



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ВНЕШНЕДИПЛОМАТИЧЕСКАЯ
ПАТЕНТНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ
СЛУЖБА МВПА

(19) SU (11) 743451 A

3(51) G 21 B 1/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 2713693/18-25

(22) 15.01.79

(46) 15.10.83. Бюл. № 38

(72) Ю.М. Мещеряков и В.Н. Одинцов

(53) 621.384.6(088.8)

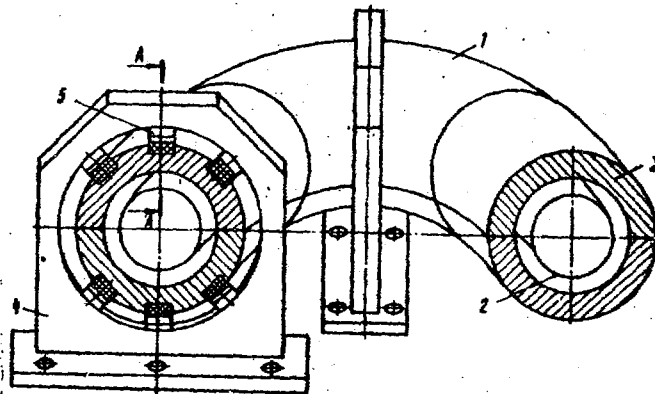
(56) 1. Арцимович Л.А. Установки
токамак. Ч. 1. Препринт ИАЭ-2370,
М., ИАЭ им. И.В. Курчатова, 1974,
с. 27.

2. Патент Великобритании
№ 1405925. "Камера для высокочастот-
ного нагрева проводящего вещества".
Изобретение за рубежом, № 4;
G 21. B 1/00, опублик. 1976.

3. Краткое описание термоядерных
установок ИАЭ им. И.В. Курчатова.
Препринт ИАЭ-2314, М., ИАЭ им. Кур-
чатова, 1973.

4. Большакова М.М. и др. Экспери-
ментальная термоядерная установка
токамак ТМ-4. Препринт В-0303. Л.,
НИИЭФА им. Д.В. Ефремова, 1976 (про-
тотип).

(54)(57) КАМЕРА УСТАНОВКИ ТОКАМАК,
содержащая разрядную камеру и ох-
ватывающий ее секционированный экран,
размещенный внутри несущей конструк-
ции, отличающаяся тем,
что, с целью компенсации радиальных
тепловых изменений линейных размеров
экрана, опорные элементы несущей
конструкции выполнены в виде само-
устанавливающихся башмаков, распо-
ложены вдоль наружного контура попе-
речного сечения экрана и снабжены
подвижными пружинными опорами, сжа-
тыми при помощи клиновых пар, уста-
новленных в зазоре между башмака-
ми и экраном.



(19) SU (11) 743451 A

Изобретение относится к области электрофизической аппаратуры, в частности к конструкции вакуумных камер плазменных установок, например типа токамак.

Известны секционированные камеры установок токамак [1] - [3], размещенные на опорных элементах несущей конструкции.

Известна камера тороидальной термоядерной установки токамак [4], содержащая рабочую камеру и охватывающий ее секционированный экран, размещенный внутри несущей конструкции, который демпфирует быстрые смещения плазменного шнура и местные поверхностные возмущения плазмы. Изменение тока в плазме или смещение центра разряда относительно оси экрана приводит к появлению в последнем токов индукции, магнитное поле которых стремится восстановить первоначальное положение плазменного шнура. Поскольку электрическая проводимость экрана во много раз превышает начальную проводимость плазмы, в нем предусмотрены поперечные (меридианные) разрезы, которыми устраняется шунтирующее влияние экрана на разряд и обеспечивается возможность введения внешнего вихревого электрического поля в рабочий объем. Продольными разрезами в экране устраняются поперечные токи, охватывающие сечение плазменного шнура, и обеспечиваются условия для введения внутрь экрана управляющих магнитных полей. Поперечные разрезы препятствуют свободному прохождению индуктированных токов вдоль экрана, заставляя их замыкаться в зоне разрезов. Появление поперечной составляющей токов индукции в присутствии сильного внешнего тороидального поля приводит к дополнительному нагружению экранов пондеромоторными силами.

Экран термоядерной установки [4] выставлен на опорных стойках, закрепленных на несущей ферме, и жестко (безазорно) скреплен с последней при помощи охватывающих его скоб, воспринимающих действие пондеромоторных сил. Он имеет принудительное водяное охлаждение.

Стремление получить плазму с термоядерными параметрами приводит к росту размеров камер и одновременно к увеличению времени удержания и энергонапряженности установок до величин, определяемых критерием Лаусона. В результате силы, действующие на элементы камеры, существенно возрастают, в то время как действие их носит статический характер. Кроме того, для увеличения электрической проводимости экрана и уменьшения скорости смещения плазменного шнура в экранах установок токамак в качестве хладагента стал применяться

жидкий азот. При значительных размерах камеры охлаждение экрана до температуры жидкого азота приводит к заметному изменению его линейных размеров, появлению зазоров между экраном и охватывающей его несущей конструкцией, воспринимающей действие пондеромоторных сил.

Цель изобретения - обеспечение безазорного крепления экрана внутри несущей конструкции при наличии тепловых изменений линейных размеров последнего.

Цель достигается тем, что опорные элементы выполнены в виде самоустанавливающихся башмаков, которые расположены вдоль наружного контура поперечного сечения экрана и снабжены пружинными опорами, сжатыми до размеров, обеспечивающих безазорное крепление экрана в несущей конструкции при его охлаждении (нагреве). Сжатие осуществляется при помощи клиньев, установленных в зазоре между башмаком и экраном, причем жесткость пружин равна или больше действующих на них пондеромоторных сил.

На фиг. 1 показана камера тороидальной термоядерной установки; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1.

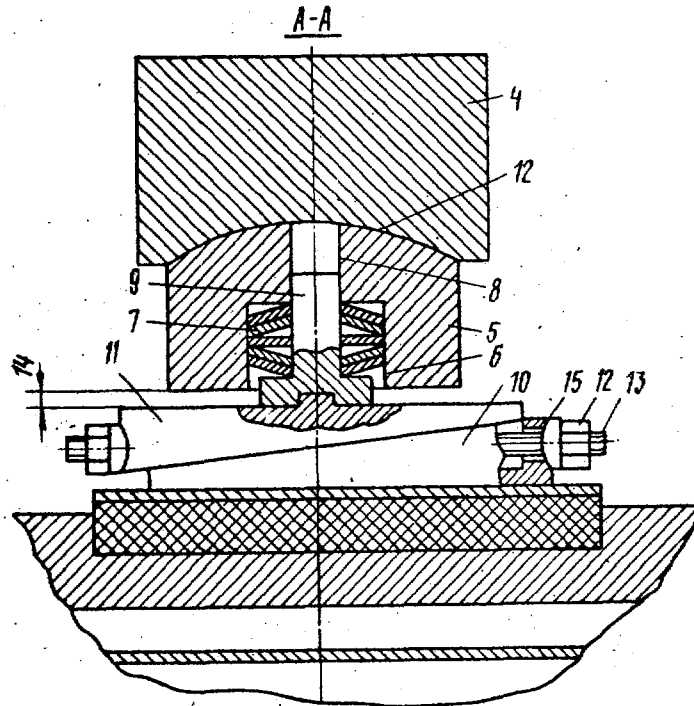
Камера 1 содержит разрядную (рабочую) камеру 2 и охватывающий ее секционированный экран 3, который размещен внутри несущей конструкции, состоящей из опорных колец 4 и башмаков 5. Паза опорных колец 4 и установленные в них башмаки 5 сопрягаются по тороидальной поверхности, что дает возможность башмакам самоустанавливаться в случае возможных перекосов. Башмак 5 имеет гнездо 6, в котором помещены тарельчатые пружины 7 и отверстие 8 для опоры 9. Сжатие пружин 7 производится клиньями 10 и 11 путем перемещения одного из них с помощью гайки 12, свинченной со шпилькой 13. При этом зазор 14 между башмаком 5 и клином 11 уменьшается. Перекос шпильки 13 при перемещении клина 10 компенсируется цилиндрическими вкладышами 15. При охлаждении (нагреве) экрана 3 его линейные размеры уменьшаются (увеличиваются), зазор 15 при этом соответственно увеличивается (уменьшается), а опора 9 под действием пружин 7 своей опорной плоскостью плотно (безазорно) прилегает к сопрягаемой поверхности клина 11, удерживая экран в первоначальном положении. Кроме того, при увеличении продолжительности рабочего импульса, когда приложение электродинамических сил, действующих на экран, носит ударный характер, конструкция опор демпфирует резкое (ударное) перемещение секций.

Эффективность камеры по предлагаемому изобретению состоит в том, что, во-первых, наличие пружинных опор исключает резкие (ударные) перемещения секций экрана при приложении электродинамических сил во время рабочего импульса, что позволяет значительно уменьшить металлоемкость несущей конструкции и экрана.

Во-вторых, пружинные опоры обеспечивают беззазорное крепление секций экрана, устраняя возможность

разворота, который вызывается тем, что центр тяжести секций, представляющих собой секторы тора, и их опоры лежат в разных вертикальных плоскостях.

- 5 В-третьих, пружинные опоры компенсируют тепловые изменения линейных размеров экрана при его охлаждении (нагреве), обеспечивая стабильное положение оси поперечного сечения последнего на магнитной оси и исключая тем самым гофрировку плазменного шнура.
- 10



Фиг. 2

Составитель
 Редактор О. Юркова Техред М. Гергель Корректор Г. Решетник

Заказ 8053/2 Тираж 427 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