

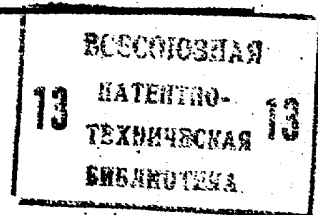


СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1012034 A

3(5D) G 01 G 7/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 33708883/18-10
 (22) 28.12.81
 (46) 15.04.83. Бюл. № 14
 (72) А. С. Данелия, Ю. А. Арудов,
 Е. И. Деньщиков и А. Л. Костылев
 (71) Северо-Западный заочный политех-
 нический институт
 (53) 681.269 (088.8)
 (56) 1. Сарахов А. И. Весы в физико-
 химических исследованиях. М., "Наука",
 1968, с. 52-72.
 2. Авторское свидетельство СССР
 № 349905, кл. G 01 G 23/36, 1970
 (прототип).
 (54) (57) 1. МИКРОАНАЛИТИЧЕСКИЕ
 ВЕСЫ, содержащие подвешенное на вер-
 тикальных растяжках коромысло с под-
 веской для грузоприемной чашки и с
 датчиком отклонения, подключенным к
 блоку цифровой индикации, и систему
 автоматического уравнивания коромы-

мысла с жестко соединенным с коромыслом элементом, воспринимающим компенсирующее усилие, и с узлом выработки компенсирующего усилия, соединенным с регулируемым источником компенсационного тока, отличающиеся тем, что, с целью повышения точности измерения за счет исключения обратного воздействия элемента, воспринимающего компенсирующее усилие, в нем элемент, воспринимающий компенсирующее усилие, выполнен в виде экрана, а узел выработки компенсирующего усилия - в виде регулируемого источника света, расположенного над экраном.

2. Весы по п. 1, отличающиеся тем, что регулируемый источник света выполнен в виде нескольких светоизлучающих элементов, число которых равно числу деkad блока цифровой индикации.

(19) SU (11) 1012034 A

Изобретение относится к весоизмерительной технике, в частности к лабораторным весам для измерения веса с высокой степенью точности.

Известны весы для физико-химических исследований, содержащие коромысло и систему уравновешивания. В этих весах используются различные системы уравновешивания коромысла - с использованием упругих элементов, торсионной нити, магнитные, электростатические и т.п. [1].

Однако все эти системы не обеспечивают необходимой точности при использовании их в ультрамикровесах.

Наиболее близким к предлагаемым являются микроаналитические весы, содержащие подвешенное на вертикальных растяжках коромысло с подвеской для грузоприемной чашки и с датчиком отклонения, подключенным к блоку цифровой индикации, и систему автоматического уравновешивания коромысла с жестко соединенным с коромыслом элементом, воспринимающим компенсирующее усилие, и с узлом выработки компенсирующего усилия, соединенным с регулируемым источником компенсирующего тока [2].

Известное устройство не обеспечивает необходимую точность при взвешивании образцов, вес которых измеряется в миллиграммах, что обусловлено, в частности, обратным воздействием воспринимающего компенсирующее усилие элемента на узел, вырабатывающий это усилие.

Цель изобретения - повышение точности измерения за счет исключения обратного воздействия элемента, воспринимающего компенсирующее усилие.

Поставленная цель достигается тем, что в микроаналитических весах, содержащих подвешенное на вертикальных растяжках коромысло с подвеской для грузоприемной чашки и с датчиком отклонения, подключенным к блоку цифровой индикации, и систему автоматического уравновешивания коромысла с жестко соединенным с коромыслом элементом, воспринимающим компенсирующее усилие, и с узлом выработки компенсирующего усилия, соединенным с регулируемым источником компенсационного тока, элемент, воспринимающий компенсирующее усилие, выполнен в виде экрана, а узел выработки компенсирующего усилия - в виде регулируемого источника света, расположенного над экраном.

Регулируемый источник света выполнен в виде нескольких светоизлучающих

элементов, число которых равно числу декад блока цифровой индикации.

На чертеже показана схема микроаналитических весов.

Весы содержат коромысло 1, подвешенное на вертикальных растяжках 2 и 3, подвеску 4 с чашкой 5 для взвешиваемого тела 6, экран 7, расположенный на коромысле 1, источники светового излучения 8-11 с направленными световыми потоками 12-15 на экран 7, блоки 16 управления мощностью светового излучения каждого источника 8-11, причем источники излучения 8-11 через блоки 16 управления мощностью связаны с цифровыми индикаторами 17.

На коромысле 1 закреплено зеркальце 18, на которое проектируется световой зайчик 19 от оптической системы 20. Зайчик 19 после отражения от зеркальца 18 попадает на фотопреобразователи 21 и 22, электрически связанные с индикатором 23 (+) - и включенные в мостовую схему дифференциально между собой. Источники светового излучения 8-11 для усиления световых потоков 12-15 снабжены сферическими отражателями 24 и оптической системой 25. Источники излучения 8-11 электрически подсоединены с одной стороны к резисторам 26, подключенным к перекидным ключам 27 (группам нормально замкнутых и нормально разомкнутых контактов) и далее к первому полюсу 28 источника 29 опорного напряжения, а с другой стороны - непосредственно ко второму полюсу 30 источника 29, имеющего выходное напряжение.

Перекидные ключи 27 управляются от реле 31, включаемых двойными переключателями 32 и 33 через диодные матрицы 34 и источник 35. Переключатель 32 управляет диодной матрицей 34 и реле 31, а переключатель 33 - элементами (сегментами) цифрового индикатора 17 числа включенных ступеней тока $I_{ст}$, подаваемого в соответствующий источник светового излучения 8-11.

Мощность блоков 16 каждого последующего из источников 8-11 больше предыдущего на порядок, начиная с блока 16 управления мощностью источника 8 с минимальным давлением светового потока 12.

Питание цифровых индикаторов 17, индикатора 23 и фотопреобразователей 21 и 22 производится от блока питания 36.

Для ограничения заклонения коромысла 1 предусмотрены упоры 37.

Изменяя соотношение плеч коромысла 1: a - грузоприемного плеча и b - плеча экрана 7, можно при малых давлениях световых потоков 12 - 15 уравновешивать значительные массы взвешиваемых тел 6.

Весы работают следующим образом.

Взвешиваемое тело 6 кладется на чашку 5, световые потоки 12-15 источников излучения 8-11 перед началом взвешивания равны 0, коромысло 1 под действием веса тела 6 наклоняется до упора 37, нарушается положение зеркала 18 и зайчика 19 и баланс мостовой схемы фотообразователей 21 и 22 и на индикаторе 23 загорается знак "+".

Включаются с пульта управления блоки 16 управления мощностью источников 8-11, начиная со старшей декады. Включение блоков управления 16 производится ступенчато, пока не загорится знак "-" на индикаторе 23, при этом производится переключение на предыдущую ступень. Затем производится ступенчатое переключение блока управления 16 следующей декады таким же образом. Ступенчатое переключение блока управления 16 младшей декады производится до полного равновесия коромысла, до исчезновения знаков "+", "-" на индикаторе 23. Значение взвешиваемой массы тела 6 считывается с цифровых индикаторов 17 блока цифровой индикации. Значение массы определяется по формуле

$$m = \frac{\sum P_i S_i}{a} b,$$

где P_i - механическое давление светового потока;

S_i - площадь действия светового потока на экране;

a, b - плечи коромысла.

$$P_i = K \frac{4\pi J_i (1+p)}{S_i c},$$

где J_i - сила света источника излучения;

p - коэффициент отражения экрана;

c - скорость света в вакууме;

K - коэффициент пропорциональности.

$$J_i = f(J_{ст_i}) = K J_{ст_i},$$

где J - ступенчатое значение тока блока управления;

K - коэффициент пропорциональности.

$$m = \frac{\sum 4\pi J_i}{a} b \frac{(1+p)}{c} = \varphi \sum J_{ст_i}$$

где φ - коэффициент пропорциональности;

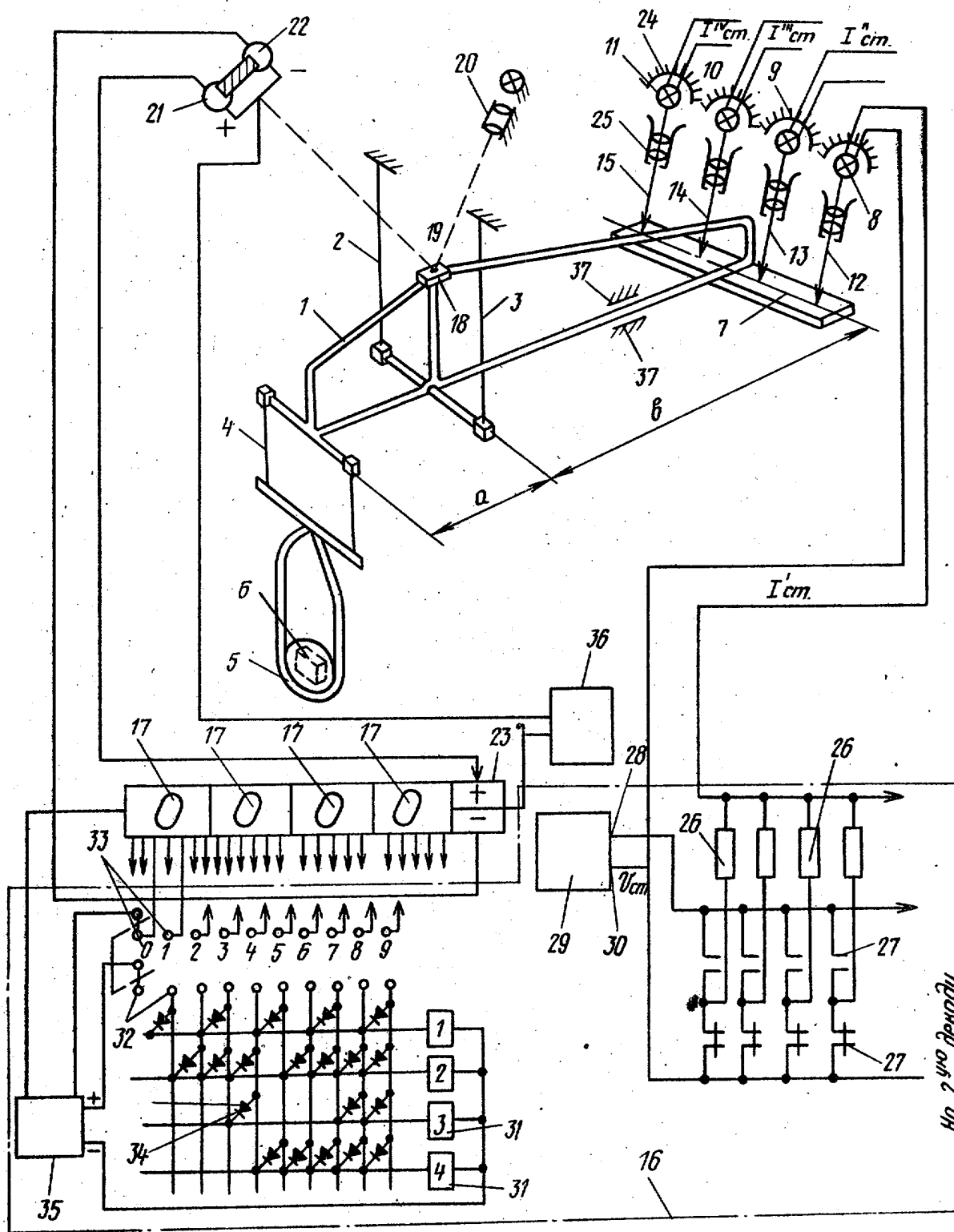
$\sum J_{ст_i}$ - сумма ступенчатых значений токов блоков управления мощностью светового источников излучения.

Минимальное давление источника излучения младшей декады блока индикации, уравновешивающее минимальную массу Δm ,

равную точности измерения предполагаемых микроаналитических весов, равно $\Delta P = 2,10^{-7}$ мг/мм². Принимаем площадь действия светового потока на экран $S = 2,5$ мм², $a = b$ тогда точность измерения равна $\Delta m = \frac{\Delta P S}{a} b = 2,10^{-7} \cdot 2,5 = 5,10^{-7}$ м².

Базовый объект - ультрамикровесы ВЛУ-1 имеют точность измерения $5 \cdot 10^{-6}$ мг, что в 10 раз грубее, чем у предлагаемых весов.

Применение источников света с направляющими световыми потоками на экран коромысла и блоков управления мощностью светового излучения каждого источника, связывающих источники с цифровыми индикаторами, позволяет создать микроаналитические весы с высокой точностью измерения и дистанционным управлением.



На 2 ую деняду

Составитель В. Ширанов
 Редактор Т. Веселова Техред К. Мъцьо Корректор А. Тяско

Заказ 2744/49

Тираж 641

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4