



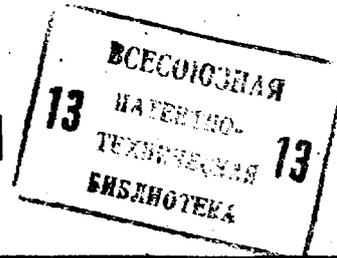
СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1143309 A

(5D) 4 Н 05 Н 9/00, 9/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (61) 705972
- (21) 3546142/24-21
- (22) 04.02.83
- (46) 07.01.86. Бюл. № 1
- (71) Московский ордена Трудового Красного Знамени инженерно-физический институт
- (72) В.Ф.Гасс и В.Н.Леонов
- (53) 621.384.6(088.8)
- (56) Авторское свидетельство СССР № 705972, кл. Н 05 Н 7/00, 1978.
- (54)(57) 1. УСКОРЯЮЩАЯ СИСТЕМА по авт.св. № 705972, отличающаяся тем, что, с целью уменьшения высокочастотных потерь и упрощения настройки на рабочую

частоту, каждый полуволновый вибратор в месте крепления в корпусе резонатора разделен на два четверть-волновых, свернутых в спирали, а точки крепления вибраторов смещены одна относительно другой в продольном направлении на расстояние  $l$ , определяемое из выражения  $0 < l < \lambda/4$ , где  $\lambda$  - длина волны генератора.

2. Ускоряющая система по п.1, отличающаяся тем, что точки крепления вибраторов размещены по окружности резонатора одна относительно другой на угол  $\psi$ , при  $0^\circ < \psi < 360^\circ$ .

(19) SU (11) 1143309 A

Изобретение относится к ускорительной технике, а точнее к ускорителям ионов, и наиболее эффективно может быть использовано для получения больших замедлений, порядка 100 и более.

Известна ускоряющая система, описанная в авт.св. № 705972, выполненная в виде цилиндрического резонатора, нагруженного спиралью, закрепленной в корпусе резонатора в точках, отстоящих одна от другой на  $\lambda/2$ , содержащей пролетные трубки, расстояние между которыми кратно  $\beta \lambda \vartheta/2$ , где  $\beta$  - относительная фазовая скорость,  $\lambda$  - длина волны генератора. В ускоряющую систему введены два продольных электрода параллельно оси, закрепленные на спирали в точках, отстоящих одна от другой на  $\lambda$ , причем точки крепления одного электрода сдвинуты относительно точек крепления другого электрода на спирали на  $\lambda/2$  так, что точки крепления электрода на спирали сдвинуты относительно точек крепления спирали в корпусе резонатора на  $\lambda/4$ , а пролетные трубки установлены на продольных электродах.

Недостатком этой системы следует считать сложность ее настройки на требуемую резонансную частоту. Кроме этого, существенным недостатком является то, что максимальная напряженность магнитного поля сосредоточена в одном месте, там, где середины полуволновых вибраторов крепятся в корпусе резонатора, что приводит к увеличению потерь резонатора.

Цель изобретения - уменьшение высокочастотных потерь в системе и упрощение настройки ее на рабочую частоту.

Это достигается тем, что в ускоряющей системе по авт.св. № 705972 каждый полуволновый вибратор в месте крепления в корпусе резонатора разделен на два четвертьволновых, свернутых в спирали, а точки крепления вибраторов смещены одна относительно другой в продольном направлении на расстояние  $\ell$ , при  $0 < \ell < \lambda/4$ . Точки крепления вибраторов могут быть разнесены по окружности резонатора одна относительно другой на угол  $\varphi$ , при  $0^\circ < \varphi < 360^\circ$ .

На чертеже изображен один из вариантов выполнения предлагаемой ускоряющей системы.

Она состоит из цилиндрического корпуса резонатора 1, в котором на противоположных сторонах закреплены четвертьволновые вибраторы 2, свернутые в спираль. Свободные концы вибраторов объединены двумя продольными электродами 3, к которым попеременно крепятся пролетные трубки 4.

В данной конструкции продольные электроды расположены внутри спиралей, однако это необязательно, если диаметр спиралей небольшой, то продольные электроды с пролетными трубками могут крепиться и снаружи спиралей. Точки крепления вибраторов расположены на диаметральной линии, хотя в общем случае они могут быть расположены в любых других точках и угол  $\varphi$  между ними может быть выбран любой в диапазоне от  $0^\circ$  до  $360^\circ$ .

Расстояние  $\ell$ , на которое точки крепления вибраторов смещены одна относительно другой в продольном направлении, выбирается в диапазоне  $0 < \ell < \lambda/4$ . Значение  $\ell$  не может равняться  $\lambda/4$ , так как в противном случае расстояние между точками крепления двух соседних одноименных вибраторов на продольном электроде будет равно  $\lambda/2$ , а следовательно, для возбуждения резонатора на длине волны  $\lambda$  длины вибраторов должны быть равны нулю. Одновременно с этим продольные электроды становятся неэквипотенциальными, так как они становятся активной частью вибраторов и на них уже будет существовать некое распределение потенциала. По этой причине величина не может равняться или превышать  $\lambda/4$ .

Соседние спирали, представляющие собой четвертьволновые вибраторы, могут иметь как одинаковое направление навивки, так и противоположное. В каждом конкретном случае направление навивки спиральных вибраторов зависит от конструктивных особенностей ускоряющей структуры и распределения магнитного поля, которое необходимо создать в резонаторе. В данном случае все четвертьволновые вибраторы имеют оди-

наковое направление навивки спиралей.

Предлагаемая система работает следующим образом.

Резонатор возбуждается на стоячей волне низшего типа. Продольные электроды 3 и пролетные трубки 4, закрепленные на четвертьволновых вибраторах 2, оказываются в точках, соответствующих пучности электрического поля, а точки крепления вибраторов в корпусе резонатора оказываются в узле электрического поля. Причем направление навивки спиральных вибраторов выбрано так, что при едином магнитном потоке, охватывающем все вибраторы, продольные электроды оказываются под противоположными потенциалами. Поэтому на соседние трубки всегда подается максимальная разность потенциалов. Электрическое поле в зазорах между трубками используется для ускорения заряженных частиц.

Предложенная ускоряющая система будет иметь меньшие высокочастотные потери, что очевидно из сравнительного рассмотрения распределения магнитного поля по сечению резонатора. В прототипе максимальная напряженность магнитного поля, а следовательно, и максимальные наведенные токи в проводящих поверхностях, обуславливающие потери, приходится как раз на то место, где вибраторы закреплены в корпусе резонатора. В предложенной ускоряющей системе точки крепления вибраторов вынесены из области максимального магнитного поля. Кроме этого вибраторы в продольном направлении расставлены в два раза равномернее, чем в прототипе, что также способствует уменьшению высокочастотных потерь. Исходя из этого можно утверждать, что предложенная ускоряющая система будет обладать меньшими высокочастотными потерями по сравнению с известной.

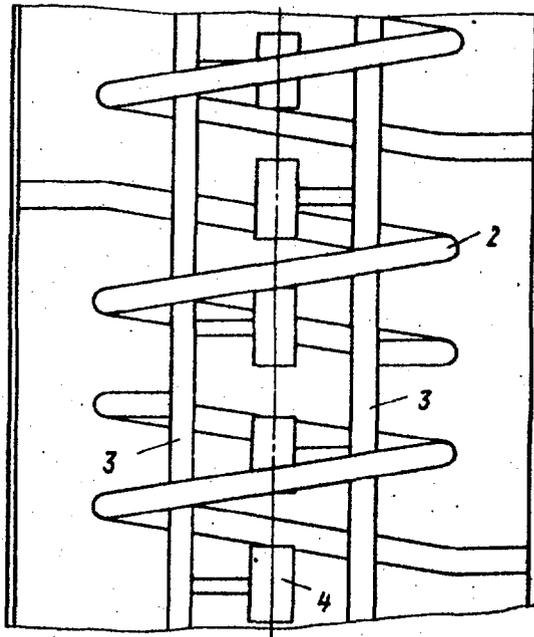
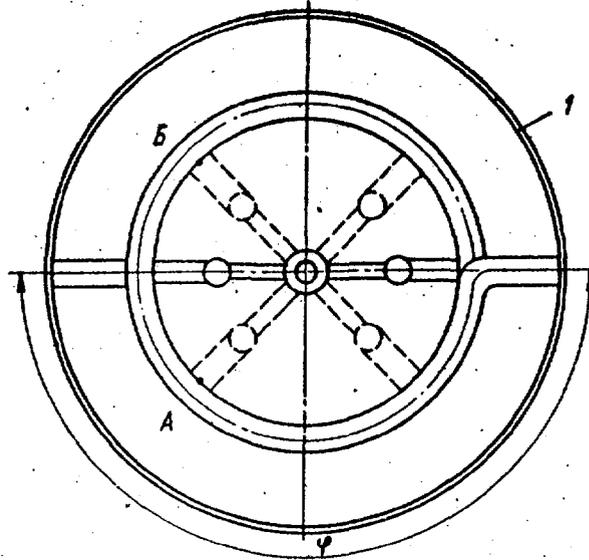
В предложенной ускоряющей системе имеется возможность подстраивать резонансную частоту, изменяя длину вибраторов. При этом нет необходимости изготавливать вибраторы заново, так как их можно надставить или же отрезать. Как видно из чертежа, длину спирали можно изменять в пределах четверти витка

от точки А до точки В. При этом, если вибратор имеет длину лишь в половину витка, то максимальное изменение резонансной частоты может достигать 50%. Если вибратор выполнен в виде спирали с несколькими витками, то чем больше витков, тем в меньших пределах этим способом можно перестроить резонансную частоту. Однако при малом количестве витков эта возможность играет большую роль при настройке системы на требуемую резонансную частоту. Кроме этого, имеется возможность изменять резонансную частоту резонатора, изменяя длину спирали перемещением мест крепления четвертьволновых вибраторов в корпусе резонатора, при этом угол  $\varphi$  может изменяться от 0 до  $360^\circ$ . Однако длина вибраторов может быть изменена не только в пределах длины полукружности, но и на целое число окружностей диаметром, равным диаметру спирали, что равноценно применению четвертьволновых вибраторов в виде спиралей с различным количеством витков.

В предложенной ускоряющей системе упрощается процесс настройки системы на рабочую частоту, так как изменение длины вибраторов можно производить, перемещая места крепления спиралей в корпусе резонатора, при этом радиус спирали остается прежним, продольные электроды и пролетные трубки не изменяют местоположение и повторных работ по юстировке не требуется.

По сравнению с известной предложенная ускоряющаяся система является более компактной, так как при одинаковом диаметре и шаге спирали она будет иметь меньшую резонансную частоту за счет того, что места крепления вибраторов в корпусе резонатора разнесены по окружности на угол и смещены в продольном направлении. Поэтому при одинаковой резонансной частоте предложенная структура может быть сделана с меньшими поперечными размерами.

Таким образом, предложенная ускоряющая система имеет меньшие высокочастотные потери и поперечные размеры, а также будет более удобной при настройке на резонансную частоту по сравнению с базовым объектом-прототипом.



Редактор Л.Письман      Составитель Техред М.Пароцай      Корректор С.Черни

Заказ 8555/5      Тираж 793      Подписное

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

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