezellenanordnung mit 4 digitalen Wägezellen können maximal 3 digitale Wägezellen in einem Vorgang getauscht werden.

Der Bediener führt folgende Schritte aus:

- Festlegung, welche digitale Wägezelle(n) getauscht werden soll(en)
- Identifizierung (Seriennummer) der neuen digitalen Wägezelle(n)

Bei der ursprünglichen Eichung, also dem Abgleich der Wägeanordnung (Lastaufnehmer) werden in jeder digitalen Wägezelle eichrelevante Daten als Parametersatz gespeichert, die zur Prüfung beim Austausch einer Zelle herangezogen werden.

- Waagendaten der gesamten Wägeanordnung (Waage)
- Abgleichdaten der gesamten Wägeanordnung
- Eckfaktoren für jede Ecke (einzelne Wägezelle)
- Kontrollprüfwert bei Eckbelastung mit mindestens 33% der Waagenhöchstlast
- interne Wägezelleninformationen (Zellentyp, Klassifizierung, usw.)
- Daten der Prüfkurve der Wägeanordnung

Unter Waagendaten sind zu verstehen:

- Wägebereich der Waage (z.B. 600 kg)
- Anzeigeschrittigkeit (z.B. 200 g)
- Minimallast (z.B. 20 x Anzeigeschrittigkeit = 4 kg)
- Festlegung, ob es sich um eine Ein-, Zwei- oder Dreiteilungswaage handelt mit einem, zwei bzw. drei Wägebereichen mit separat definierter Anzeigeschrittigkeit (z.B. 100 g bis 100 kg und 200 g über 100 kg bei einer Zweiteilungswaage)
- Tarabereich (z.B. 50 % des Wägebereichs)
- Nullstellbereich (z.B. - 1 % bis + 4 % des Wägebereichs).

Unter Abgleichdaten einer Wägeanordnung versteht man die Zählerstände der Kalibrierdaten bei der Nullgrenze, bei Volllast und bei einer Teillast.

Bei einem bevorzugten erfindungsgemäßen Verfahren werden in einem ersten Schritt der eichrelevante Parametersatz der auszutauschenden Wägezelle, dessen Daten später zur Überprüfung der Waage benötigt werden, extern zwischengespeichert. Daraufhin wird die Waage spannungsfrei geschaltet und die angegebenen und registrierten digitalen Wägezellen ausgetauscht.

Die Parametersatzdaten werden bevorzugt aus einer in der Anordnung verbleibenden Wägezelle in die Steuereinheit ausgelesen. Dies hat den Vorteil, dass das Verfahren auch dann noch durchgeführt werden kann, wenn die auszutauschende Wägezelle derart defekt ist, dass Daten aus der Wägezelle nicht mehr auslesbar sind.

Nach dem Tausch wird die Waage wieder eingeschaltet. Dabei werden von der Steuereinheit folgende Überprüfungen durchgeführt:

- Damit nicht eine Wägezelle getauscht wird, die bei Beginn der Servicesequenz nicht angegeben wurde, wird die Adresse ($\equiv$ Position) der getauschten Wägezelle(n) und die interne eindeutige Seriennummer überprüft.
- Der Wägezellentyp und die Klassifizierung der neuen Wägezelle(n) muss kompatibel zu(r) vorhandenen Wägezelle(n) sein. Dazu werden die Typ- und Klassifizierungsdaten der neuen Wägezelle(n) mit den zwischengespeicherten Daten verglichen. Die neue Wägezelle muss in der Klassifizierung gleich oder besser sein.
- Sind diese Überprüfungen negativ, wird eine Fehlermeldung ausgegeben und die Funktion abgebrochen.
- War das Ergebnis der bisherigen Überprüfungen positiv, werden die extern zwischengespeicherten Daten in die neu eingewechselten Wägezelle(n) zurückgespeichert.

Nachdem die Daten geladen sind, wird kontrolliert, ob alle digitalen Wägezellen eine etwa gleichmäßige Auslastung (im unbelasteten Zustand) haben. Die Abweichung der gemessenen Zählerwerte darf maximal $\pm 10\%$ der Summe aller Zellen-Zählerwerte betragen. Ist die Abweichung größer, erhält der Bediener eine Meldung, dass die Ecken durch Einstellen der Drehfüße ausgeglichen werden sollen.

Prüfung der Toleranzen für Eckenwerte ohne Belastung:

Summe: $E_{\Sigma Z} = \Sigma(E_{Z1}, E_{Z2}, E_{Z3}, E_{Z4})$

Mittelwert: $\bar{E}_Z = E_{\Sigma Z} / 4$

Zulässige Toleranz (10%): $\Delta E_Z = E_{\Sigma Z} * 0,10$

Der Parameter Z steht für die Wägezellen Z1, ... Zm

zulässige Zählerwerte: $E_{Zx \min} = \bar{E}_Z - \Delta E_Z$

$E_{Zx \max} = \bar{E}_Z + \Delta E_Z$

Beispiel:

$$E_{Z1} = 14307$$

$$E_{Z2} = 14342$$

$$E_{Z3} = 13954$$

$$E_{Z4} = 13833$$

$$E_{\Sigma Z} = 14307 + 14342 + 13954 + 13833$$

$$E_{\Sigma Z} = 56436$$

$$\bar{E}_Z = 56436 / 4$$

$$\bar{E}_Z = 14109$$

$$\Delta E_Z = 56436 * 0,10 = 5643,6$$

$$\Delta E_Z = 5644 \quad (\text{Wert ganzzahlig aufgerundet})$$

zulässige Eckenwerte:

$$E_{Zx \min} = 14109 - 5644 \quad E_{Zx \max} = 14109 + 5644$$

$$\underline{E_{Zx \min} = 8465}$$

$$\underline{E_{Zx \max} = 19753}$$

Die 4 digitalen Wägezellen in diesem Beispiel liegen alle innerhalb der zulässigen Toleranz!

- Als nächstes werden die Daten des Nullpunktes überprüft. Dabei werden die gespeicherten Zählerstandsdaten mit den aktuellen Zählerstandsdaten verglichen. Bei einer 3000d-Waage darf der gemessene normierte Zählerwert maximal um $\pm 20 d_d$ abweichen.

Bei einer 6000d-Waage darf der gemessene normierte Zählerwert maximal um $\pm 10 d_d$ abweichen.

Prüfung der Toleranzen für Nullwerte der Waage (unbelasteter Zustand):

gespeicherter Wert:	N_{zs}
gemessener Wert:	N_{zm}
zulässige Toleranz:	$\Delta N_{zs} = \pm 20 \text{ oder } \pm 10$
zulässige Zählerwerte:	$N_{zm \min} = N_{zs} - \Delta N_{zs}$
	$N_{zm \max} = N_{zs} + \Delta N_{zs}$

Beispiel:

$$N_{zs} = 0$$

$$N_{zm} = 14$$

zulässige Nullwerte:

$$N_{zm \min} = 0 - 20$$

$$N_{zm \max} = 0 + 20$$

$$\underline{N_{zm \min} = -20}$$

$$\underline{N_{zm \max} = 20}$$

Der Nullwert in diesem Beispiel liegt innerhalb der zulässigen Toleranz!

Ist die Abweichung größer, wird dies über eine Fehlermeldung dem Bediener mitgeteilt. In der Konsequenz muss die Wägezelle erneut getauscht werden.

- Im folgenden Prüfschritt wird kontrolliert, ob die Waage in der Belastungssituation korrekt arbeitet.

Dazu muss ein beliebiges bekanntes Gewicht auf die Waage (Lastaufnehmer)

abwechselnd in jedem Eckbereich positioniert werden, das mindestens 33% der Höchstlast der Waage entsprechen muss.

Prüfung der Waage bei exzentrischer Belastung

Jeder Eckbereich der Waage wird gemäß EN 45501 mit ca. 1/3 der maximal zulässigen Last geprüft. Hierbei kann auch eine Ersatzlast verwendet werden.

Bei dieser Prüfung wird für jeden Eckbereich der Zählerstand bei Null und bei der Prüflast aller 4 digitalen Wägezellen aufgenommen. Damit wird die Zählerstands-differenz für die vier Eckbereiche berechnet. Aus diesen Werten wird über ein lineares Gleichungssystem der Eckfaktor jedes Eckbereiches berechnet. Dieser Faktor spiegelt die Belastungssituation der Eckbereiche wieder.

Formeln zur Berechnung der Eckfaktoren

Berechnung der Hubwerte ΔH_{xy}

$$\Delta H_{xy} = L_{xy} - N_{xy}$$

x = Nummer der Wägezelle

y = Nummer der Messung

L = Zählerstand bei 1/3 Last

N = Zählerstand bei Nulllast

Ef_y : Eckfaktor

Berechnung der Bezugssummenwerte B

$$B = (\sum (\Delta H_{11} \dots \Delta H_{41}) + \sum (\Delta H_{12} \dots \Delta H_{42}) + \sum (\Delta H_{13} \dots \Delta H_{43}) + \sum (\Delta H_{14} \dots \Delta H_{44})) / 4$$

Lineares Gleichungssystem:

$$1) \quad Ef_1 * (\Delta H_{11}) + Ef_2 * (\Delta H_{21}) + Ef_3 * (\Delta H_{31}) + Ef_4 * (\Delta H_{41}) = B$$

$$(2) \quad Ef_1 * (\Delta H_{12}) + Ef_2 * (\Delta H_{22}) + Ef_3 * (\Delta H_{32}) + Ef_4 * (\Delta H_{42}) = B$$

$$(3) \quad Ef_1 * (\Delta H_{13}) + Ef_2 * (\Delta H_{23}) + Ef_3 * (\Delta H_{33}) + Ef_4 * (\Delta H_{43}) = B$$

$$(4) \quad Ef_1 * (\Delta H_{14}) + Ef_2 * (\Delta H_{24}) + Ef_3 * (\Delta H_{34}) + Ef_4 * (\Delta H_{44}) = B$$

Toleranzen der Eckfaktoren der Waage:

$$\text{Obere Grenze:} \quad G_{\text{oben}} = 1,01$$

$$\text{untere Grenze:} \quad G_{\text{unten}} = 0,99$$

$$\text{Eckfaktoren:} \quad Ef_1, Ef_2, Ef_3, Ef_4$$

Für die Eckfaktoren gilt folgende Bedingung:

$$G_{\text{unten}} \geq Ef_x \leq G_{\text{oben}}$$

$$x = 1 \dots 4$$

Beispiel für berechnete Eckfaktoren:

$$Ef_1 = 1,00045673$$

$$Ef_2 = 0,99907987$$

$$Ef_3 = 1,00126548$$

$$Ef_4 = 0,99879485$$

zulässige Eckfaktorwerte:

$$Ef_{1...4min} = 0,990000$$

$$Ef_{1...4max} = 1,010000$$

Die aus der Belastungsprüfung berechneten Eckfaktoren in diesem Beispiel liegen alle innerhalb der zulässigen Toleranz!

Da alle Werte innerhalb der zulässigen Toleranz liegen, bleibt die Eichgültigkeit der Waage unverändert erhalten.

Ist die Abweichung nur eines Eckfaktors größer als die zulässige Toleranz, wird eine Fehlermeldung ausgegeben und die Funktion abgebrochen. Die Servicefunktion muss neu gestartet werden oder die Waage ist nicht mehr im eichpflichtigen Verkehr verwendbar.

Die Servicefunktion kann beliebig wiederholt werden, da die Ursprungsdaten bei auftretenden Fehlern unverändert bleiben.

Kann auch nach mehrmaliger Wiederholung kein positives Ergebnis erreicht werden, muss die Waage neu kalibriert werden.

- Als letzter Prüfschritt wird das auf der Waage positionierte Gewicht mit den Daten der hinterlegten Prüfkurve verglichen.

Die Prüfkurve wird bei der ursprünglichen Eichung erstellt, wobei in mehreren Schritten Gewichte über einen Großteil des Wägebereichs auf den Lastaufnehmer aufgesetzt und die zugehörigen Zählerstände bestimmt werden.

- Sind alle Prüfschritte mit positivem Ergebnis durchlaufen, wird in jeder ausgetauschten digitalen Wägezelle eine eindeutig zugeordnete Kenn-Identifikationsnummer (Kenn-ID) eingetragen.
- Der Serviceeingriff wird im Servicelogbuch dokumentiert. Hierzu werden Datum, Uhrzeit, Art der Servicefunktion und Zusatzinformationen zu jedem Serviceeingriff hinterlegt.
Das Servicelogbuch wird in jeder digitalen Wägezelle und im geschützten Speicherbereich des jeweiligen Gerätes gespeichert.

Sicherung der Waagenparameter

Die Waagenparameter sind im jeweiligen EEPROM des in der digitalen Wägezelle eingebauten Analog-Digitalwandlers gespeichert.

Der Zugriff auf die Waagenparameter ist nur über Sicherungsverletzung (Hard- oder Softwaresicherung) im Auswertegerät, oder über das Softwaremodul möglich.

Bei einem Zugriff über das Softwaremodul können die gespeicherten Daten vom Bediener nicht verändert werden. Nach erfolgreichem Abschluss aller Prüfungen werden die notwendigen Daten automatisch im Hintergrund durch die Software geändert.

Eine Änderung von Waagenparametern durch den Bediener ist nicht möglich.

Abschluss der Serviceprozedur

Für den Abschluss der Serviceprozedur werden unterschiedliche Möglichkeiten angeboten.

- Verfahrensende mit Rückkehr in den Wiegemodus
- Verfahrensende mit Abdruck der neuen Zelldaten und anschließender Rückkehr in den Wiegemodus
- Verfahrensende mit Ausgabe der neuen Zellendaten auf eine Schnittstelle und anschließender Rückkehr in den Wiegemodus

Patentansprüche

1. Verfahren zum Austauschen von Wägezellen in einer geeichten Wägeanordnung mit mehreren digitalen Wägezellen, wobei die Wägezellen mit einer Steuereinheit über ein Bussystem verbunden sind, wobei die digitalen Wägezellen Gewichtswerte in Form von Zählerwerten zur Verfügung stellen und wobei jede Wägezelle einen Satz eichrelevanter Wägezellenparameter pro Wägezelle der Wägeanordnung in einem Parameterspeicher abgelegt aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass
bei einem Austausch mindestens eine der bisherigen Wägezellen in der Wägeanordnung verbleibt und dass nach dem erfolgten Austausch über die zentrale Steuereinheit anhand der Daten der ausgetauschten Wägezelle, die die Steuereinheit von der in der Anordnung verbliebenen Wägezelle erhält für die eingewechselte Wägezelle einen neuen Parametersatz ermittelt und in den Parameterspeichern aller Wägezellen abgelegt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Satz eichrelevanter Wägezellenparameter mindestens Waagendaten, Abgleichdaten, Eckfaktoren, Kontrollprüfwert, Wägezellencharakterisierung und Servicezugriffsdaten umfasst.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Satz eichrelevanter Wägezellenparameter zusätzlich Daten der Prüfkurve der Wägezellenanordnung und/oder einen Analog-Digitalwandler-Identifizierungscode für die Systemzuordnung umfasst.
4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die eingewechselte Wägezelle anhand ihrer internen Seriennummer auf die Zulässigkeit in der geeichten Wägeanordnung geprüft wird.

5. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die eingewechselte Wägezelle auf ihren Zählerwert im unbelasteten Zustand der Wägeanordnung geprüft wird, wobei, falls der Zählerwert vom Mittelwert aller Zählerwerte der Wägezellen der Wägeanordnung um nicht mehr als ± 10 % der Summe aller Wägezellen-Zählerwerte abweicht, eine Justierung der Lastverteilung auf die Gesamtheit der Wägezellen veranlasst wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die eingewechselte Wägezelle in einem darauf folgenden Schritt im unbelasteten Zustand der Wägeanordnung bei einer Nullwertmessung auf die Einhaltung einer vorgegebenen Toleranz geprüft wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass in einem auf die Nullwertmessung folgenden Schritt die eingewechselte Wägezelle auf die Einhaltung einer vorgegebenen Toleranz in einem ersten Belastungszustand geprüft wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass in der Belastungszustandsprüfung eine Last von mindestens 33 % der Höchstlast der Wägeanordnung verwendet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass in den Wägezellen eine Prüfkurve der Wägezellenanordnung abgespeichert ist und dass bei der Belastungszustandsprüfung der erhaltene Wert der eingewechselten Wägezelle mit der Prüfkurve der ausgewechselten Wägezelle verglichen und überprüft wird, ob sich eine Übereinstimmung innerhalb vorgegebener Toleranzgrenzen ergibt.

10. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Wägezellenparametersatz einer auszutauschenden Wägezelle vor dem Austausch derselben aus einer in der Anordnung verbleibenden Wägezelle in die Steuereinheit ausgelesen wird.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/06143

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 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)

IPC 7 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 100 41 251 A (HBM WAEGETECHNIK GMBH) 7 March 2002 (2002-03-07) cited in the application abstract column 2, line 23 - line 27	1
A	EP 0 319 202 A (TOLEDO SCALE CORP) 7 June 1989 (1989-06-07) page 1, line 33 - line 36 page 3, line 3 - line 8 page 10, line 15 -page 11, line 37	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in 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

16 September 2003

Date of mailing of the international search report

23/09/2003

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

Ganci, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/06143

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10041251	A	07-03-2002	DE 10041251 A1	07-03-2002
			WO 0216891 A1	28-02-2002
			EP 1311810 A1	21-05-2003
EP 0319202	A	07-06-1989	US 4804052 A	14-02-1989
			AU 599883 B2	26-07-1990
			AU 2512988 A	01-06-1989
			BR 8806295 A	13-02-1990
			CA 1303073 C	09-06-1992
			CN 1033691 A ,B	05-07-1989
			CN 1062036 A ,B	17-06-1992
			DE 3879894 D1	06-05-1993
			DE 3879894 T2	28-10-1993
			EP 0319202 A2	07-06-1989
			JP 1229916 A	13-09-1989
			JP 2067909 C	10-07-1996
			JP 7081904 B	06-09-1995
			MX 164997 B	13-10-1992

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01G23/01

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 100 41 251 A (HBM WAEGETECHNIK GMBH) 7. März 2002 (2002-03-07) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 23 - Zeile 27 ----	1
A	EP 0 319 202 A (TOLEDO SCALE CORP) 7. Juni 1989 (1989-06-07) Seite 1, Zeile 33 - Zeile 36 Seite 3, Zeile 3 - Zeile 8 Seite 10, Zeile 15 -Seite 11, Zeile 37 -----	1



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

16. September 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

23/09/2003

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

Ganci, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/06143

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
DE 10041251	A	07-03-2002	DE	10041251 A1			07-03-2002	
			WO	0216891 A1			28-02-2002	
			EP	1311810 A1			21-05-2003	
EP 0319202	A	07-06-1989	US	4804052 A			14-02-1989	
			AU	599883 B2			26-07-1990	
			AU	2512988 A			01-06-1989	
			BR	8806295 A			13-02-1990	
			CA	1303073 C			09-06-1992	
			CN	1033691 A , B			05-07-1989	
			CN	1062036 A , B			17-06-1992	
			DE	3879894 D1			06-05-1993	
			DE	3879894 T2			28-10-1993	
			EP	0319202 A2			07-06-1989	
			JP	1229916 A			13-09-1989	
			JP	2067909 C			10-07-1996	
			JP	7081904 B			06-09-1995	
			MX	164997 B			13-10-1992	