



Patent Translate

Powered by EPO and Google

Notice

This translation is machine-generated. It cannot be guaranteed that it is intelligible, accurate, complete, reliable or fit for specific purposes. Critical decisions, such as commercially relevant or financial decisions, should not be based on machine-translation output.

DESCRIPTION JP2003130978A

[0001]

[Technical Field to Which the Invention Pertains] The present invention relates to an apparatus for supplying nuclear fusion energy obtained by a nuclear fusion reaction using molten metallic lithium as nuclear fuel and catalytic solvent.

【発明の属する技術分野】 本発明は、溶融金属リチウムを核燃料および触媒溶剤とする核融合反応により得られる核融合エネルギーを供給する装置に関する。

[0002]

[Conventional Technology] From the past to the present, a high-density ion-electron plasma sufficient for practical use in nuclear fusion reactions has not yet been realized. However, according to recently filed Japanese Patent Application No. 2001-00156 "Method for generating molten lithium nuclear fusion reaction and nuclear fusion energy supply device", Japanese Patent Application No. 2001-177670 "Nuclear fusion power generation method and nuclear fusion power generation device", and Japanese Patent Application No. 2001-216026

"Non-thermonuclear fusion power generation method and non-thermonuclear fusion power generation device", it is possible to achieve a high-density ion-electron plasma by existing means, and examples of energy supply device configurations utilizing this are introduced.

【従来の技術】 従来から今日に至るまで、核融合反応の実用に十分な高密度のイオン・電子プラズマは未だ実現していないが、最近出願された特願2001-00156号「溶融リチウム核融合反応生成方法及び核融合エネルギー供給装置」、特願2001-177670「核融合発電方法および核融合発電装置」、特願2001-216026「非熱核融合発電方法および非熱核融合発電装置」によると、既存の手段によって高密度のイオン・電子プラズマの達成が可能であり、これを利用したエネルギー供給装置の構成例が紹介されている。

[0003]

[Problems the invention aims to solve] However, in order to put such nuclear fusion reactions into practical use, there is a need to minimize the decrease in the utilization efficiency of the ion beam and to supply efficient clean energy by minimizing the energy loss of the ion beam.

【発明が解決しようとする課題】 しかし、このような核融合反応を実用化するにあたっては、イオンビームの利用効率の低下を最小限に抑え、且つイオンビームのエネルギー損失を極力少なくして効率の良いクリーンエネルギーを供給できることが要望されている。

[0004]

This invention was made to meet such demands, and aims to provide a nuclear fusion energy supply device that can generate high-density ion and electron plasma and efficiently supply environmentally friendly clean energy without emitting radioactive waste.

本発明はかかる要望に応えるためになされたもので、高密度のイオン・電子プラズマを発生させ、且つ放射性廃棄物を排出しない環境にやさしいクリーンエネルギーを効率よく供給することができる核融合エネルギー供給装置を提供することを目的とする。

[0005]

[Means for Solving the Problems] In order to achieve the above objectives, the present invention constitutes a nuclear fusion energy supply device by the following means.

【課題を解決するための手段】 本発明は上記の目的を達成するため、次のような手段により核融合エネルギー供給装置を構成する。

[0006]

The invention corresponding to claim 1 comprises a sealed container containing a liquid fusion raw material or a metal that catalytically reacts with the fusion raw material and a fusion reaction, and in which hydrogen or deuterium is sealed in an ion beam generating section; an electrode disposed in the ion beam generating section of the sealed container; a power supply that applies a voltage between the electrode and the liquid fusion raw material or the metal that catalytically reacts with the fusion raw material and a fusion reaction; and a partition wall provided between the ion beam generating section and the liquid fusion raw

material or the metal that catalytically reacts with the fusion raw material, to prevent the scattering of metal vapor to the side that generates the ion beam when a fusion reaction is induced by irradiation with the ion beam.

請求項 1 に対応する発明は、液体状の核融合原料物質、又はこの核融合原料物質と核融合反応の触媒作用をもつ金属が収容され、且つイオンビーム発生部に水素又は重水素が封入される密閉容器と、この密閉容器の前記イオンビーム発生部に配設された電極と、この電極と液体状の核融合原料物質、又はこの核融合原料物質と核融合反応の触媒作用をもつ金属との間に電圧を印加する電源と、前記イオンビーム発生部と前記液体状の核融合原料物質、又はこの核融合原料物質と核融合反応の触媒作用をもつ金属との間に設けられ、前記イオンビームの照射により核融合反応を誘発する際に前記イオンビームを発生する側への金属蒸気の飛散を防止する隔壁とを備えたものである。

[0007]

In the fusion energy supply device with the above configuration, a stable fusion reaction can be maintained by preventing a decrease in the utilization efficiency of the ion beam due to the scattering of metal vapor to the ion beam generation side using a partition wall.

上記構成の核融合エネルギー供給装置においては、隔壁によりイオンビームを発生する側への金属蒸気の飛散によるイオンビームの利用効率の低下を防止することにより安定な核融合反応を維持可能である。

[0008]

Furthermore, the invention corresponding to claim 2 is a fusion energy supply device of the invention corresponding to claim 1, wherein the partition wall is made of a combination of a low-density metal foil and a reinforcing member.

また、請求項 2 に対応する発明は、請求項 1 に対応する発明の核融合エネルギー供給装置において、上記隔壁を密度の小さい金属箔と補強部材とを組み合わせたものである。

[0009]

In the above configuration, compared to the case where reinforcing members are not used, it is possible to reduce the thickness of the diaphragm and, by using a low-density metal, it is possible to reduce the energy loss of the ion beam at the diaphragm, thereby improving the efficiency of the device.

上記構成では、補強部材を用いない場合と比較して隔膜の厚さを薄くする事が可能でかつ密度の小さい金属を使うことで隔壁でのイオンビームのエネルギー損失を低減することが可能であり、装置の効率を向上させることができる。

[0010]

The invention corresponding to claim 3 is a fusion energy supply device of the invention corresponding to claim 1, wherein the reinforcing member is made of a perforated plate, an ion extraction electrode having ion extraction holes is provided above the reinforcing

member, and the phases of the holes in the perforated plate and the holes in the extraction electrode are aligned.

請求項 3 に対応する発明は、請求項 1 に対応する発明の核融合エネルギー供給装置において、上記補強部材を多孔板で構成し、この補強部材の上方にイオン引き出し孔を有するイオン引き出し電極を設け、且つ多孔板の孔と引き出し電極の孔との位相を合わせたものである。

[0011]

In the above configuration, the partition wall can be positioned to match the ion beam extraction section, eliminating ion beam loss due to the reinforcing material of the partition wall and improving efficiency.

上記構成では、イオンビームの引き出し部分に合わせて隔壁を配置することができるため、隔壁の補強材部分によるイオンビームのロスがなくなり、効率が向上する。

[0012]

The invention corresponding to claim 4 is a fusion energy supply device according to the invention corresponding to claim 1, further comprising a drive mechanism for transporting the molten metal in the hydrogen ion beam irradiation area.

請求項 4 に対応する発明は、請求項 1 に対応する発明の核融合エネルギー供給装置において、上記水素イオンビーム照射領域の溶融金属を搬送するための駆動機構を設けたものである。

[0013]

The above configuration makes it possible to suppress the temperature rise in the beam irradiation area and to make the temperature distribution uniform.

上記構成では、ビーム照射領域の温度上昇を抑えてかつ温度分布を均一化することが可能である。

Furthermore, it enables efficient heat transport.

また、熱の輸送を効率的に行なうことが可能である。

[0014]

The invention corresponding to claim 5 is a fusion energy supply device according to the invention corresponding to claim 1, further comprising a drive mechanism for stirring the molten metal in the hydrogen ion beam irradiation area.

請求項5に対応する発明は、請求項1に対応する発明の核融合エネルギー供給装置において、上記水素イオンビーム照射領域の溶融金属を攪拌するための駆動機構を設けたものである。

[0015]

The above configuration makes it possible to suppress the temperature rise in the beam irradiation area and to make the temperature distribution uniform.

上記構成では、ビーム照射領域の温度上昇を抑えてかつ温度分布を均一化することが可能である。

Furthermore, it enables efficient heat transport.

また、熱の輸送を効率的に行なうことが可能である。

[0016]

The inventions corresponding to claims 6 to 8 are fusion energy supply devices according to the invention corresponding to claim 1, wherein molten metal in the beam irradiation area is flowed in a curtain-like manner from the top of the device, and an ion beam is generated

coaxially from a hydrogen ion source located in the center of the device and irradiated onto the curtain-like molten metal.

請求項 6 乃至請求項 8 に対応する発明は、請求項 1 に対応する発明の核融合エネルギー供給装置において、ビーム照射領域の溶融金属を、装置上部よりカーテン状に流して、装置中心部に配置した水素イオン源から同軸状にイオンビームを発生させ、カーテン状の溶融金属に照射するものである。

[0017]

By using the above configuration, it is possible to uniformly irradiate the curtain-shaped molten metal with a hydrogen ion beam, resulting in a uniform heat distribution from the nuclear fusion reaction. Furthermore, by flowing the molten metal in a curtain-like manner, heat transport can be made more efficient, enabling a higher output for the nuclear fusion device.

上記構成にすることで、カーテン状の溶融金属に均一に水素イオンビームを照射することが可能なため核融合反応による発熱分布も均一になり、さらにカーテン状に溶融金属を流すことで熱の輸送が効率よくできるため核融合装置の大出力化が可能となる。

[0018]

[Embodiments of the Invention] Embodiments of the present invention will be described below with reference to the drawings.

【発明の実施の形態】 以下本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

[0019]

Figure 1 is a diagram showing a configuration of a first embodiment of the nuclear fusion energy supply device according to the present invention.

図1は、本発明による核融合エネルギー供給装置の第1の実施の形態を示す構成図である。

[0020]

In Figure 1, 1 is a sealed container, which consists of a reaction vessel 2 whose upper half is made of insulating material and a lithium storage vessel 3 whose lower half also serves as a cathode and contains molten lithium 4.

図1において、1は密閉容器で、この密閉容器1は上半部が絶縁材からなる反応槽2と下半部が陰極を兼ね、且つ熔融リチウム4を収容するリチウム収容槽3とから構成されている。

[0021]

The reaction vessel 2 is provided with hydrogen and deuterium supply ports 5, and the molten lithium storage vessel 3 is provided with a lithium supply port 6.

上記反応槽 2 には水素、重水素補給口 5 が設けられ、溶融リチウム収容槽 3 にはリチウム補給口 6 が設けられている。

[0022]

Furthermore, a pair of anodes 7 are provided in the ion beam generating section 8 within the reaction vessel 2, supported by support members (not shown), and an external power supply 9 is connected between these anodes 7 and the lithium storage tank 3, which also serves as the cathode.

また、反応槽 2 内のイオンビーム発生部 8 に一对の陽極 7 が図示しない支持部材により支持されて設けられ、これら陽極 7 と陰極を兼ねたリチウム収容槽 3 との間には、容器外部の電源 9 が接続されている。

[0023]

Furthermore, a partition wall 10 is provided at the interface between the reaction vessel 2 and the lithium storage vessel 3 within the sealed container 1.

さらに、密閉容器 1 内の反応槽 2 とリチウム収容槽 3 との境界面に隔壁 10 が設けられる。

This partition wall 10 is made of a thin metal material that allows hydrogen to pass through but not lithium.

この隔壁 10 は、水素を通すが、リチウムは通さない薄い金属材料で構成されている。

[0024]

In the fusion energy supply device configured in this way, by placing the partition wall 10 between the molten lithium 4 and the ion generation unit 8, it is possible to prevent the metal vapor generated from the molten lithium 4 from scattering toward the ion beam generation unit.

このように構成された核融合エネルギー供給装置において、隔壁 10 を溶融リチウム 4 とイオン発生部 8 との間に配置することにより、溶融リチウム 4 から発生する金属蒸気がイオンビーム発生部側への飛散を防止することができる。

[0025]

According to this embodiment, the partition wall 10 prevents metal vapor from scattering into the ion beam generation unit 8, so that ion beam generation can be performed stably

without being affected by metal vapor, and losses due to the scattering of molten lithium 4 can be prevented.

本実施の形態によれば、隔壁 10 によりイオンビーム発生部 8 への金属蒸気の飛散を防止することが可能なので、イオンビーム発生が金属蒸気の影響を受けずに安定にでき、かつ溶融リチウム 4 の飛散による損失を防止することができる。

[0026]

Figure 2 shows the configuration of a partition wall portion in a second embodiment of the fusion energy supply device according to the present invention, where (a) is a plan view and (b) is a cross-sectional view.

図 2 は、本発明による核融合エネルギー供給装置の第 2 の実施の形態における隔壁部分の構成を示すもので、(a) は平面図、(b) は断面図である。

[0027]

In Figures 2(a) and 2(b), the partition wall 10 is positioned in close contact with the molten lithium 4.

図 2（a） ， （b） において、 隔壁 1 0 が溶融リチウム 4 に密接して配置されている。

Furthermore, the partition wall 10 does not necessarily need to be placed in close contact with the molten lithium 4; it can also be placed with an appropriate gap between them.

なお、 隔壁 1 0 は必ずしも溶融リチウム 4 に密接させて配置する必要はなく、 適宜の間隔を存して配置することも可能である。

[0028]

For the partition wall 10, it is desirable to use the thinnest possible metal in order to minimize energy loss of the ion beam and allow it to pass through, but making it thin poses a problem in terms of mechanical strength.

上記隔壁 10 としては、イオンビームのエネルギーロスを少なくして通過させるために極力薄い金属が望ましいが、単体では薄くすることが機械強度上問題となる。

[0029]

Therefore, in this embodiment, as shown in Figure 2, a reinforcing member 12 having a large number of holes 13 is superimposed on the partition wall 10.

そこで、本実施の形態では、図 2 に示すように多数の孔 13 を有する補強部材 12 を隔壁 10 に重ね合わせて設けるようにしたものである。

[0030]

This configuration allows for the use of thin yet strong partitions, and by using a low-density metal, it is possible to reduce the energy loss of the ion beam at the partitions.

このような構成とすることにより、薄く、かつ強度のある隔壁が使用可能で、さらに密度の小さい金属を使うことで隔壁でのイオンビームのエネルギー損失を低減することが可能である。

[0031]

According to this embodiment, by using a thin, low-density metal for the partition wall 10, energy loss of the ion beam can be suppressed, thereby increasing the energy utilization efficiency of the ion beam. Furthermore, it is possible to reduce the heat load due to energy loss in the partition wall, resulting in an energy-efficient and stable operation of the nuclear fusion energy supply device.

本実施の形態によれば、隔壁 10 が薄くて密度の小さい金属を使うことでイオンビームのエネルギー損失を抑えることができるため、イオンビームのエネルギー利用効率を高めることができ、しかも隔壁部でのエネルギーロスによる熱負荷を低減することが可能となり、エネルギー効率がよく、安定に核融合エネルギー供給装置を運転することができる。

[0032]

Although the above example shows a reinforcing member 12 having numerous holes, honeycomb-shaped or lattice-shaped reinforcing members may also be used.

なお、上記では多数の孔を有する補強部材 12 を一例として示したが、ハニカム形状や格子状の補強部材を用いてもよい。

[0033]

Figure 3 is a cross-sectional view showing the configuration of a partition wall portion in a third embodiment of the fusion energy supply device according to the present invention.

図３は、本発明による核融合エネルギー供給装置の第３の実施の形態における隔壁部分の構成を示す断面図である。

[0034]

In the third embodiment, as shown in Figure 3, a reinforcing member 12 is provided superimposed on the partition wall 10, and an ion extraction electrode 14 is positioned above it.

第３の実施の形態では、図３に示すように隔壁１０に重ね合せて補強部材１２を設け、その上方にイオン引き出し電極１４を配置する構成とするものである。

In this case, the holes in the ion beam extraction electrode 14 and the holes in the reinforcing member 12 are arranged in phase with the direction of ion beam propagation, as indicated by the arrows in Figure 3.

この場合、イオンビームの引き出し電極 14 の孔と補強部材 12 の孔が、図 3 に矢印で示されたイオンビームの進行方向に位相を合わせた状態で配置されている。

[0035]

Here, since the mechanical strength of the partition wall 10 is reinforced by the reinforcing member 12, a thin, low-density metal can be used as the partition wall 10, as described in the second embodiment.

ここで、上記隔壁 10 は補強部材 12 により機械的強度が補強されることにより、隔壁 10 として第 2 の実施の形態で述べたように薄くて密度の小さい金属を用いることができる。

Furthermore, the holes in the reinforcing member 12 can be made larger than the holes in the ion extraction electrode 14, taking into account the beam spreading from the ion beam extraction electrode.

さらに、補強部材 12 の孔はイオンビームの引き出し電極からのビーム広がりを考慮して、イオン引き出し電極 14 の孔より大きくすることもできる。

[0036]

According to this embodiment, since the extraction holes of the ion extraction electrode 14 and the holes of the reinforcing member 12 of the partition wall are arranged in phase with respect to the ion beam, the ion beam extracted from the extraction electrode 14 can enter the partition wall 10 without colliding with the reinforcing member 12, thereby reducing the loss of the ion beam in the reinforcing member 12.

本実施の形態によれば、イオン引き出し電極 1 4 の引き出し用孔と隔壁の補強部材 1 2 の孔がイオンビーム方向に位相がそろった配置になっているため、引き出し電極 1 4 から引き出されたイオンビームが補強部材 1 2 に衝突しないで隔壁 1 0 に入射することが可能となり、補強部材 1 2 でのイオンビームの損失を低減することができる。

[0037]

Furthermore, by utilizing the reinforcing member 12, the partition wall 10 is thin and made of low-density metal, allowing the ion beam to be incident on the partition wall 10. This reduces energy loss of the ion beam in the partition wall 10, resulting in high energy utilization efficiency of the ion beam and reduced heat load due to energy loss in the partition wall 10, enabling stable operation of the nuclear fusion energy supply device.

さらに、隔壁 1 0 は補強部材 1 2 を利用することで薄く、かつ低密度の金属からなる隔壁 1 0 にイオンビームを入射できるため、イオンビームの隔壁 1 0 でのエネルギー損失を低減することが可能となり、イオンビームのエネルギー利用効率が高く、かつ隔壁 1 0 のエネルギー損失による熱負荷を低減させることができ、安定に核融合エネルギー供給装置を運転することができる。

[0038]

Figure 4 is a configuration diagram showing a fourth embodiment of the fusion energy supply device according to the present invention. The same reference numerals are used for parts identical to those in Figure 1, and their descriptions are omitted. Here, we will explain the differences.

図 4 は、本発明による核融合エネルギー供給装置の第 4 の実施の形態を示す構成図で、図 1 と同一部分には同一符号を付してその説明を省略し、ここでは異なる点について説明する。

[0039]

In this embodiment, as shown in Figure 4, a drive mechanism 15 is placed outside the sealed

container 1 to circulate molten lithium 4 between it and the lithium storage tank 3, and the drive mechanism 15 and the lithium storage tank 3 are connected by a lithium outlet 16 and a lithium replenishment port 6.

本実施の形態では、図 4 に示すように密閉容器 1 の外部にリチウム収容槽 3 との間で溶融リチウム 4 を循環させる駆動機構 1 5 を配置し、この駆動機構 1 5 とリチウム収容槽 3 との間をリチウム取出口 1 6 およびリチウム補給口 6 により接続する構成とするものである。

[0040]

With this configuration, the molten lithium 4 in the lithium containment layer 3 is circulated between it and the drive mechanism 15, thereby enabling efficient heat transport.

このような構成とすれば、リチウム収容層 3 内の溶融リチウム 4 は、駆動機構 1 5 との間で循環されることで、熱輸送が効率的に行われる。

[0041]

According to this embodiment, the molten lithium 4 in the beam irradiation area is circulated and transported by the drive mechanism 15 installed outside the sealed container 1, making it possible to suppress the temperature rise in the beam irradiation area.

本実施の形態によれば、密閉容器 1 の外部に設置された駆動機構 15 によりビーム照射領域の溶融リチウム 4 を循環輸送され、ビーム照射領域の温度上昇を抑えることが可能となる。

Therefore, since heat transport from the ion beam irradiation section of molten lithium 4 can be efficiently performed, the temperature of molten lithium 4 can be made uniform, and the nuclear fusion reactor can be operated stably.

従って、溶融リチウム 4 のイオンビーム照射部からの熱輸送が効率的にできるため、溶融リチウム 4 の温度の均一化を図ることができ、核融合反応装置を安定に運転できる。

[0042]

Figure 5 is a configuration diagram showing a fifth embodiment of the fusion energy supply device according to the present invention. The same reference numerals are used for parts identical to those in Figure 1, and their descriptions are omitted. Here, we will explain the differences.

図5は、本発明による核融合エネルギー供給装置の第5の実施の形態を示す構成図で、図1と同一部分には同一符号を付してその説明を省略し、ここでは異なる点について説明する。

[0043]

In this embodiment, as shown in Figure 5, a drive mechanism 15 is installed inside the lithium storage tank 3 of the sealed container 1, and this drive mechanism 15 is configured to forcibly stir the molten lithium 4.

本実施の形態では、図 5 に示すように密閉容器 1 のリチウム収容槽 3 内に駆動機構 15 を配設し、この駆動機構 15 により溶融リチウム 4 を強制的に攪拌可能な構成とするものである。

In this case, the drive unit 15 is provided with a lithium outlet 16 and a lithium return outlet 17 that protrude horizontally into the molten lithium.

この場合、駆動装置 15 にはリチウム取出し口 16 とリチウム戻し口 17 が溶融リチウム中に水平方向に突出させて設けられる。

Furthermore, a thermoelectric element 18 is provided on the outer periphery of the lithium storage tank 3.

また、リチウム収容槽 3 の外周部には熱電素子 18 が設けられている。

[0044]

According to this embodiment, the molten lithium drive mechanism 15 enables stirring of the molten lithium 4, making it possible to equalize the temperature of the ion beam-irradiated and non-irradiated parts of the molten lithium 4. Furthermore, heat can be efficiently transported from the lithium storage tank 3, which also serves as the cathode, through the thermoelectric element 18, thereby enabling stable operation of the nuclear fusion reactor.

本実施の形態によれば、溶融リチウム駆動機構 15 により溶融リチウム 4 の攪拌が可能となるため、溶融リチウム 4 のイオンビーム照射部の温度と非照射部の温度を均一にすることが可能となり、しかも陰極を兼ねたリチウム収容槽 3 から熱電素子 18 を通して効率的に熱輸送ができるので、核融合反応装置を安定に運転できる。

[0045]

It is also possible to use other heat removal means instead of the thermoelectric element 18.

なお、熱電素子 18 の代わりに、他の熱除去手段を用いることも可能である。

[0046]

Next, the sixth to eighth embodiments of the present invention will be described with reference to Figures 6 to 8.

次に本発明の第 6 乃至第 8 の実施の形態を図 6 乃至図 8 を参照して説明する。

[0047]

Figure 6 is a schematic diagram showing the relationship between the molten lithium 4 and partition wall 10 and the ion beam generation unit 8 of the nuclear fusion reactor 1.

図6は、核融合反応装置1の溶融リチウム4および隔壁10とイオンビーム発生部8の関係を模式的に示す図である。

[0048]

The molten lithium-4 flows around the ion beam generation area in a cylindrical curtain-like manner.

溶融リチウム4は、イオンビーム発生部の周囲を円筒のカーテン状に流れている。

The shape of the molten lithium 4 may be a curtain-like flow with a diameter that continuously increases in the vertical direction, as shown in Figure 7.

溶融リチウム4の形状は、図7に示したように上下方向に径が連続的に増加する末広がり形のカーテン状に流れるものであってもよい。

Furthermore, the shape of the molten lithium 4 can be cylindrical or elliptical, and as shown in Figure 8, it can also be any polygonal shape such as a hexagon.

さらに、溶融リチウム 4 の形状は円筒状から楕円形状にしてもよく、図 8 に示すように 6 角形のような任意の多角形状にすることもできる。

Figure 7 shows a shape that widens towards the bottom, with the diameter continuously increasing in the vertical direction. However, it is also possible to arrange it in the opposite direction, with the diameter decreasing in the vertical direction.

図 7 は、上下方向に径が連続的に増加する末広がりの形状としているが、逆に上下方向に径が減少する配置もできる。

[0049]

In the schematic diagrams of Figures 6 and 7, the flow direction of molten lithium 4 is indicated by dashed lines.

図 6 および図 7 の模式図に、破線で溶融リチウム 4 の流れ方向を示す。

Furthermore, as shown in the cross-sectional views of Figures 6 and 7, the ions generated in the central ion beam generation unit 8 are irradiated coaxially onto the cylindrical molten lithium 4, as indicated by the arrows.

さらに、図 6 および図 7 の断面図に示したように円筒状の溶融リチウム 4 に対して、中心のイオンビーム発生部 8 で発生したイオンは矢印で示したように同軸放射状に照射される。

[0050]

This method allows for uniform ion beam irradiation of molten lithium.

このようにすることで、溶融リチウムに対して均一にイオンビーム照射が可能となる。

[0051]

According to this embodiment, since molten lithium can be circulated in a curtain-like manner and an ion beam can be irradiated coaxially from the center, the heat transport efficiency of the molten lithium 4 is high and the ion beam irradiation is performed uniformly, resulting in a high-power and stable nuclear fusion reactor.

本実施の形態によれば、溶融リチウムをカーテン状に循環させて、かつイオンビームを中心から同軸放射状に照射することが可能となるため、溶融リチウム 4 の熱輸送効率が高くかつイオンビーム照射が均一に行なわれるため大出力でしかも安定な核融合反応装置となる。

[0052]

[Effects of the Invention] As described above, the present invention provides a fusion energy supply device that can generate a high-density ion-electron plasma while stably generating and irradiating an ion beam without being affected by metal vapor, preventing losses due to the scattering of molten metal, and efficiently supplying environmentally friendly clean energy without emitting radioactive waste.

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、イオンビームの発生及び照射が金属蒸気の影響を受けずに安定に、しかも溶融金属の飛散による損失を防止して、高密度のイオン・電子プラズマを発生させ、且つ放射性廃棄物を排出しない環境にやさしいクリーンエネルギーを効率よく供給することができる核融合エネルギー供給装置を提供できる。

[0053]

Brief explanation of the drawing

[0054]

Figure 1 is a diagram showing a configuration of a first embodiment of a nuclear fusion energy supply device according to the present invention.

図 1 本発明による核融合エネルギー供給装置の第 1 の実施の形態を示す構成図。

[0055]

Figure 2 shows the configuration of the partition wall portion in a second embodiment of the nuclear fusion energy supply device according to the present invention, where (a) is a plan view and (b) is a cross-sectional view.

図 2 本発明による核融合エネルギー供給装置の第 2 の実施の形態における隔壁部分の構成を示すもので、（a）は平面図、（b）は断面図。

[0056]

Figure 3 is a cross-sectional view showing the configuration of a partition wall portion in a third embodiment of the nuclear fusion energy supply device according to the present invention.

図 3 本発明による核融合エネルギー供給装置の第 3 の実施の形態における隔壁部分の構成を示す断面図。

[0057]

Figure 4 is a configuration diagram showing a fourth embodiment of the nuclear fusion energy supply device according to the present invention.

図 4 本発明による核融合エネルギー供給装置の第 4 の実施の形態を示す構成図。

[0058]

Figure 5 is a configuration diagram showing a fifth embodiment of the nuclear fusion energy supply device according to the present invention.

図 5 本発明による核融合エネルギー供給装置の第 5 の実施の形態を示す構成図。

[0059]

Figure 6 shows a schematic diagram of the molten lithium shape and ion beam generation section in the sixth embodiment of the present invention.

図 6 本発明の第 6 の実施の形態における溶融リチウム形状およびイオンビーム発生部の概略図。

[0060]

Figure 7 shows a schematic diagram of the molten lithium shape and ion beam generation section in the seventh embodiment of the present invention.

図 7 本発明の第 7 の実施の形態における溶融リチウム形状およびイオンビーム発生部の概略図。

[0061]

Figure 8 shows a schematic diagram of the molten lithium shape and ion beam generation section in the eighth embodiment of the present invention.

図 8 本発明の第 8 の実施の形態における溶融リチウム形状およびイオンビーム発生部の概略図。

[0062]

Explanation of the symbols

符号の説明

[0063]

1: Sealed container 2: Reaction vessel 3: Lithium storage tank that also serves as cathode 4: Molten lithium 5: Hydrogen and deuterium supply port 6: Lithium supply port 7: Anode 8: Ion beam generation unit 9: Power supply 10: Partition wall 12: Reinforcement member 13: Hole 14: Ion extraction electrode 15: Drive mechanism 16: Lithium outlet 17: Lithium return port 18: Thermoelectric element

1：密閉容器 2：反応槽 3：陰極を兼ねたリチウム収容槽 4：溶融リチウム 5：水素、重水素補給口 6：リチウム補給口 7：陽極 8：イオンビーム発生部 9：電源 10：隔壁 12：補強部材 13：孔 14：イオン引き出し電極 15：駆動機構 16：リチウム取出口 17：リチウム戻し口 18：熱電素子