



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 673 156 A5

⑤① Int. Cl.⁵: G 01 G 23/36
G 09 G 3/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENT SCHRIFT** A5

②① Gesuchsnummer: 4837/87

②② Anmeldungsdatum: 11.12.1987

③⑩ Priorität(en): 11.12.1986 DE 3642288

②④ Patent erteilt: 15.02.1990

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.02.1990

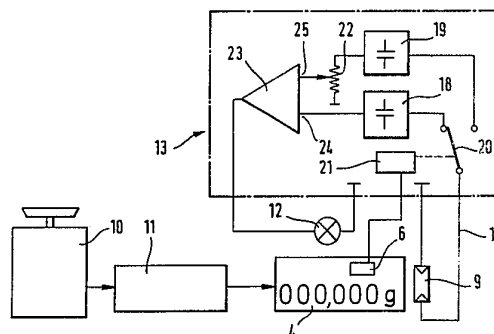
⑦③ Inhaber:
Sartorius GmbH, Göttingen (DE)

⑦② Erfinder:
Knothe, Erich, Eddigehausen (DE)
Melcher, Franz-Josef, Hardeggen 3 (DE)
Oldendorf, Christian, Göttingen (DE)

⑦④ Vertreter:
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG,
Patentanwälte, Basel

⑤④ **Elektrische Waage mit einer LCD-Anzeige mit Helligkeitsregelung.**

⑤⑦ Die elektrische Waage ist mit einer LCD-Anzeige (4) mit einer Lichtquelle (12) zur Beleuchtung der LCD-Anzeige sowie mit einem lichtempfindlichen Bauelement (9) und einer Regelelektronik zur Regelung der Helligkeit der Lichtquelle (12) versehen. Das lichtempfindliche Bauelement (9) ist hinter einem LCD-Anzeigesegment (6) angeordnet, das von der Regelelektronik (13) zu vorgegebenen Zeiten durchscheinend und nicht durchscheinend gesteuert wird. Dadurch kann ein geschlossener Helligkeits-Regelkreis gebildet werden, der sowohl auf Änderungen der Umgebungshelligkeit als auch auf Alterung der Lichtquelle (12) anspricht und unempfindlich ist gegenüber Alterung des lichtempfindlichen Bauelementes (9).



PATENTANSPRÜCHE

1. Elektrische Waage mit einer LCD-Anzeige zur Ausgabe der Wägedaten, mit einer Lichtquelle zur Beleuchtung der LCD-Anzeige sowie mit einem lichtempfindlichen Bauelement und einer Regelektronik zur Regelung der Helligkeit der Lichtquelle, dadurch gekennzeichnet, dass das lichtempfindliche Bauelement (9) hinter einem LCD Anzeigesegment (6) angeordnet ist, das von der Regelektronik (13) zu vorgegebenen Zeiten durchscheinend und nicht durchscheinend gesteuert wird.

2. Elektrische Waage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Regelektronik (13) die Helligkeit der Lichtquelle (12) so regelt, dass der Quotient aus dem Ausgangssignal des lichtempfindlichen Bauelementes (9) während der Zeitdauer, in der das davor befindliche Anzeigesegment (6) nicht durchscheinend ist, und dem Ausgangssignal des lichtempfindlichen Bauelementes (9) während der Zeitdauer, in der das davor befindliche Anzeigesegment (6) durchscheinend ist, einen vorgegebenen Wert erreicht.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrische Waage mit einer LCD-Anzeige zur Ausgabe der Wägedaten, mit einer Lichtquelle zur Beleuchtung der LCD-Anzeige sowie mit einem lichtempfindlichen Bauelement und einer Regelektronik zur Regelung der Helligkeit der Lichtquelle.

Waagen dieser Art sind bekannt und z. B. in dem deutschen Gebrauchsmuster 8 002 723 beschrieben. Nachteilig an den bekannten Ausführungsformen ist, dass das lichtempfindliche Bauelement nur die Umgebungshelligkeit erfasst, so dass z. B. eine Alterung der Lichtquelle nicht bemerkt wird und dadurch der Kontrast zur Umgebung im Laufe der Lebensdauer allmählich absinkt. Genauso führt eine Änderung der Empfindlichkeit des lichtempfindlichen Bauelementes zu einer Änderung des Kontrastes der Anzeige.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, die Helligkeitssteuerung der LCD-Anzeige so weiterzubilden, dass sowohl die Umgebungshelligkeit als auch die wirkliche Helligkeit der Lichtquelle zur Beleuchtung der Anzeige erfasst werden können.

Erfindungsgemäss wird dies dadurch gelöst, dass das lichtempfindliche Bauelement hinter einem LCD-Anzeigesegment angeordnet ist, das von der Regelektronik zu vorgegebenen Zeiten durchscheinend und nicht durchscheinend gesteuert wird.

Ist das LCD-Anzeigesegment, das bekanntlich wie ein schaltbares optisches Tor wirkt, durchscheinend geschaltet, so fällt sowohl das Licht aus der Umgebung der Waage auf das lichtempfindliche Bauelement als auch das reflektierte Licht von der Lichtquelle zur Beleuchtung der LCD-Anzeige. Ist das LCD-Anzeigesegment jedoch nicht durchscheinend geschaltet, so erreicht nur das reflektierte Licht von der Lichtquelle zur Beleuchtung der LCD-Anzeige das lichtempfindliche Bauelement. Dadurch erhält also die am lichtempfindlichen Bauelement angeschlossene Regelektronik sowohl eine Information über die Helligkeit der Umgebung als auch über die Helligkeit der Lichtquelle zur Beleuchtung der LCD-Anzeige.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung wird innerhalb der Regelektronik der Quotient gebildet aus dem Ausgangssignal des lichtempfindlichen Bauelementes während der Zeitdauer, in der das davor befindliche Anzeigesegment nicht durchscheinend ist, und dem Ausgangssignal des lichtempfindlichen Bauelementes während der Zeitdauer, in der das davor befindliche Anzeigesegment durchscheinend ist;

die Helligkeit der Lichtquelle zur Beleuchtung der LCD-Anzeige wird dann so geregelt, dass dieser Quotient einen vorgegebenen Wert – z. B. 0,5 – erreicht. Durch diese Quotientenbildung geht auch eine eventuelle Alterung des lichtempfindlichen Bauelementes nicht in die Güte der Helligkeitsregelung ein, da es auf den Absolutwert des Ausgangssignals des lichtempfindlichen Bauelementes nicht ankommt. Es kann daher ein sehr preiswertes lichtempfindliches Bauelement ohne besondere Spezifikationen eingesetzt werden.

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

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht der elektrischen

15 Waage,

Fig. 2 die LCD-Anzeige mit dem zusätzlichen Anzeigesegment,

Fig. 3 einen Schnitt durch die LCD-Anzeige und die Beleuchtung und

20 Fig. 4 ein Blockschaltbild der elektrischen Waage und der Regelektronik zur Helligkeitsregelung.

In Fig. 1 erkennt man das Gehäuse 1 der elektrischen Waage, die Waagschale 2 zur Aufnahme des Wägegutes, die LCD-Anzeige 3 und Bedienungstasten 7 und 8, beispielsweise zum Trieren und zum Umschalten zwischen zwei Wägebereichen. Die LCD-Anzeige 3, die in Fig. 2 nochmals detaillierter gezeigt ist, umfasst mehrere Ziffern 4 in Sieben-Segment-Form zur Anzeige des Wägeergebnisses und eine Matrix 5' zur Anzeige der Masseinheit des Wägeergebnisses, wobei diese Matrix so gestaltet ist, dass auch Unterlängen dargestellt werden können – wie z. B. das «g»-Symbol 5 in Fig. 1 – und auch Masseinheiten mit zwei Zeichen, wie z. B. «kg» oder «ct». Weiter umfasst die LCD-Anzeige 3 ein zusätzliches Segment 6, hinter dem sich ein in den Fig. 1 und 2 nicht gezeichnetes lichtempfindliches Bauelement befindet. Die Lage des zusätzlichen Segmentes 6 innerhalb der LCD-Anzeige 3 sowie seine Form und Grösse ist dabei beliebig und kann nach konstruktiven Erfordernissen gewählt werden. Beispielsweise kann das zusätzliche Anzeigesegment auch die Form eines «g» aufweisen und damit gleichzeitig als Anzeigesymbol 5 für die Masseinheit dienen, so dass die Matrix 5' entfallen kann.

Die Lage des lichtempfindlichen Bauelementes 9 ist aus Fig. 3 ersichtlich. Es befindet sich direkt hinter dem zusätzlichen Anzeigesegment 6 der LCD-Anzeige 3. Weiter erkennt man die Lichtquelle 12 zur Beleuchtung der LCD-Anzeige und einen reflektierenden Schirm 15 und eine Mattscheibe 16 zur gleichmässigen Ausleuchtung der Anzeige. Die Beleuchtungseinheit ist nur schematisch dargestellt, da ihre zweckmässige Gestaltung einem Fachmann leicht möglich ist. Das lichtempfindliche Bauelement 9 ist nun so angeordnet, dass es bei undurchlässig geschaltetem Anzeigesegment 6 einen Teil des Lichtes der Lichtquelle 12 empfängt, beispielsweise durch Reflexion an der hinteren Begrenzungsfläche der Scheibe der LCD-Anzeige 3. Bei durchlässig geschaltetem Anzeigesegment 6 empfängt das lichtempfindliche Bauelement 9 zusätzlich das Licht, das aus der Umgebung der Waage auf die LCD-Anzeige 3 fällt.

Die Auswertung der Ausgangssignale des lichtempfindlichen Bauelementes 9 ist in Fig. 4 anhand eines Blockschaltbildes gezeigt. Die normale Waagenelektronik ist zunächst mit dem Messwertnehmer 10, der analogen und/oder digitalen Signalverarbeitung 11 und der Messwertanzeige 4 nur angedeutet, da sie für die Erfindung unwesentlich ist. Die Regelektronik für die Helligkeitsregelung wird durch den Block 13 gebildet. Sie enthält das Ausgangssignal des lichtempfindlichen Bauelementes 9 über eine Leitung 17 und gibt

dieses abwechselnd auf zwei Sample-and-hold-Glieder 18 bzw. 19. Der Umschalter 20 ist dabei mit der Ansteuerschaltung 21 für das LCD-Anzeigesegment 6 gekoppelt: Wird das Anzeigesegment 6 nicht durchscheinend geschaltet, so gelangt das Ausgangssignal des lichtempfindlichen Bauelementes 9 auf das Sample-and-hold-Glied 18 – dort steht damit ein Signal proportional zur Helligkeit der Lichtquelle 12 zur Verfügung –, wird das Anzeigesegment 6 jedoch durchscheinend geschaltet, so gelangt das Ausgangssignal des lichtempfindlichen Bauelementes 9 auf das Sample-and-hold-Glied 19 – dort steht damit ein Signal zur Verfügung, das um den Anteil der Umgebungshelligkeit höher ist. Hinter dem Sample-and-hold-Glied 19 ist ein Spannungsteiler 22 angeordnet, der dessen Ausgangssignal herunterteilt, z. B. auf die Hälfte. Dieses heruntergeteilte Signal und das Signal des Sample-and-hold-Gliedes 18 wird dem Differenzeingang eines Regelverstärkers 23 zugeführt, der die Lichtquelle 12 ansteuert. Der Regelverstärker 23 ist dabei in bekannter Weise so ausgelegt, dass er die Versorgungsspannung der Lichtquelle 12 so lange nachregelt, bis die Differenz der beiden Eingangssignale Null ist. Nimmt z. B. die Umgebungshelligkeit zu, so steigt das Signal am Sample-and-hold-Glied 19, während das Signal am Sample-and-hold-Glied 18 konstant bleibt. Damit erhöht der Regelverstärker 23 die Versorgungsspannung der Lichtquelle 12 so lange, bis die beiden Eingangssignale wieder gleich sind, die Differenz also Null wird. Dasselbe passiert, wenn z. B. die Lichtquelle 12 altert und bei gleicher Versorgungsspannung weniger Licht liefert. Das Signal an beiden Sample-and-hold-Gliedern 18 und 19 sinkt dadurch um den gleichen Betrag; wegen des

Spannungsteilers 22 wirkt sich dieses Absinken an den beiden Eingängen 24 und 25 des Regelverstärkers jedoch verschieden aus, am Eingang 24 stärker als am Eingang 25, so dass der Regelverstärker 23 in gleicher Weise wie oben beschrieben die Versorgungsspannung so lange erhöht, bis der Helligkeitsverlust der Lichtquelle ausgeglichen ist.

Demgegenüber wirkt sich eine Abnahme der Empfindlichkeit des lichtempfindlichen Bauelementes 9, z. B. infolge Alterung, nicht aus. Sinkt die Empfindlichkeit z. B. auf 90%, so sinkt das Signal sowohl am Sample-and-hold-Glied 18 als auch am Sample-and-hold-Glied 19 als auch am Ausgang des Spannungsteilers 22 auf 90% und die Spannungsdifferenz Null am Eingang des Regelverstärkers 23 bleibt unverändert.

Die optimale Einstellung des Spannungsteilers 22 hängt natürlich von dem gewünschten Kontrastverhältnis ab, aber auch von der Anordnung des lichtempfindlichen Bauelementes 9 hinter dem LCD-Anzeigesegment 6, da ja diese geometrische Anordnung zusammen mit den Reflexionsverhältnissen den Bruchteil des Lichtes bestimmen, der von der Lichtquelle 12 der Beleuchtungseinrichtung zum lichtempfindlichen Bauelement 9 gelangt.

Der Helligkeitsregelkreis ist im vorstehenden als analoger Regelkreis erläutert worden. Selbstverständlich kann der Regelkreis auch digital aufgebaut sein, so dass die Bauteile 18–23 in Fig. 4 durch einen A/D-Wandler und ein digitales Regelsystem ersetzt werden. Dieses digitale Regelsystem kann selbstverständlich auch als ein Programmpaket in einem Mikroprozessor vorhanden sein, der gleichzeitig die digitalen Funktionen der Signalverarbeitung 11 für den Messwertaufnehmer 10 realisiert.

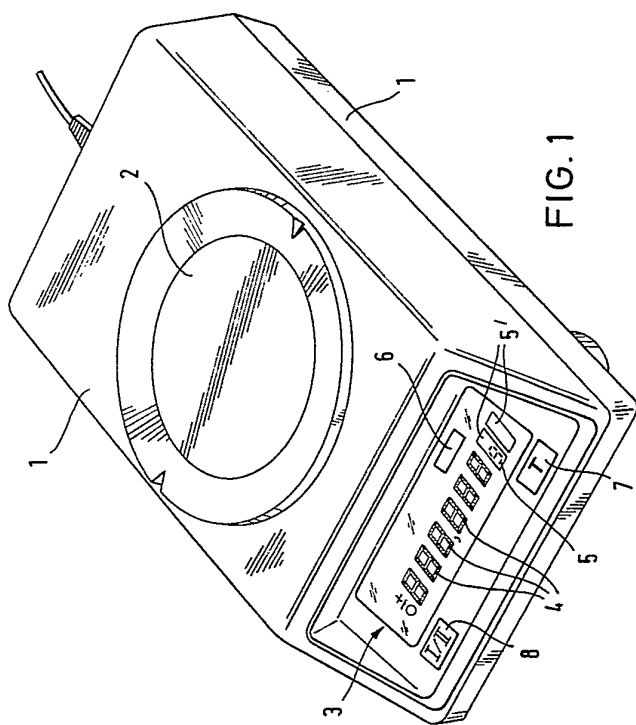


FIG. 1

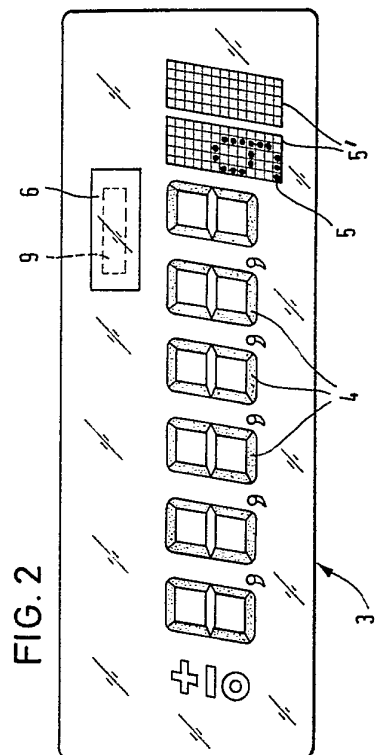


FIG. 2

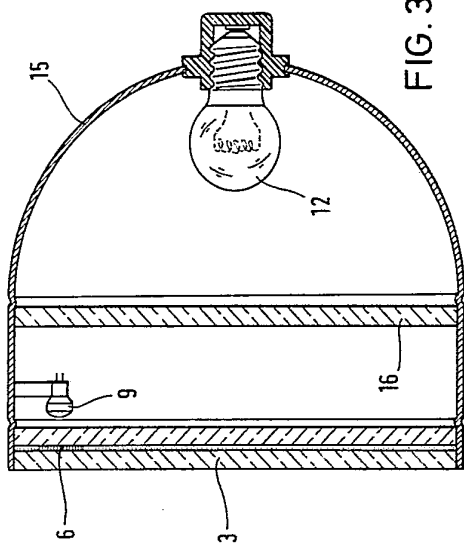


FIG. 3

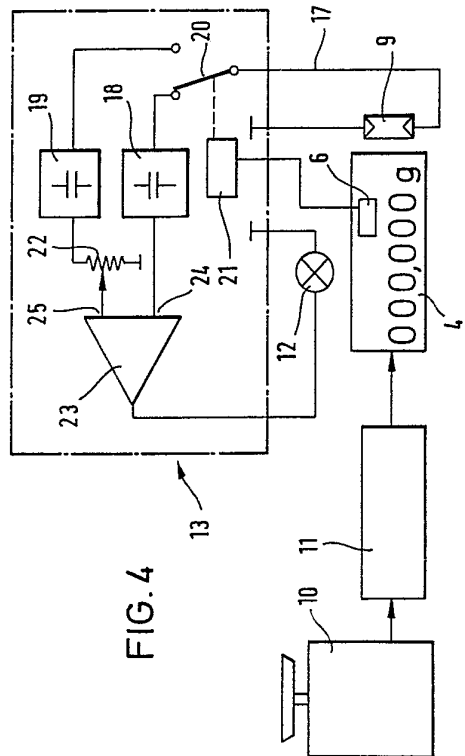


FIG. 4