



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 664 829 A5

⑤① Int. Cl.⁴: G 01 G 1/24
G 01 G 21/23
G 01 G 21/24

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑲ Gesuchsnummer: 3850/84

⑳ Anmeldungsdatum: 10.08.1984

③① Priorität(en): 27.08.1983 DE 3330988

⑳ Patent erteilt: 31.03.1988

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 31.03.1988

⑦③ Inhaber:
Sartorius GmbH, Göttingen (DE)

⑦② Erfinder:
Södler, Walter, Göttingen (DE)
Knothe, Erich, Bovenden I (DE)
Maaz, Günter, Dr., Uslar-Wiensen (DE)
Mädge, Joachim, Braunschweig (DE)

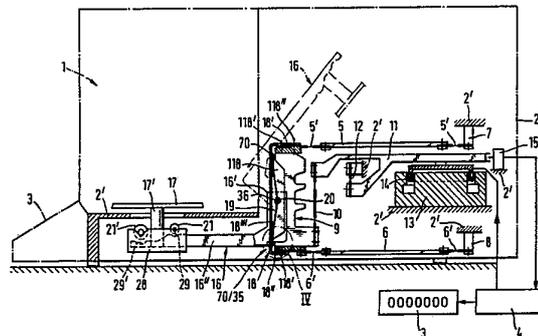
⑦④ Vertreter:
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG,
Patentanwälte, Basel

⑤④ Oberschalige Analysenwaage.

⑤⑦ Die oberchalige Analysenwaage ist mit einem die Waagschale (17) horizontal parallelführenden Gelenkviereck (5, 6, 7, 8, 9) versehen, dessen eine vertikale Seite (7, 8) gehäusefest gehalten ist, während die andere vertikale Seite in Form eines Koppelstückes (9) einen die Waagschale (17) aufnehmenden Ausleger (16) trägt. Die beiden horizontalen Seiten (5, 6) sind durch Ober- und Unterlenker (5, 5'; 6, 6') mit den vertikalen Seiten (7, 8, 9) gelenkig verbunden. Das Gelenkviereck (5, 6, 7, 8, 9) steht unter der Rückstellkraft eines Lastwandlers (13, 14). Der die Waagschale (17) aufnehmende Ausleger (16) ist L-förmig ausgebildet und der horizontale L-Schenkel (16'') trägt an seinem freien Ende die starr damit verbundene Waagschale (17). Der vertikale L-Schenkel (16') ist am Steg (18''') gelagert, welcher mit seinen beiden U-Schenkel (18', 18'') das vertikal bewegliche Ende (9) des Gelenkviereckes (5, 6, 7, 8, 9) in den Lenkerebenen oben und unten übergreift und an diesem in zwei vertikal übereinanderliegenden Lagerstellen (118') befestigt ist.

Durch eine solche Konstruktion wird vermieden, dass schädliche Drehmomente vom Ausleger (16) und der

Waagschale (17) in das Gelenkviereck (5, 6, 7, 8, 9) eingeleitet werden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Oberschalige Analysenwaage mit einem die Waagschale (17) bei ihrer Vertikalbewegung horizontal parallelführenden Gelenkviereck (5, 6, 7, 8, 9), dessen eine vertikale Seite (7, 8) gehäusefest gehalten ist, dessen andere vertikale Seite in Form eines Koppelstückes (9) einen die Waagschale (17) aufnehmenden Ausleger (16) trägt und dessen beide horizontalen Seite (5, 6) durch einen Ober- und Unterlenker (5,5'; 6,6') mit den vertikalen Seiten (7, 8, 9) gelenkig verbunden sind, wobei das Gelenkviereck (5, 6, 7, 8, 9) unter der Rückstellkraft eines Lastwandlers (13, 14) steht, dadurch gekennzeichnet, dass der die Waagschale (17) aufnehmende Ausleger (16) L-förmig ausgebildet ist und der horizontale L-Schenkel (16'') an seinem freien Ende die starr damit verbundene Waagschale (17) trägt und der vertikale L-Schenkel (16') am Steg (18''') einer U-förmigen Armlagerung (18) gelagert ist, welche mit ihren beiden horizontalen U-Schenkeln (18', 18'') das vertikal bewegliche Ende (9) des Gelenkviereckes (5, 6, 7, 8, 9) in den Lenkerebenen oben und unten übergreift und an diesem in zwei vertikal übereinanderliegenden Lagerstellen (118') starr befestigt ist.

2. Analysenwaage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der L-förmige Ausleger (16) mit seinem vertikalen Schenkel (16') an seinem freien Ende mittels einer Seitenflansche (118) der U-förmigen Armlagerung (18) durchsetzenden horizontalen Querachse (20) an der Armlagerung (18) gelagert und der L-förmige Ausleger (16) zu Montage- und Justierzwecken von unter der Lastschale (17) und dem Lastarm (16'') befindlichen Justiergewichten (21, 21') und deren Bewegungsmechanik (25, 26, 27, 28) um seine horizontale Quer- und Lagerachse (20) um etwas mehr als 90° nach oben in Richtung des oberen Lagerpunktes der Armlagerung (18) verschwenkbar ist.

3. Analysenwaage nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass der L-förmige Ausleger (16), die Armlagerung (18) und eine zwischen beiden eingeschaltete Blattfeder (19) Bestandteil einer Überlastsicherung gegen vertikal wirkende Überlasten sind.

4. Analysenwaage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Blattfeder (19) parallel zur Armlagerung (18) und Lagerarm (16') verläuft und konvex gewölbt ist, wobei sich die Wölbungsbeuge (36) an der Schwenkachse (20) des Auslegers (16) und die freien Enden auf der Armlagerung (18) abstützen und das untere, dem Knie des Auslegers (16) zugewandte Ende der Blattfeder (19) im Lastbereich ein quasi starres und im Überlastbereich ein begrenzt nachgiebiges Widerlager für den Schalenarm (16'') bildet.

5. Analysenwaage nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Koppelstück (9) Lagerstellen (30) für walzenförmige Substitutionsgewichte aufweist.

6. Analysenwaage nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der untere Lagerpunkt (118') der U-förmigen Armlagerung (18) am Koppelstück (9) durch eine Lang-Loch-Zapfen-Lagerstelle und der obere Lagerpunkt (118') als Justierlagerstelle (118'') für die Höhen-, Seiten- und Parallel-Justierung der Waagschale (17) ausgebildet ist.

7. Analysenwaage nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das freie Ende des Schalenarmes (16'') zwei schalenförmige Ausnehmungen (29, 29') für zwei walzenförmige Justiergewichte (21, 21') aufweist, die über eine Bewegungsmechanik (22, 23, 24, 25, 26, 27, 28) auf den Schalenarm (16'') belastend absenkbar und gegen ein gehäusefestes Widerlager (2') entlastend anhebbar sind.

8. Analysenwaage nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungsmechanik (22, 23, 24, 25, 26, 27, 28) für die Justiergewichte (21, 21') durch einen motorischen Nockentrieb (23, 24, 25, 26) mit die Justiergewichte (21, 21') untergreifenden Hubgabeln (28, 28) gebildet ist.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine oberhalbige Analysenwaage mit einem die Waagschale bei Ihrer Vertikalbewegung horizontal parallelführenden Gelenkviereck, dessen eine vertikale Seite gehäusefest gehalten ist, dessen andere vertikale Seite in Form eines Koppelstückes einen die Waagschale aufnehmenden Ausleger trägt und dessen beide horizontalen Seiten durch einen Ober- und Unterlenker mit den vertikalen Seiten gelenkig verbunden sind, wobei das Gelenkviereck unter der Rückstellkraft eines Lastwandlers steht. Derartige Analysenwaagen sind nach dem Stand der Technik bekannt, z.B. durch die CH-PS 397 262, GB-PS 7 112 179, DE-OS 3 144 103, DE-GM 8 203 807.4, DE-GM 8 203 094.4.

Zur Justierung der Waage sind ein oder mehrere Justiergewichte unmittelbar unter der Waagschale angeordnet. Diese Justiergewichte können durch eine Hubmechanik für den Justiervorgang belastend mit dem Waagschalenträger gekoppelt werden und werden für den normalen Wägebetrieb entlastend ausgekoppelt. Gleichermassen ist es bekannt, sogenannte Substitutionsgewichte unmittelbar unterhalb der Waagschale am Waagschalenträger anzuordnen, um den Wägebereich substituierend zu erweitern, indem bei zunehmender Last entsprechend einzelne Substitutionsgewichte vom Waagschalenträger abgekoppelt werden.

Die Anordnung eines Auslegers oder Kragarmes zur Aufnahme der Waagschale bringt gewisse bauliche, gestaltungstechnische und bedienungstechnische Vorteile gegenüber der Anordnung der Lastschale direkt in der Achse des Lastaufnehmers bzw. Koppelstückes im Gelenkviereck. Bei der Wahl eines solchen Konstruktionsprinzips besteht allerdings die Gefahr, dass aufgrund des Kragarmes schädliche Drehmomente über die Verformung des Koppelstückes in die empfindlichen Biegefedern eingeleitet werden und das Verhalten der Waage gegenüber aussermittig aufgesetzten Lasten auf der Lastschale ungünstiger wird, d.h., das sogenannte Ecklastverhalten wird schlechter.

Bei einer bekannten Analysenwaage der eingangs genannten Gattung ist der Ausleger oberhalb der unteren Lenkerebene am Koppelstück gelagert, wobei die Lagerstelle aus zwei am Koppelstück in Richtung des eigentlichen Auslegers beidseitig vorkragenden kurzen Kragarmen besteht, an denen sich der eigentliche Ausleger beidseitig abstützt. Der Ausleger besteht dabei aus zwei den Querschnitt des Koppelstückes umfassenden Stegen, die sich mit Hilfe von zwei Querstückchen auf den kurzen Kragarmen abstützen. Zum Auffangen seitlicher, auf die Waagschale wirkender Stösse ist der Ausleger am Koppelstück begrenzt horizontal verschwenkbar gelagert. Diese Lagerstellen bieten zusätzliche Gefahrenmomente und erhöhen die Empfindlichkeit der Konstruktion gegen auf die Waagschale wirkenden Ecklasten.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, bei einer Analysenwaage der eingangs genannten Bauart eine bessere Krafteinleitung von der Waagschale in die Parallelführung zu erreichen insbesondere zu vermeiden, dass schädliche Drehmomente in die Gelenkstellen der Parallelführung eingehen und damit die Ecklastempfindlichkeit der Waage erhöhen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der die Waagschale aufnehmende Ausleger L-förmig ausgebildet ist und der horizontale L-Schenkel (Schalenarm) an seinem freien Ende die starre damit verbundene Waagschale trägt und der vertikale L-Schenkel (Lagerarm) am Steg einer U-förmigen Armlagerung gelagert ist, welche mit ihren beiden horizontalen U-Schenkeln das vertikal bewegliche Ende des Gelenkviereckes in den Lenkerebenen oben und unten übergreift und an diesem in zwei vertikal übereinanderliegenden Lagerstellen befestigt ist, d.h. oben ver-

schraubt und unten um eine vertikale Achse im Rahmen der elastischen Verwindbarkeit der Armlagerung drehbar beweglich.

Der Vorteil einer solchen Anordnung ist darin zu sehen, dass die Krafteinleitung auf der Waagschale in der Lenkerebene erfolgt, so dass auf das Koppelstück keine Momente und Kräfte eingeleitet werden und eine störende Durchbiegung des Koppelstückes nicht eintritt. Diese Anordnung ermöglicht ausserdem eine gute Justiermöglichkeit der Waagschale in horizontaler und vertikaler Richtung. Ein weiterer Vorteil ist die Unempfindlichkeit der Waagschale gegen seitliche Stösse infolge der elastischen Verwindbarkeit der Armlagerung.

Die Vorteile dieser Konstruktion werden auch beibehalten, wenn die Justiergewichte unmittelbar unter der Waagschale angeordnet sind und zeitweise den Ausleger belasten. Das Koppelstück ist ausserdem frei für die zusätzliche Aufnahme von Substitutionsgewichten, welche vorteilhafterweise direkt in der vertikalen Achse des Lastaufnehmers bzw. Koppelstückes angeordnet sind.

Der Erfindungsgedanke, der die verschiedensten Ausführungsmöglichkeiten zulässt ist in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 in schematischer Darstellung einen Seitenaufriß bzw. einen Vertikalschnitt durch die Analysenwaage mit angedeutetem Gehäuse,

Fig. 2 in grösserer Darstellung einen Vertikalschnitt durch den L-förmigen Ausleger mit Koppelstück,

Fig. 3 eine Draufsicht auf den L-förmigen Ausleger,

Fig. 4 einen Detailschnitt durch das Knie des L-förmigen Auslegers und dessen Eingriff in eine Überlastsicherung,

Fig. 5 in schematischer Darstellung eine Draufsicht auf die Hubmechanik für die Justiergewichte und

Fig. 6 eine Frontansicht der Hubmechanik.

Gemäss Fig. 1 arbeitet die Waage nach dem Prinzip der elektromagnetischen Lastkompensation, wie sie durch den eingangs genannten Stand der Technik bereits bekannt ist. Die mechanischen Glieder bestehen dabei aus einem Gelenkviereck, bestehend aus einem im Grundriss dreieckförmigen, trapezförmigen oder rechteckförmigen Oberlenker 5 mit Gelenkstellen 5', der an Lagerböcken 7 an Gehäusefestpunkten 2' aufgehängt ist und über weitere Gelenke 5' mit dem vertikal ausgerichteten Koppelstück 9 verbunden ist. Das Koppelstück 9 ist ausserdem mit einem Unterlenker 6 mit Gelenkstellen 6' an entsprechenden Lagerböcken 8 gelagert, so dass insgesamt ein Gelenkviereck 5,5',6,6',7,8,9 gebildet ist, welches durch Anschläge begrenzt vertikal im Bereich des Koppelstückes 9 beweglich ist und in einem Ausleger 16 die Waagschale 17 mit Tragzapfen 17' trägt. Der Wägeraum 1 ist von einem Gehäuse 2 umschlossen. Die frontseitige Digitalanzeige 3 ist über eine elektrische Schaltung und Regelung 4 mit einem Lagensensor 15 und einem Magnetsystem 13, 14 elektrisch verbunden. Am Koppelstück 9 ist ausserdem gelenkig über ein Verbindungsgelenk 10 ein Übersetzungshebel 11 gelagert, der seinerseits über eine Aufhängung 12 gelenkig an Festpunkten 2' des Gehäuses angelenkt ist und an seinem hinteren Ende die Spule 14 trägt, die in das Magnetfeld eines Permanentmagneten 13 eintaucht. Bei aufgelegter Last auf die Waagschale 17 bzw. bei aufgelegten Justiergewichten 21 erzeugt die stromdurchflossene Spule 14 im Feld des Permanentmagnetsystems 13 eine lastproportionale Gegenkraft, welche über den Lagensensor 15 und die Auswerte- und Regelelektronik 4 digitalisiert und zur Anzeige in der Anzei-

geeinheit 3 gebracht wird. Insofern wird auf den Stand der Technik nach der DE-OS 3 144 103 verwiesen.

Erfindungsgemäss ist gemäss Fig. 2 und 3 der Ausleger 16 in der Seitenansicht L-förmig ausgebildet und der horizontale L-Schenkel (Schalenarm) 16'' trägt an seinem freien Ende die starr damit verbundene Waagschale 17 und der vertikale L-Schenkel (Lagerarm) 16' ist am Steg 18''' einer U-förmigen Armlagerung 18 gelagert, welche mit ihren beiden horizontalen U-Schenkeln 18', 18'' das vertikal bewegliche Ende 9 des Gelenkviereckes 5, 6, 7, 8, 9 in den Lenkerebenen, vorzugsweise in den Ebenen der Federgelenke 5', 6' oben und unten übergreift und an diesem in zwei vertikal übereinanderliegenden Lagerstellen 118', 118'' befestigt ist.

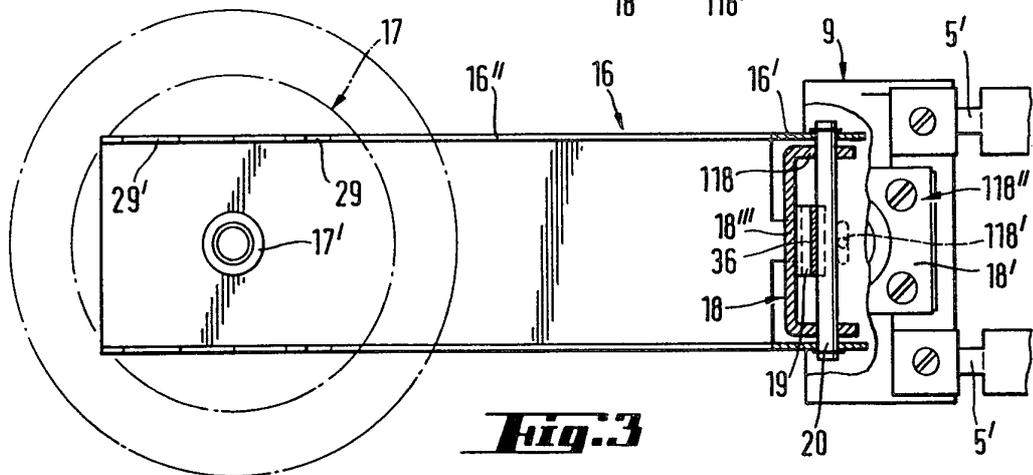
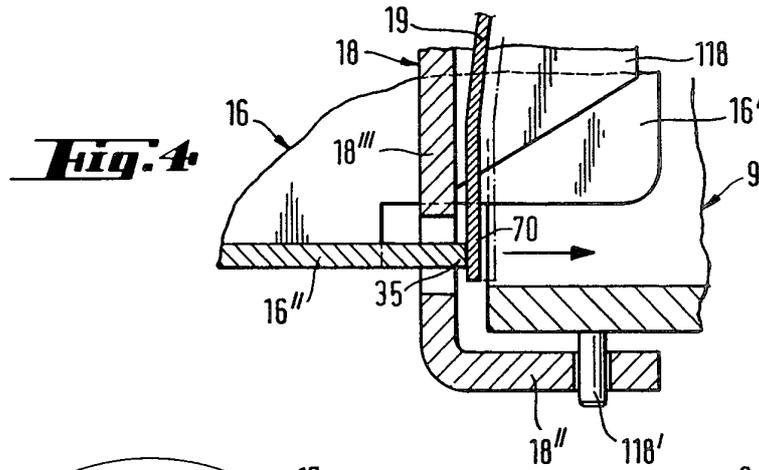
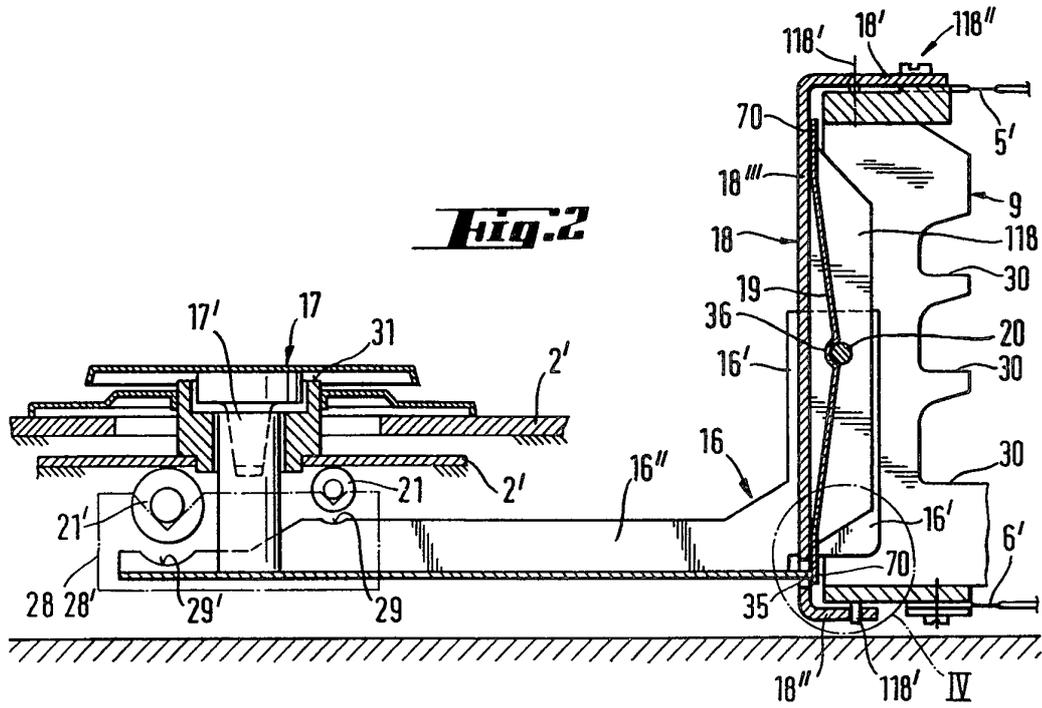
Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, weist der Lagerarm 16' seitliche Lagerbleche auf, welche die abgewinkelten Lagerbleche 118 der Armlagerung 18 umgreifen und durch eine Schwenkachse 20 miteinander verbunden sind. Zwischen der Schwenkachse 20 und dem Steg 18''' der U-förmigen Armlagerung 18 ist eine Blattfeder 19 angeordnet, deren freien Enden 70 sich an der Armlagerung 18 abstützen. Die Beuge 36 der Blattfeder stützt sich an der horizontalen Schwenkachse 20 ab.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, greift das Knie des Auslegers 16 mit einer Nase durch eine Durchbrechung der Armlagerung 18 hindurch und stützt sich auf dem unteren freien Ende 70 der Blattfeder 19 federnd ab. Der L-förmige Ausleger 16, die Armlagerung 18 und die zwischen beiden eingeschaltete Blattfeder 19 sind Bestandteil einer Überlastsicherung gegen vertikal wirkende Überlasten auf der Waagschale 17. Im Lastbereich bewirkt die Blattfeder ein quasi starres und im Überlastbereich begrenzt nachgiebiges Widerlager für den Schalenarm 16''. Bei Überlast schwenkt der Ausleger 16 gering um seine Schwenkachse 20, wobei das freie Ende 70 der Feder 19 unter dem Druck der Nase 35 am Schalenarm 16'' nach rechts ausweicht und somit die empfindliche Lenkermechanik vor Überlaststössen schützt. Zusätzlich stösst die Waagschale 17 gegen den gehäusefesten Anschlag 31 und entlastet damit den Ausleger 16. Der untere U-Schenkel 18'' der U-förmigen Armlagerung 18 ist am Koppelstück 9 durch eine Langloch-Zapfen-Lagerstelle 118' und der obere U-Schenkel 18' als Justierlagerstelle 118'' für die Höhen-, Seiten- und Paralleljustierung der Waagschale 17 ausgebildet. Die Krafteinleitung erfolgt quasi in den Ebenen der blattförmigen Federgelenke 5', 6' der beiden Lenker 5, 6 und in der vertikalen Systemachse des Koppelstückes, so dass auf dieses keine schädlichen Kräfte, insbesondere Drehmomente einwirken und zu einer störenden Durchbiegung führen können. Ausserdem wird auf diese Weise eine einfache Justiermöglichkeit der Waagschale 17 erreicht, um den seitlichen und vertikalen Abstand zu den Gehäusedurchbrechungen erreichen zu können.

Am Koppelstück 9 sind Ausnehmungen 30 zur Aufnahme von walzenförmigen Substitutionsgewichten vorgesehen, so dass bei Verwendung zusätzlicher Justiergewichte unter der Waagschale 17 trotzdem noch eine kompakte Bauweise des Wägesystems gewährleistet ist. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, lagert das Justiergewicht 21 z.B. mit einem Gewichtswert von 30 g und das Justiergewicht 21' z.B. mit einem Gewichtswert von 120 g in Walzenform unmittelbar unter der Waagschale 17 und ist an gehäusefesten Anschlängen 2' durch die in Fig. 5 und 6 dargestellten Hubmechanik arretiert, so dass für den Transport bzw. für das Auswägen von Wägegut der Schalenarm - wie dargestellt - unbelastet ist. Durch die in Fig. 5 und 6 dargestellte Hubmechanik lassen sich das eine oder andere Gewicht wahlweise bzw. gemeinsam in die Ausnehmungen 29, 29' des Schalenarmes absenken, so dass eine Justierung

der Waage für den anschliessenden Wägebetrieb erfolgen kann. Die Hubmechanik besteht aus einem elektrischen Schalter 22, welcher an der Aussenseite des Gehäuses angeordnet ist und einen Elektromotor 23 mit Schaltkontakten 24 einschaltet. Der Motor trägt auf seiner Nockenwelle 25 einen Hubnocken 26, der je nach Stellung die Hubgabeln 28 und 28' für beide Justiergewichte 21 und 21' betätigt und damit die Justiergewichte 21, 21' nacheinander auf den Schalenarm 16'' absenkt bzw. von diesem abhebt und

gegen die gehäusefesten Anschläge 2' gemäss Fig. 2 presst. Eine Feder 27 sorgt dafür, dass die Hubgabeln 28, 28' im ständigen Eingriff mit dem Schalnocken 26 stehen. Zur leichteren Montage, Demontage und Justierung der Hubmechanik 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 und der Justiergewichte 21, 21' ist der L-förmige Ausleger 16 um seine horizontale Querachse 20 um etwas mehr als 90° nach oben verschwenkbar, wie dies in Fig. 1 angedeutet ist, so dass die darunter befindliche Mechanik frei zugänglich ist.



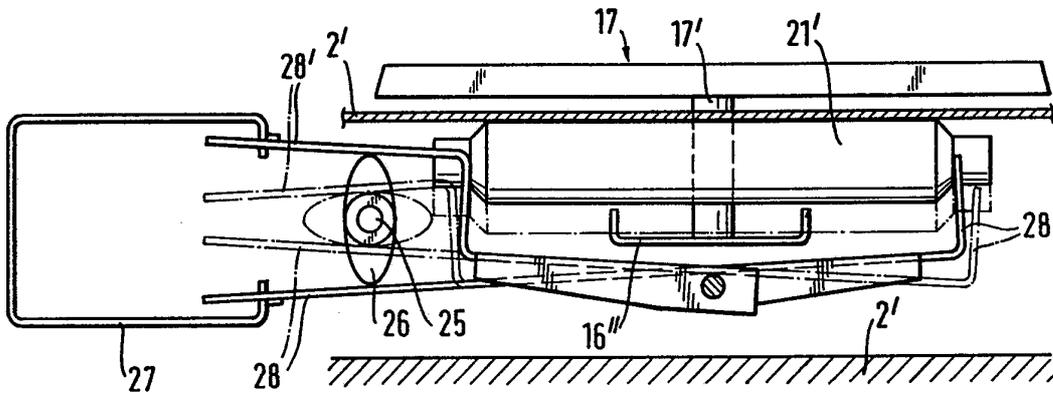


Fig. 6

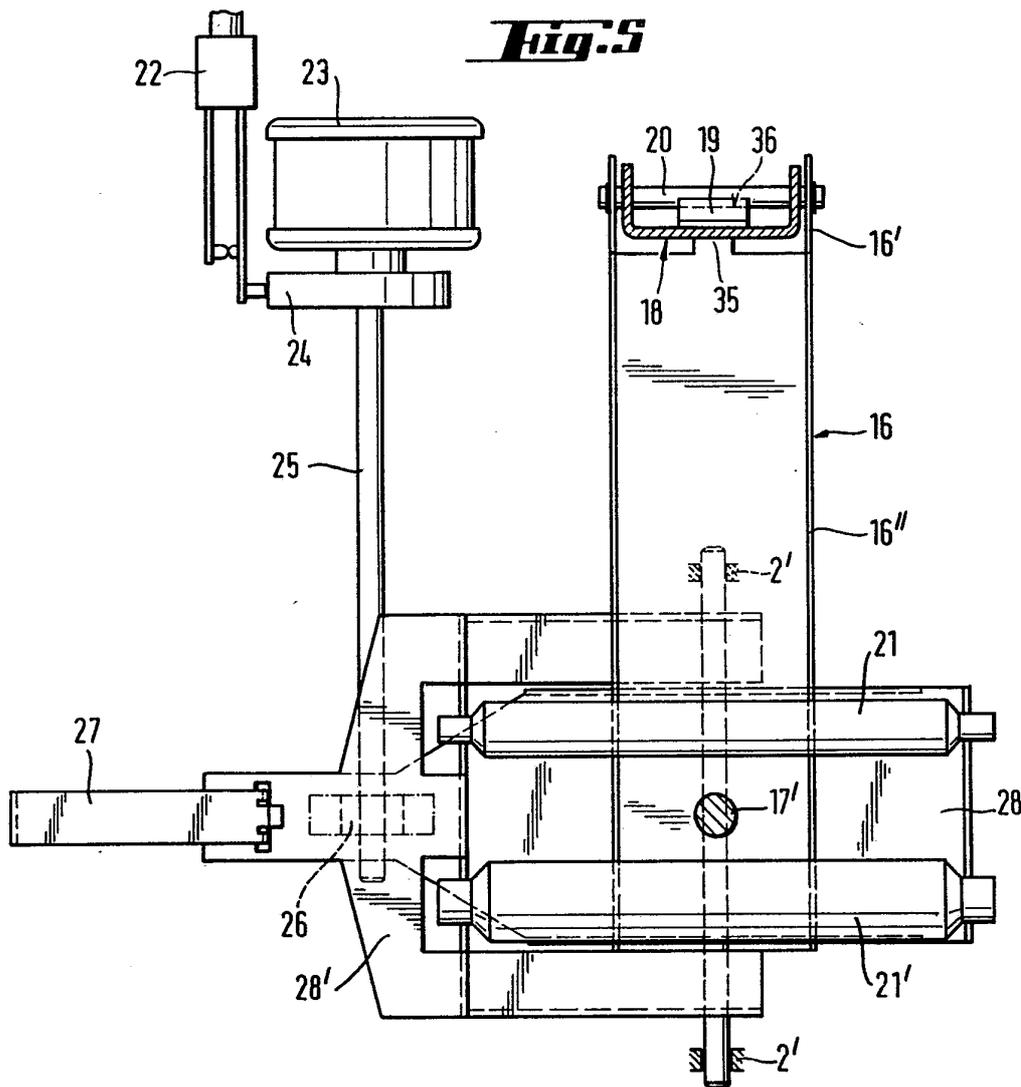


Fig. 5