



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 687 481 A5

51 Int. Cl.⁶: G 01 G 023/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 03101/93

22 Anmeldungsdatum: 14.10.1993

30 Priorität: 20.10.1992 DE A4235250.9

24 Patent erteilt: 13.12.1996

45 Patentschrift
veröffentlicht: 13.12.1996

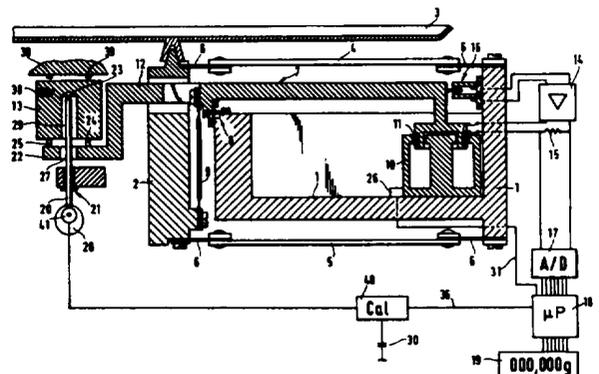
73 Inhaber:
Sartorius AG, Weender Landstrasse 94-108,
D-37075 Göttingen (DE)

72 Erfinder:
Oldendorf, Christian, Göttingen (DE)
Michaelis, Rolf, Lengern (DE)
Feldotte, Heinrich, Göttingen (DE)

74 Vertreter:
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG,
Patentanwälte, Holbeinstrasse 36-38,
4051 Basel (CH)

54 **Netzbetriebene elektronische Waage mit motorisch angetriebener Arretierung und/oder Gewichtsschaltung.**

57 Für eine netzbetriebene elektronische Waage mit einem Messwertaufnehmer, mit einer Steuer- und Auswerteelektronik, mit einer Anzeige für das Wägeregebnis und mit einer motorisch angetriebenen Gewichtsschaltung und/oder Arretiervorrichtung wird vorgeschlagen, dass die Gewichtsschaltung bzw. die Arretiervorrichtung durch einen Gleichstrom-Elektromotor (41) angetrieben wird, dass die Steuer- und Auswerteelektronik (18, 40) beim Wegfall der Versorgungsspannung dem Elektromotor (41) den Befehl gibt, die Gewichtsschaltung bzw. Arretiervorrichtung in die Arretierposition zu fahren, und dass dem Elektromotor (41) ein Kondensator (30) zugeordnet ist, dessen Kapazität so bemessen ist, dass er ohne weitere Energiezufuhr den Elektromotor (41) bis zum Erreichen der Arretierposition mit Energie versorgen kann. Dadurch wird auch beim Ausfall der Versorgungsspannung eine automatische Transportsicherung erreicht.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine netzbetriebene elektronische Waage, wie sie im Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1 definiert ist. Sie bezieht sich genauso auf eine netzbetriebene elektronische Waage, wie sie im Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 2 definiert ist.

Waagen dieser Art mit motorisch angetriebener Arretiervorrichtung und/oder motorisch angetriebener Gewichtsschaltung sind allgemein bekannt. Unter dem Begriff «Gewichtsschaltung» soll dabei sowohl eine Substitutionsgewichtsschaltung, wie sie von Analysenwaagen her bekannt ist, als auch eine Kalibriergewichtsschaltung, die ein oder mehrere Kalibriergewicht(e) auf den Messwertaufnehmer abzusenden gestattet, verstanden werden. Eine solche Waage mit Kalibriergewichtsschaltung ist z.B. in der DE-OS 3 815 626 beschrieben.

Nachteilig an den bekannten Ausführungen ist, dass beim Ausfall der Netzspannung bzw. beim Trennen der Verbindung zum Netz keine Arretierung bzw. keine Veränderung der Stellung der Gewichtsschaltung mehr möglich ist. Daher muss zusätzlich eine manuelle Betätigung und/oder ein entsprechender Warnhinweis in der Bedienungsanleitung vorhanden sein. Trotzdem ist dadurch nicht ausgeschlossen, dass der Bediener der Waage, wenn er die Waage an einen anderen Platz transportieren will, einfach den Netzstecker zieht und die Waage hochhebt und wegtransportiert, so dass die Waage unarretiert und/oder in einer Stellung der Gewichtsschaltung, die nicht gegenüber den Transporterschütterungen geschützt ist, transportiert werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Waage der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass diese sich automatisch zum Transport arretiert bzw. die Gewichtsschaltung in eine transportgesicherte Stellung (Arretierposition) fährt.

Erfindungsgemäss wird dies für eine Waage mit Arretiervorrichtung dadurch erreicht, dass die Arretiervorrichtung durch einen Gleichstrom-Elektromotor angetrieben ist, dass die Steuer- und Auswertelektronik beim Wegfall der Versorgungsspannung einen Befehl zum Arretieren an den Elektromotor gibt und dass dem Elektromotor ein Kondensator zugeordnet ist, dessen Kapazität so bemessen ist, dass er ohne weitere Energiezufuhr den Elektromotor bis zum Ende des Arretiervorganges mit Energie versorgen kann. Für eine Waage mit Gewichtsschaltung wird dies dadurch erreicht, dass die Gewichtsschaltung durch einen Gleichstrom-Elektromotor angetrieben ist, dass die Steuer- und Auswertelektronik beim Wegfall der Versorgungsspannung dem Gewichtsschaltungsmotor den Befehl gibt, die Gewichtsschaltung in die Arretierposition zu fahren, und dass dem Elektromotor ein Kondensator zugeordnet ist, dessen Kapazität so bemessen ist, dass er ohne weitere Energiezufuhr den Elektromotor bis zum Erreichen der Arretierposition mit Energie versorgen kann.

Enthält eine Waage sowohl eine motorisch angetriebene Arretiervorrichtung als auch eine motorisch angetriebene Gewichtsschaltung, so können beide

erfindungsgemässen Massnahmen getrennt voneinander eingesetzt werden, es kann jedoch auch in einer vorteilhaften Weiterbildung ein gemeinsamer Gleichstrom-Elektromotor benutzt werden.

Um auch im Fall einer nur kurzzeitigen Spannungsversorgung der Waage ein Liegenbleiben im entarretierten Zustand zu vermeiden, ist in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung vorgesehen, dass der Motor zum Entarretieren bzw. zum Verstellen der Gewichtsschaltung aus der Arretierposition heraus erst dann freigegeben wird, wenn der Kondensator genügend weit aufgeladen ist. Dies kann in einer einfacheren Ausführung durch ein entsprechend bemessenes Zeitverzögerungsglied erfolgen, in einer vornehmeren Ausführung durch eine entsprechend aufgebaute Überwachungselektronik.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der schematischen Figuren beschrieben. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Oberschalige Waage mit Gewichtsschaltung,

Fig. 2 eine dazugehörige elektronische Schaltung.

Fig. 3 eine Analysenwaage oder Mikrowaage mit Arretierung im Schnitt und

Fig. 4 eine Analysenwaage oder Mikrowaage mit Gewichtsschaltung.

Die elektronische Waage in Fig. 1 besteht aus einem gehäusefesten Systemträger 1, an dem über zwei Lenker 4 und 5 mit den Gelenkstellen 6 ein Lastaufnehmer 2 in senkrechter Richtung beweglich befestigt ist. Der Lastaufnehmer 2 trägt in seinem oberen Teil die Lastschale 3 zur Aufnahme des Wägegutes und überträgt die der Masse des Wägegutes entsprechende Kraft über ein Koppellement 9 auf den Lastarm des Übersetzungshebels 7. Der Übersetzungshebel 7 ist durch ein Kreuzfedergelenk 8 am Systemträger 1 gelagert. Am Kompensationsarm des Übersetzungshebels 7 ist ein Spulenkörper mit einer Spule 11 befestigt. Die Spule 11 befindet sich im Luftspalt eines Permanentmagnetsystems 10 und erzeugt die Kompensationskraft. Die Grösse des Kompensationsstromes durch die Spule 11 wird dabei in bekannter Weise durch den Lagensensor 16 und den Regelverstärker 14 so geregelt, dass Gleichgewicht zwischen dem Gewicht des Wägegutes und der elektromagnetisch erzeugten Kompensationskraft herrscht. Der Kompensationsstrom erzeugt am Messwiderstand 15 eine Messspannung, die einem Analog/Digital-Wandler 17 zugeführt wird. Das digitalisierte Ergebnis wird von einer digitalen Signalverarbeitungseinheit 18 übernommen und in der Anzeige 19 digital angezeigt. Weiter ist ein Temperatursensor 26 vorhanden, der die Temperatur des Messwertaufnehmers in ein digitales Signal umformt und über die Leitung 31 der digitalen Signalverarbeitungseinheit 18 zuführt. Die digitale Signalverarbeitungseinheit 18 kann dadurch Temperaturfehler des Messwertaufnehmers korrigieren.

Der Lastarm des Übersetzungshebels 7 ist über den Befestigungspunkt des Koppellementes 9 hinaus verlängert (12) und läuft in einem nach unten

abgekröpften Teil 22 aus. Am Teil 22 sind drei senkrecht stehende Zentrierstifte befestigt, von denen in Fig. 1 nur die beiden Zentrierstifte 24 und 25 zu erkennen sind. Diese Zentrierstifte tragen das Kalibriergewicht 13. Das Kalibriergewicht weist eine von unten kommende Bohrung 29 auf, die in einer kegeligen Fläche 23 ausläuft. Diese Bohrung geht genau durch den Schwerpunkt des Kalibriergewichtes, so dass die kegelige Fläche senkrecht über dem Schwerpunkt des Kalibriergewichtes liegt.

Weiter ist in Fig. 1 eine Hubvorrichtung für das Kalibriergewicht angedeutet, die aus einem Stachel 20 besteht, der in einer gehäusefesten Hülse 21 in senkrechter Richtung beweglich geführt wird. Die Vorrichtung zum Bewegen des Stachels ist nur durch einen Exzenter 28 und einen Elektromotor 41 angedeutet. Der Stachel 20 reicht durch ein Loch 27 im Teil 22 bis in die Bohrung 29 im Kalibriergewicht 13. In der gezeichneten Stellung, in der das Kalibriergewicht auf den Zentrierstiften und damit auf dem Übersetzungshebel 7/12/22 aufliegt, endet der Stachel 20 mit seiner kegelförmigen Spitze dicht unterhalb der kegeligen Fläche 23. Wird nun der Stachel durch den Exzenter 28 angehoben, so kommt er mit der kegeligen Fläche 23 in Kontakt, hebt das Kalibriergewicht 13 vom Übersetzungshebel ab und drückt es gegen gehäusefeste Anschläge 39. Dies ist die Normalstellung des Kalibriergewichtes (Wägestellung und Arretierstellung), während die in Fig. 1 gezeichnete abgesenkte Stellung nur für den Kalibriervorgang eingenommen wird. Der Schwerpunkt des Kalibriergewichtes 13 lässt sich durch die Schraube 38 geringfügig verschieben, wodurch ein Feinabgleich erreicht werden kann.

Nach dem Betätigen einer nicht dargestellten Kalibriertaste aktiviert die digitale Signalverarbeitungseinheit 18 über die Leitung 36 die Kalibriersteuerung 40. Diese Kalibriersteuerung 40 startet den Elektromotor 41, und die digitale Signalverarbeitungseinheit 18 wartet nach dem Aufsetzen des Kalibriergewichtes 13 auf den Übersetzungshebel 7/12/22 die Beruhigung des Messwertes von der Waage (Stillstand) ab, übernimmt den Wert, berechnet und speichert den neuen Kalibrierfaktor und lässt über die Kalibriersteuerung 40 den Motor das Kalibriergewicht wieder in die Wägestellung anheben.

Die bisher beschriebenen Teile der Waage sind als Stand der Technik bekannt und deshalb in ihrem Aufbau und ihrer Funktion nur ganz kurz beschrieben.

Weiter weist die Kalibriersteuerung 40 einen Kondensator 30 als Energiespeicher auf. Dieser Kondensator 30 wird immer aufgeladen gehalten. Solange die Versorgungsspannung ununterbrochen zur Verfügung steht, tritt dieser Kondensator nicht in Funktion. Nur in dem Fall, dass die Versorgungsspannung in der Waage ausfällt – was z.B. auch beim Ziehen des Netzsteckers der Fall ist – und wenn sich in diesem Augenblick die Kalibriergewichtsschaltung gerade in der Kalibrierstellung oder in einem Übergangszustand befindet, nur in diesem Fall tritt der Kondensator 30 in Funktion und liefert die notwendige Energie, um den Motor 41 (einen

Gleichstrom-Elektromotor) wieder in die Wäge- und Arretierstellung zu fahren. Den Befehl zu dieser Operation erhält die Kalibriersteuerung 40 durch die Spannungsüberwachungsschaltung innerhalb des Mikroprozessors 18 oder durch eine gesonderte Spannungsüberwachungsschaltung.

In Fig. 2 ist eine beispielhafte Ausführung der Schaltung 40 zum Ansteuern des Motors 41 dargestellt. Der Kondensator 30, der z.B. eine Kapazität von 1 F haben kann, wird durch die Diode D1 aufgeladen, wobei der Innenwiderstand der Versorgungsspannung den Ladestrom begrenzt. Erreicht die Spannung am Kondensator 30 die Schwellspannung der Zenerdiode ZPD 3,6, so wird der Transistor T1 leitend und der eine Eingang 50 des Tors IC1.1 wird auf H-Pegel gelegt. Damit kann der Mikroprozessor 18 über die Leitung 36 und den Transistor T5 das Tor IC1.1 durchschalten und über die Diode D2, die Widerstände R4 und R6 und den Transistor T2 den Gleichstrommotor L1 ansteuern. Der Widerstand R5 dient dabei zur Strombegrenzung für den Motor 41. – Der gestrichelt umrandete Schaltungsteil 55 ist also eine Überwachungsschaltung, die erst beim Erreichen einer Mindestspannung am Kondensator 30 dem Mikroprozessor 18 erlaubt, den Motor 41 anzusteuern. Damit wird erreicht, dass nach dem Einschalten der Versorgungsspannung der Motor 41 erst dann anlaufen kann, wenn die im Kondensator 30 gespeicherte Energie ausreicht, den Motor 41 wieder in seine Ausgangsstellung zurücklaufen zu lassen.

Der Motor senkt nun – wie anhand von Fig. 1 beschrieben – das Kalibriergewicht 13 auf den Hebel 7/12/22 zur Kalibrierung ab. Das Erreichen der Kalibrierstellung wird dem Mikroprozessor 18 durch das Öffnen des Schalters S2 über die Leitung 51 gemeldet. Der Mikroprozessor 18 stoppt daraufhin über die Leitung 36 den Motor 41. Der Transistor T3 wirkt dabei als Kurzschlussbremse. Ein geringer Nachlauf des Motors 41 stört dabei nicht, da sich der Exzenter 28 in seinem flachen Minimum befindet. – Nach Stillstand der Waage und Übernahme des Kalibrierergebnisses in den Mikroprozessor 18 startet der Mikroprozessor 18 den Motor 41 wieder und der Motor 41 läuft weiter bis zum Erreichen der Wägestellung, die durch das Öffnen des Schalters S1 über die Leitung 52 dem Mikroprozessor gemeldet wird. Der Mikroprozessor stoppt dann den Motor 41.

Fällt nun die Versorgungsspannung aus, so fällt der Eingang 53 des Tors IC1.4 auf L-Pegel. Ist dabei der Schalter S1 offen – die Kalibriergewichtsschaltung also in ihrer Wägestellung, die in diesem Fall gleich der Arretierstellung ist –, so passiert nichts. Ist der Schalter S1 aber geschlossen – läuft der Motor 41 also oder befindet er sich in der Kalibrierstellung –, so ist auch der Eingang 54 des Tors IC1.3 auf L-Pegel und das Tor IC1.2 steuert durch und versorgt über D3 und R4, R6 und T2 den Motor 41 (weiterhin) mit Strom. Der Motor 41 läuft also weiter bzw. startet neu und bleibt erst stehen, wenn der Schalter S1 öffnet. Die Tore IC1.1 bis IC1.4 erhalten ihre Betriebsspannung V0 direkt vom Kondensator 30, zudem sind es Typen, die auch mit geringer Betriebsspannung arbeiten, so

dass ihre Funktion auch bei sich entladendem Kondensator 30 so lange gewährleistet ist, bis die Endstellung des Motors 41 erreicht ist.

Wird die Waage nicht durch einen Mikroprozessor gesteuert, so kann die Ansteuerung des Motors 41 selbstverständlich auch durch andere Schaltungen realisiert werden. Beispielsweise kann dies durch Relais erfolgen, die so geschaltet sind, dass beim Zurückfallen aller Relais in die Ruhestellung der Motor 41 so lange Strom aus dem Kondensator 30 erhält, bis die Wäge- und Arretierstellung erreicht ist.

In Fig. 3 ist eine zweite Ausführungsform der elektronischen Waage gezeigt. Es handelt sich hierbei um eine unterschalige Analysen- oder Mikrowaage mit motorischer Arretierung. Die Waage besteht aus einem Gehäuse 61, das einen Wägeraum 62, einen Raum 63 für den Messwertaufnehmer und einen Raum für die Elektronik 64 umschliesst. Der Messwertaufnehmer arbeitet wieder nach dem Prinzip der elektromagnetischen Kraftkompensation. Er besteht aus einem Balken 65, der auf einem gehäusefesten Bock 66 mittels eines Federgelenkes 67 drehbar gelagert ist. Am kürzeren Hebelarm des Balkens 65 hängt ein bewegliches Zwischenstück 60, das im unteren Bereich 68 den Waagschalensbügel 69 und die eigentliche Waagschale 70 trägt. Am längeren Hebelarm des Balkens 65 ist die Spule 71 befestigt, die sich im Feld des Permanentmagnetsystems 72 befindet. Von der Elektronik 64 ist nur die Ansteuerschaltung 73 für die Arretierung und der zugeordnete Kondensator 74 angedeutet. Weiter erkennt man die Anzeige 75 für das Wägeresultat.

Für den Transport weist die Waage gemäss Fig. 3 nun eine Arretiervorrichtung auf, die aus zwei Hebeln 76 und 77 zur Fixierung des Balkens 65 sowie aus zwei Drückstücken 78 und 79 zur Fixierung des beweglichen Zwischenstückes 60 besteht. Die Arretierhebel 76 und 77 sind auf der einen Seite an Festpunkten 80 und 81 des Gehäuses 61 gelagert und werden beim Arretieren am anderen Ende von Exzentern 82 und 83 gegen den Balken 65 gepresst und fixieren ihn. Die Exzenter werden durch einen nicht dargestellten Gleichstrom-Elektromotor angetrieben und von der Ansteuerschaltung 73 angesteuert. Diese Ansteuerschaltung 73 funktioniert genauso wie bereits im Zusammenhang mit den Fig. 1 und 2 beschrieben und steuert selbsttätig die Arretierschaltung an, falls die Versorgungsspannung der Waage unterbrochen wird. In gleicher Weise wird auch das bewegliche Zwischenstück 60 mittels der Druckstücke 78 und 79, der zugehörigen Exzenter 84 und 85 und eines nicht dargestellten Gleichstrom-Elektromotors für den Transport fixiert.

In Fig. 4 ist eine dritte Ausführungsform der elektronischen Waage mit einer Substitutionsgewichtsschaltung gezeigt. Gleiche Teile wie in Fig. 3 sind mit den gleichen Bezugszahlen gekennzeichnet und nicht nochmals erläutert. Die Substitutionsgewichtsschaltung besteht aus einem Gewichtsträger 90, der am beweglichen Zwischenstück 91 befestigt ist und der mehrere Gewichtsstücke 92 trägt, von denen in Fig. 4 nur zwei beispielhaft dargestellt sind. Die Gewichtsstücke 92 können durch Haken 93, die

bei 94 gehäusefest gelagert sind, vom Gewichtsträger 90 abgehoben und in dieser abgehobenen Stellung fixiert werden. Die Transportstellung ist diejenige Stellung, in der alle Gewichtsstücke abgehoben sind. In Fig. 4 sind alle Gewichtsstücke abgesenkt und liegen auf dem Gewichtsträger 90 auf. Dies ist die Null-Stellung. Die Haken 93 werden durch Exzenter 95 bewegt. Die Exzenter 95 wiederum werden durch nicht dargestellte Gleichstrom-Elektromotoren angetrieben. Die Steuerung der Gleichstrom-Elektromotoren erfolgt durch eine Ansteuerlektronik 96, die je nach Last auf der Waagschale 70 mehr oder weniger Gewichtsstücke 92 auf den Gewichtsträger 90 ablegt bzw. von ihm abhebt, bis in etwa Gleichgewicht am Balken 65 herrscht und die verbleibende Gewichts Differenz von der Spule der elektromagnetischen Kraftkompensation kompensiert werden kann. Bei Ausfall der Versorgungsspannung steuert die Ansteuerlektronik 96 die Gleichstrom-Elektromotoren wieder so an, dass die Gewichte alle abgehoben werden (= Transportstellung) und entnimmt die dazu notwendige Energie dem Kondensator 74.

Alle mechanischen Teile sind in den Figuren nur ganz schematisch dargestellt, da sie nur Hilfsmittel für den eigentlichen Erfindungsgedanken sind. Jeder Fachmann kann daraus leicht eine durchkonstruierte Lösung ableiten.

Bei einer Waage mit Arretiervorrichtung und Gewichtsschaltung können selbstverständlich getrennte Gleichstrom-Elektromotoren für die Arretiervorrichtung und für die Gewichtsschaltung vorgesehen sein. Für jeden Motor kann dabei ein gesonderter Kondensator zur Energiespeicherung vorgesehen sein; beide Motoren können jedoch auch aus einem einzigen Kondensator mit Energie versorgt werden. Es ist jedoch auch möglich, einen einzigen Gleichstrom-Elektromotor für beide Funktionen zu benutzen und mittels zusätzlicher Kupplungen entweder die Arretiervorrichtung oder die Gewichtsschaltung oder beide anzutreiben.

Patentansprüche

1. Netzbetriebene elektronische Waage mit einem Messwertaufnehmer, mit einer Steuer- und Auswerteelektronik, mit einer Anzeige für das Wägergebnis und mit einer motorisch angetriebenen Arretiervorrichtung, die eine Beschädigung des Messwertaufnehmers beim Transport der Waage verhindert, dadurch gekennzeichnet, dass die Arretiervorrichtung (76, 77, 78, 79, 82, 83, 84, 85) durch einen Gleichstrom-Elektromotor angetrieben ist, dass die Steuer- und Auswerteelektronik (73) beim Wegfall der Versorgungsspannung einen Befehl zum Arretieren an den Elektromotor gibt und dass dem Elektromotor ein Kondensator (74) zugeordnet ist, dessen Kapazität so bemessen ist, dass er ohne weitere Energiezufuhr den Elektromotor bis zum Ende des Arretiervorganges mit Energie versorgen kann.

2. Netzbetriebene elektronische Waage mit einem Messwertaufnehmer, mit einer Steuer- und Auswerteelektronik, mit einer Anzeige für das Wägergebnis und mit einer motorisch angetriebenen

in eine Arretierposition fahrbaren Gewichtsschaltung, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewichtsschaltung durch einen Gleichstrom-Elektromotor (41) angetrieben ist, dass die Steuer- und Auswerteelektronik (18, 40, 96) beim Wegfall der Versorgungsspannung dem Gewichtsschaltungsmotor (41) den Befehl gibt, die Gewichtsschaltung in die Arretierposition zu fahren, und dass dem Elektromotor (41) ein Kondensator (30, 74) zugeordnet ist, dessen Kapazität so bemessen ist, dass er ohne weitere Energiezufuhr den Elektromotor (41) bis zum Erreichen der Arretierposition mit Energie versorgen kann.

5

3. Netzbetriebene elektronische Waage nach Anspruch 1 und Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein einziger Gleichstrom-Elektromotor sowohl die Arretiervorrichtung als auch die Gewichtsschaltung antreibt.

15

4. Netzbetriebene elektronische Waage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich eine Überwachungselektronik (55) vorhanden ist, die den Ladezustand des Kondensators (30, 74) überwacht und die nach dem Einschalten der Versorgungsspannung den bzw. die Gleichstrom-Elektromotor(en) (41) erst dann freigibt, wenn soviel Energie im Kondensator (30, 74) gespeichert ist, dass auch bei einem Ausfall der Versorgungsspannung das Ende des Arretiervorganges bzw. die Arretierposition erreicht werden kann.

20

25

5. Netzbetriebene elektronische Waage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich ein Zeitverzögerungsglied vorhanden ist, das nach dem Einschalten der Versorgungsspannung den bzw. die Gleichstrom-Elektromotor(en) (41) erst nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitspanne freigibt.

30

35

40

45

50

55

60

65

5

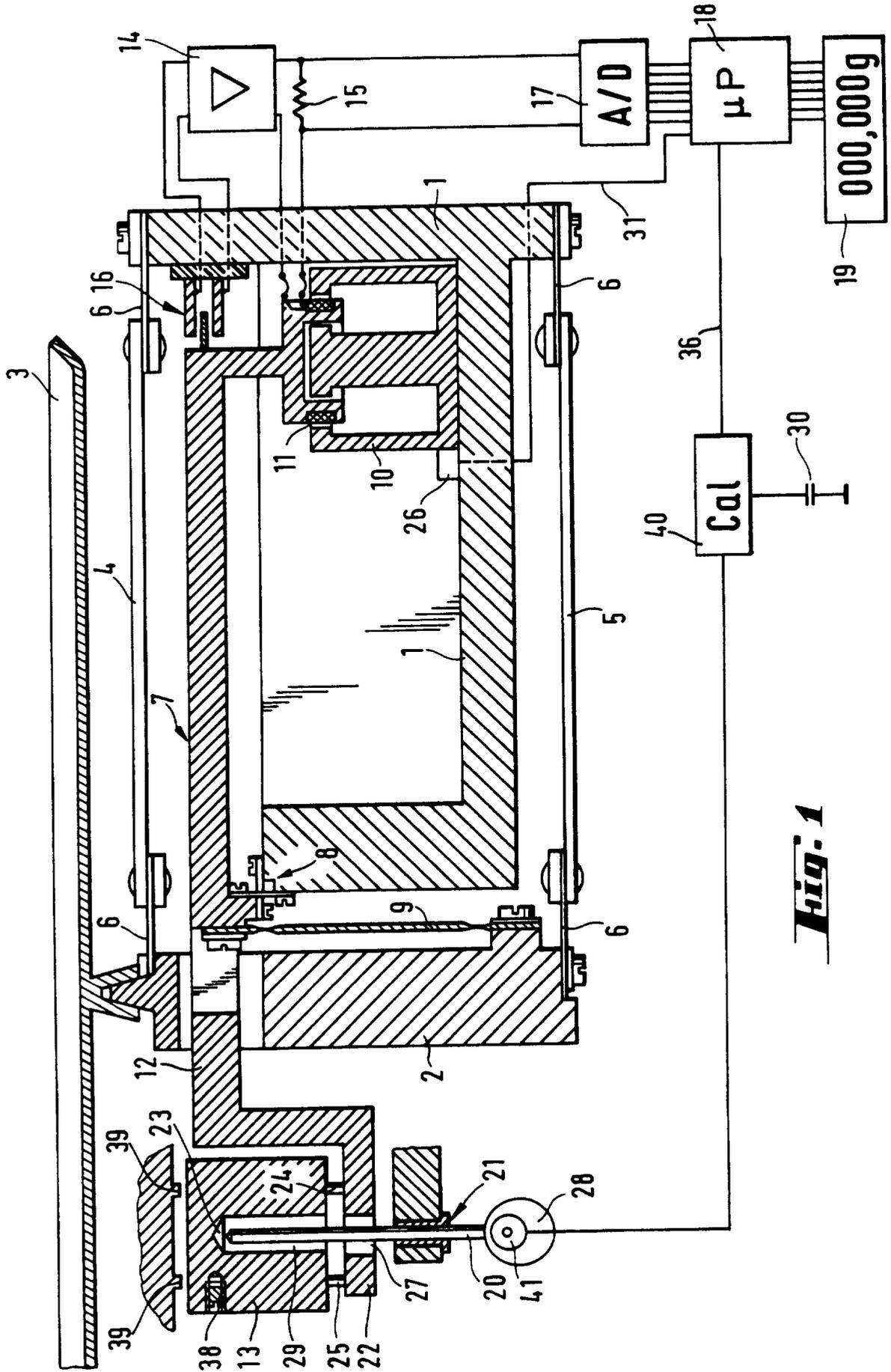


Fig. 1

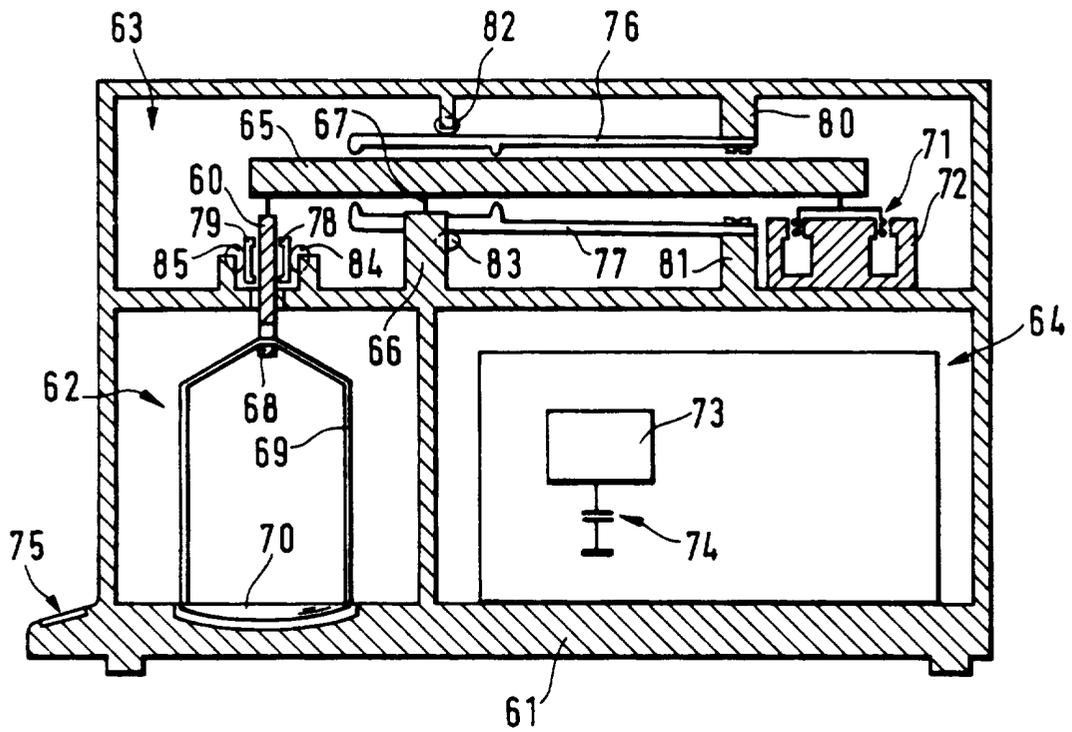


Fig. 3

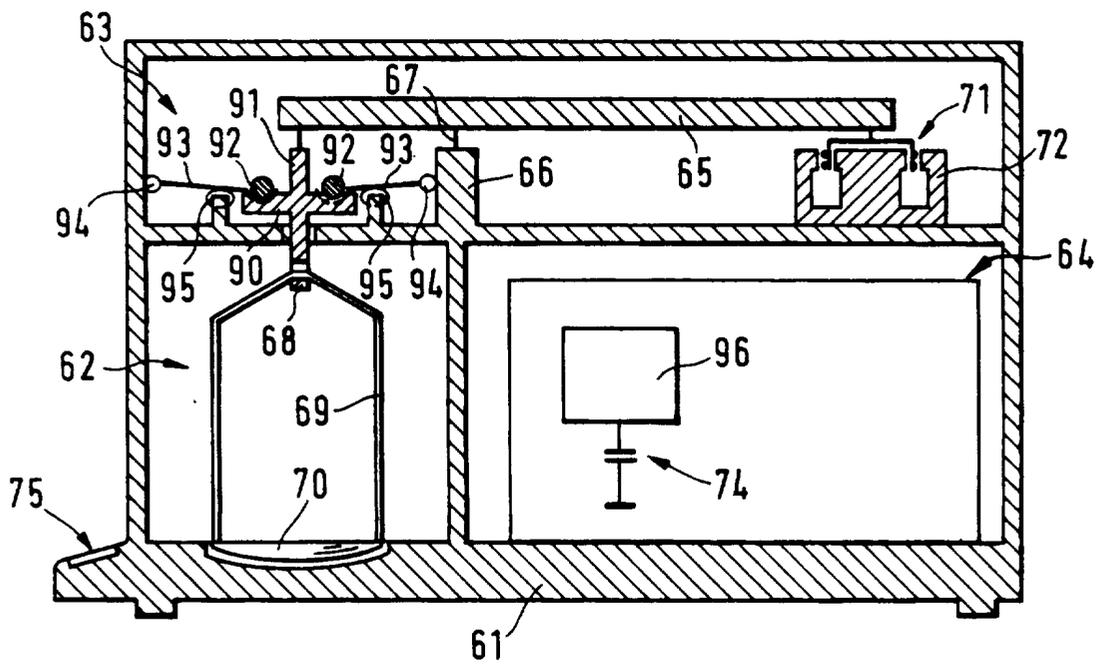


Fig. 4