



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 04 02 81

(21) PV 874-81

(89) WP 157 987, DD

(32)(31)(33) 27 03 80 (WP H 01 J/219 960), DD

(40) Zveřejněno 16 04 84

(45) Vydáno 05 06 85

(11) **231 577**
B1

(51) Int. Cl.³

H 01 J 41/04

(75)
Autor vynálezu

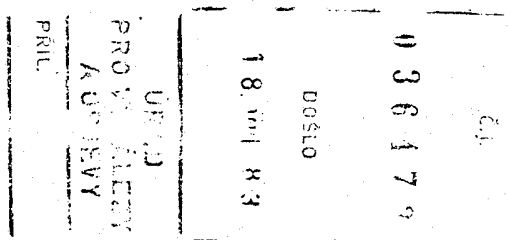
EDELMANN CHRISTIAN dr., FREIBERG,
ENGELMANN PETER dr., RADEBEUL, (DD)

(54) Měřicí elektronka pro ionizační
tlakoměr se žhavenou katodou

Vynález se týká měřicí elektronky pro ionizační tlakoměr se žhavenou katodou se širokým rozsahem tlaků od 10^{-8} Pa do 10^5 Pa.

Cílem vynálezu je zjednodušení konstrukce měřicí elektronky s přídatnou ionizační rání k rozšíření rozsahu měření.

Podle vynálezu měřicí elektronka typu BAJARDA-ALPERTA, mající elektrodovou destičku u žhavené katody a mřížkovou elektrodu, umístěnou koncentricky vůči ionizačnímu kolektoru, se zapíná tak, že k měření nízkých tlaků se používá zapojení BAJARDA-ALPERTA s elektrodovou destičkou a k měření vysokých tlaků se elektrodová destička zapojuje jako anoda a mřížková elektroda se zapojuje jako přídatný ionizační kolektor, přičemž k určení tlaku se hodnotí poměr ionizačních proudů ionizačního kolektoru a mřížkové elektrody nebo součet ionizačních proudů.



НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Измерительная лампа для ионизационного манометра с накаливаемым катодом

Область применения изобретения

Изобретение касается измерительной лампы для ионизационного манометра с накаливаемым катодом с широким диапазоном измерения полных давлений от 10^{-8} Па до 10^3 Па.

Характеристика известных технических решений

Для измерения полного давления в области высокого вакуума и ультравысокого вакуума известны ионизационные манометры с накаливаемым катодом (R.T.Bayard, D. Alpert, Rev. Sci. Inst. 1950), у которых вокруг проволочного ионного коллектора концентрически расположен цилиндрический сетчатый электрод - анод. Вне этого сетчатого электрода параллельно к ионному коллектору расположены один или несколько накаливаемых

катодов. В то время, как ионный коллектор имеет приблизительно потенциал земли, катоды имеют положительный потенциал по отношению к земле, а сетчатый электрод — еще больший положительный потенциал по отношению к катодам. Между электронным током I_- , текущим от накаливаемого катода к сетке и ионным током I_+ , текущим к ионному коллектору, существует соотношение

$$I_+ = C p I_-$$

при этом C в диапазоне измерения этого ионизационного манометра (порядка $10^{-1} \div 10^{-8}$ Па) является постоянной, которая определяется потенциалами электродов, а также их размерами и расстояниями между ними.

Эта постоянная вообще обозначается как чувствительность. Далее известно, что в ионизационных манометрах типа Баярда-Альперта с накаливаемым катодом на стороне, не обращенной к сетке могут быть расположены электродные пластинки (Кришна-мурти), постоянный потенциал которых приблизительно равен потенциалу катода или несколько больший по модулю отрицательный потенциал. При этих условиях эти электроды отражают электроны, испускаемые катодом, и повышают чувствительность ионизационного манометра.

Как с помощью ионизационного манометра типа Баярда-Альперта, так и посредством ионизационного манометра, описанного Кришна-мурти не могут измеряться давления выше 0,1 Па, так как чувствительность начинает зависеть от давления.

Для измерения таких давлений известны ионизационные манометры, которые имеют ионный коллектор с большой поверхностью и анод с большой поверхностью, но не в виде сетки (плоскопараллельные пластинки или концентрические цилиндры из листового

металла, которые находятся друг от друга на небольшом расстоянии 2 - 3 мм), при этом в середине между этими обоими электродами параллельно к ним расположен накаливаемый катод (Шульц и Пельпе). Вследствие наличия плоского анода и небольшого расстояния между катодом и анодом эти манометры имеют небольшую чувствительность, так как здесь пути электронов короткие и приблизительно прямые. В результате этого такие приборы, которые к тому же из-за большой поверхности ионного коллектора имеют относительно большой ток вторичных электронов, не пригодны для измерения очень низких давлений ($p < 10^{-3}$ Па). При высоких давлениях ($p > 100$ Па) появляются отклонения от приведенного уравнения, при этом ионный ток проходит через максимум и затем падает до нуля. Это означает, что показания этого ионизационного манометра при высоких давлениях оказываются двухзначными и при давлениях выше 100 Па не пропорциональны давлению. Эти недостатки устраняются в заявке на патент WР НО I J /201 326 ем, что между ионным коллектором и катодом на стороне, не обращенной к аноду, в манометре типа Шульца-Пельпса расположена сетка, на которой создается потенциал, примерно равный потенциалу ионного коллектора, так что ионный ток распределяется между сетчатым электродом и ионным коллектором. Отношение этих обоих ионных токов при высоких давлениях однозначно зависит от давления и может применяться для того, чтобы получить однозначное высказывание о давлении и линеаризовать зависимость ионного тока от давления при давлениях выше 1 Тор. Согласно этому решению при значениях давления ниже 0,01 Па на сетчатый электрод можно подать отрицательный потенциал по отношению к ионному коллектору, так что вторичные электроны, возникающие на ионном коллекторе, возвращаются обратно. Благодаря этому можно уменьшить нижнее предельное давление, измеряемое этим ионизационным манометром, по сравнению с ионизационным манометром типа Шульца-

Пельпса на I ... 2 десятичных порядка. Однако недостатком, такого решения является все еще низкая чувствительность и тот факт, что диапазон измерения простирается недостаточно далеко в ультравысоковакуумную область ($p < 10^{-6}$ Па), так что нижнее предельное давление измеряемое ионизационным манометром типа Баярда-Альперта не достигается.

Цель изобретения

Целью изобретения состоит в том, чтобы упростить конструкцию измерительной лампы ионизационного манометра с накаливаемым катодом с дополнительной сетчатой ионной ловушкой для расширения диапазона измерения.

Изложение сущности изобретения

Задачей изобретения является разработка измерительной лампы, имеющей концентрическую конструкцию и диапазон измерения 10^{-8} Па ... 10^3 Па.

Согласно изобретению задача решается тем, что используется ионизационный манометр типа Баярда-Альперта с отражателем электронов. Отражатель способствует повышению чувствительности при измерении низких давлений. Обычно он имеет потенциал потенциала катода или несколько больший по модулю отрицательный потенциал.

Сетка обычно используется как анод для ускорения электронов и расположенный по оси проволоочный электрод имеет отрицательный потенциал по отношению к катоду как правило, имеющему потенциал земли и служит вместе с высокочувствительным усилителем, расположенным во внешней цепи тока, для измерения ион-

ного тока, который является мерой давления.

Согласно изобретению при измерении высоких давлений ($p > 0,1 \text{ Па}$) отражатель за накаливаемым катодом используется в качестве анода, и сетчатый электрод имеет потенциал, аналогичный потенциалу ионного коллектора, так что часть ионного тока приходится на электрод и может быть измерена посредством усилителя, подсоединенного к этому электроду. В области очень высоких давлений ($10^3 \text{ Па} \div 1 \text{ Па}$) отношение обоих токов приблизительно пропорционально степени давления с показателем ок. 1 и в области ниже 1 Па сумма обоих токов пропорциональна давлению. Соответствующее переключение осуществляется в месте перехода между обеими областями пропорциональности.

Посредством такого переключения согласно изобретению достигается то, что в области высоких давлений на протяжении нескольких десятичных порядков давления взаимосвязь между отношением ионных токов, измеренных у обоих электродов, и давлением является приблизительно линейной.

Пример осуществления изобретения

Изобретение поясняется ниже подробнее на примере его осуществления. На прилагаемых рисунках показаны:

- Фиг. 1: конструкция коаксиальной измерительной лампы
- Фиг. 2: схема измерительной лампы согласно фиг. 1 для низких давлений
- Фиг. 3: схема измерительной лампы согласно фиг. 1 для высоких давлений.

На фиг. 1 представлена конструкция измерительной лампы с катодом и расположенным непосредственно за ним отражателем электронов. В практическом исполнении с отражателем могут быть также 2, 3 или 4 катода.

Отдельные элементы обозначены на фиг. 1 следующим образом:

1 - цилиндрическая сетка, 2 - расположенный по оси проволочный электрод, 3 - вне сетки укрепленный катод, 4 - угловая электродная пластинка и 5 - держатель катода. Эта принципиальная конструкция вообще известна. Согласно изобретению предусмотрена новая электрическая схема объединяющая эти элементы лампы.

На фиг. 2 представлена схема для измерения низких давлений ($p < 0,1$ Па).

Накаливаемый катод 3 непосредственно нагревается и имеет относительно земли положительный потенциал. Цилиндрическая сетка 1 имеет по отношению к катоду 3 положительный потенциал. Электродная пластинка 4 действует как отражатель электронов и имеет приблизительно потенциал катода 3 или несколько больший по модулю отрицательный потенциал.

Проволочный электрод 2 заземляется через усилитель. С помощью усилителя измеряется ионный ток.

При этом

$$I_+ = C p I_-$$

(C = чувствительность измерительного зонда).

Нижнее предельное измеряемое давление известным образом обусловлено фотоэффектом на ионном коллекторе и лежит, в зависимости от чувствительности измерительной лампы и габаритов проволочного электрода, между 10^{-6} и 10^{-8} Па.

На фигуре 3 представлена схема измерительной лампы согласно фиг. 1 для измерения высоких давлений ($0,1 \dots 10^3$ Па). Соответствующее переключение осуществляется внутри измерительного прибора.

В этой схеме электродная пластинка 4 включается как анод. Электронный ток течет от катода 3 к электродной пластинке 4, имеющей положительный потенциал.

Цилиндрическая сетка 1 и проволочный электрод 2 заземлены через усилитель. Измеряются оба ионных тока I_{+1} и I_{+2} .

В диапазоне больших давлений

$$I_{+1}/I_{+2} = C_2 p$$

(C_2 = чувствительность схемы).

Посредством этого особого вида схемы с помощью измерительной лампы при сохранении нижнего диапазона измерительной лампы Баярда-Альперта можно существенно повысить диапазон для высоких давлений до 10^3 Па.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Измерительная лампа для ионизационного манометра с накаливаемым катодом с ионным коллектором в форме проволочного электрода (2), амперметром, подключенным к ионному коллектору, электродом в виде цилиндрической сетки (I) вокруг ионного коллектора, одним или несколькими накаливаемыми катодами, которые расположены вне цилиндрической сетки (I) параллельно к оси цилиндра, а также электродной пластинкой (4) непосредственно за каждым катодом (3) на стороне, не обращенной к ионному коллектору, в которой для измерения низких давлений - приблизительно между 10^{-7} Па и 10^{-1} Па - цилиндрическая сетка (I) включается как анод, имея по отношению к катоду (3) положительный потенциал, и электродные пластинки (4) включаются как отражатели электронов, имея отрицательный потенциал по отношению к катоду (3), отличающаяся тем, что для измерения высоких давлений - приблизительно между 10^{-1} Па и 10^3 Па - электродные пластинки (4) включаются как анод, имея положительный потенциал по отношению к катодам (3), и цилиндрическая сетка (I) включается как дополнительный ионный коллектор, имея такой же или приблизительно такой же потенциал, что и коллектор и подключается через отдельный прибор для измерения тока, при этом для определения давления оценивается отношение ионных токов ионного коллектора и цилиндрической сетки (I) или сумма ионных токов.

АННОТАЦИЯ

Измерительная лампа для ионизационного манометра с накаливаемым катодом

Изобретение касается измерительной лампы для ионизационного манометра с накаливаемым катодом с широким диапазоном полных давлений от 10^{-8} Па до 10^3 Па.

Целью изобретения является упрощение конструкции измерительной лампы с дополнительной сетчатой ионной ловушкой для расширения диапазона измерения.

Согласно изобретению измерительная лампа типа Баярда-Альперта, имеющая отражатель электронов у накаливаемого катода и сетчатый электрод, расположенный концентрически по отношению к ионному коллектору, включается таким образом, что для измерения низких давлений применяется схема Баярда-Альперта с отражателем электронов, и для измерения высоких давлений отражатель электронов включается как анод, а сетчатый электрод включается как дополнительный ионный коллектор, при этом для определения давления оценивается отношение ионных токов ионного коллектора и сетчатого электрода или сумма ионных токов.

Приложение: фиг. I

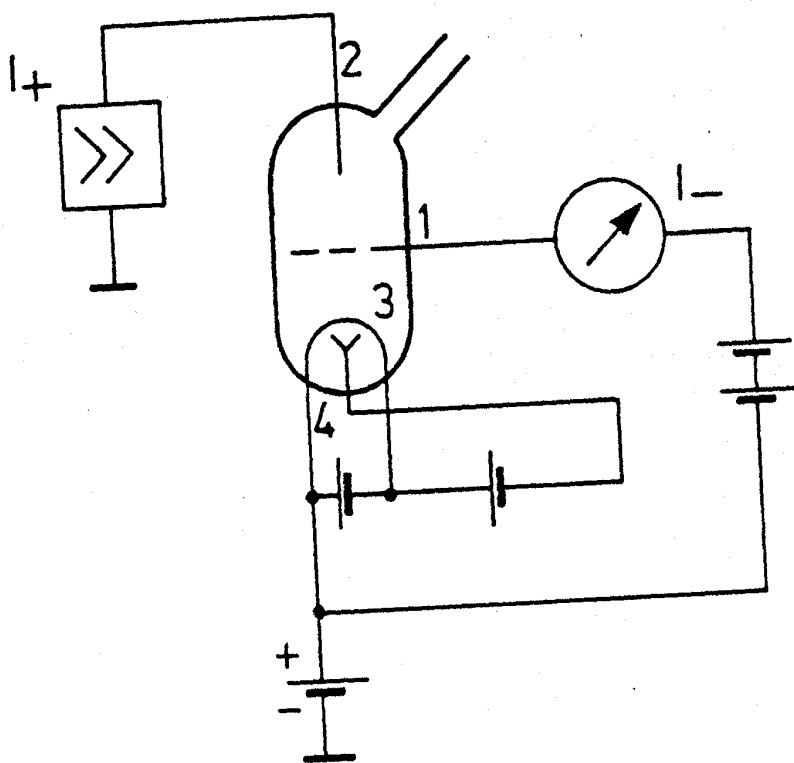
Předmět vynálezu

Měřicí elektronka pro ionizační tlakoměr se žhavenou katodou s ionizačním kolektorem ve tvaru drátové elektrody, ampermetrem připojeným k ionizačnímu korektoru, elektrodou ve tvaru mřížkové elektrody umístěné kolem ionizačního kolektoru a alespoň s jednou žhavenou katodou, umístěnou kolem mřížkové elektrody paralelně s osou vákce a také elektrodovou destičkou umístěnou za každou katodou na straně, odvrácené od ionizačního korektoru, vyznačená tím, že k měření vysokých tlaků je elektrodová destička (4) zapojena jako anoda, mající kladný potenciál proti katodě (3), a mřížková elektroda (1) je zapojena jako přídavný ionizační kolektor, mající stejný potenciál a kolektor (2) je připojen přes samostatný přístroj pro měření proudu.

3 výkresy

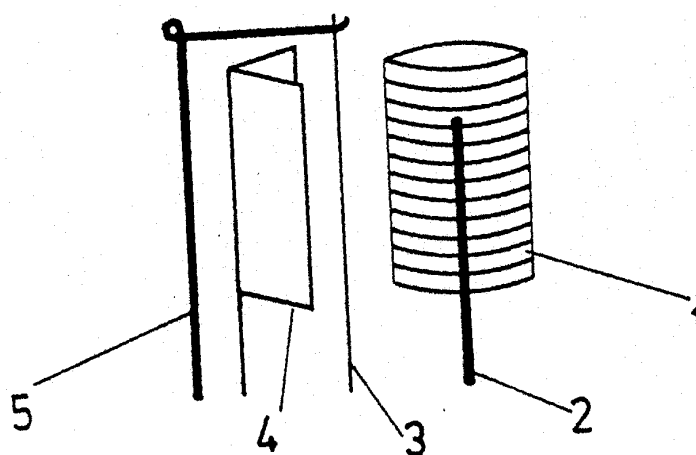
Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené
§Úřadem pro vynálezectví a patentnictví, Berlín, DD

OHAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY				0 4 11 8 1	DOŠLO	0 6 9 3 0 0	Č. J.
PV.....							
PRIL	UTVAR	REF	VYRIZ				



Фиг. 2

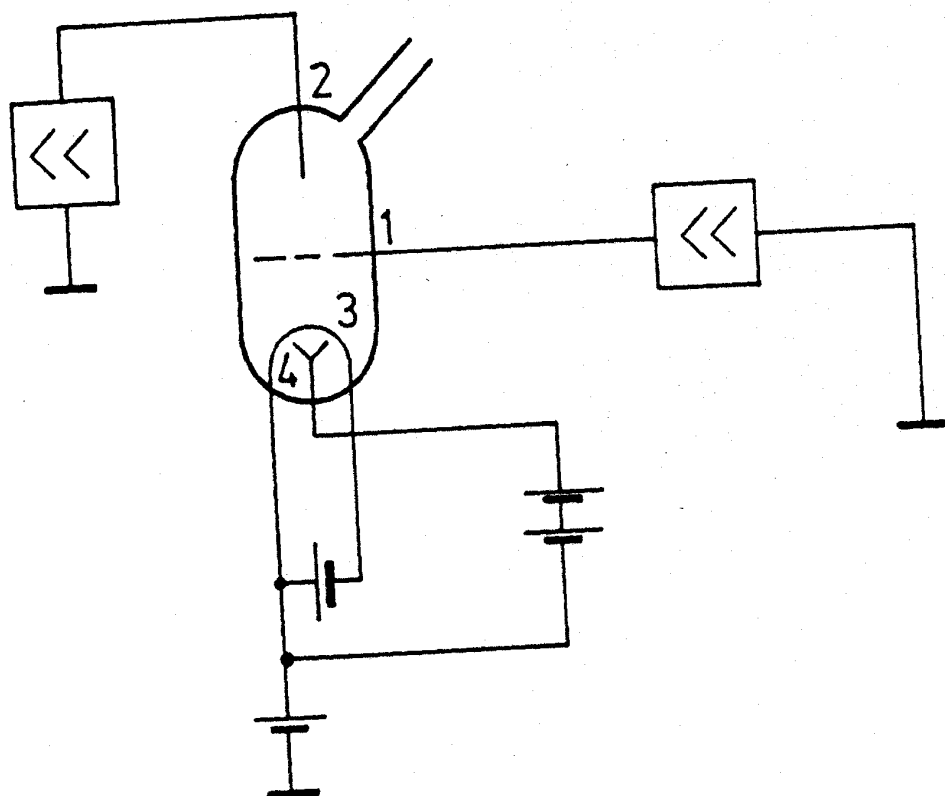
ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY				04.08.1	DOŠLO	005690	CI
PV.....							
PRIL		UTVAR	REF	VYRIZ			



Фиг. 1

A1

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY				ČJ	
PV.....		ČAS		04. II 81	
		OSOB./POŠTA		DOŠLO	
PŘIL	UTVAR	REF	VYRIZ	005690	



Φ Nr. 3