



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I777033 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 09 月 11 日

(21)申請案號：108104879 (22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 02 月 14 日

(51)Int. Cl. : *F01K25/00 (2006.01)* *F01K23/10 (2006.01)*
F01D25/00 (2006.01) *F02C6/18 (2006.01)*

(30)優先權：2018/03/01 日本 2018-036840

(71)申請人：小林隆逸 (日本) KOBAYASHI, TAKAITSU (JP)
 日本

(72)發明人：小林隆逸 KOBAYASHI, TAKAITSU (JP)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

CN 107683366A JP 59-200076A
 JP 10-205308A

審查人員：謝濠全

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：7 共 45 頁

(54)名稱

工作媒體特性差發電系統及使用該發電系統的工作媒體特性差發電方法

(57)摘要

提供發電系統及發電方法，可將自然界的熱能量作為加熱源，可盡量抑制熱能量的損失來發電。

在供第一工作媒體(W1)流通的第一工作媒體管線(L1)上，具備第一熱交換器(1A)、第一熱機(2A)及第一發電機(3A)，在供第二工作媒體(W2)流通的第二工作媒體管線(L2)上，具備第二熱交換器(1B)、供給第三工作媒體(W3)的第三工作媒體供給手段(5)、使第二工作媒體(W2)與第三工作媒體(W3)混合的混合手段(6)、第二熱機(2B)及第二發電機(3B)，在第一工作媒體管線(L1)上之第一熱機(2A)的下游側與第二工作媒體管線(L2)上之第二熱機(2B)的下游側之雙方，具備第三熱交換器(1C)，於該第三熱交換器(1C)具備排出第三工作媒體(W3)用的第三工作媒體排出手段(10)。

To provide a power generation system and a power generation method that can use thermal energy in a natural world as a thermal source, and can perform power generation while suppressing loss of thermal energy as far as possible. A first heat exchanger 1A, a first thermal engine 2A, and a first power generator 3A are included on a first working medium line L1 that circulates a first working medium W1, a second heat exchanger 1B, a third working medium supply means 5 that supplies a third working medium W3, a mixing means 6 that mixes a second working medium W2 and the third working medium W3, a second thermal engine 2B, and a second power generator 3B are included on a second working medium line L2 that circulates the second working medium W2, and on both of a downstream side of the first thermal engine 2A on the first working medium line L1 and a downstream side of the second thermal engine 2B on the second working medium line L2, a third heat exchanger 1C is included, and a third working medium discharge means 10 for discharging the third working medium W3 to the third heat exchanger 1C is included.



I777033

【發明摘要】**【中文發明名稱】**

工作媒體特性差發電系統及使用該發電系統的工作媒體特性差發電方法

【英文發明名稱】

WORKING MEDIUM PROPERTY DIFFERENCE POWER GENERATION SYSTEM AND WORKING MEDIUM PROPERTY DIFFERENCE POWER GENERATION METHOD THAT USES THE POWER GENERATION SYSTEM

【中文】

提供發電系統及發電方法，可將自然界的熱能量作為加熱源，可盡量抑制熱能量的損失來發電。

在供第一工作媒體(W1)流通的第一工作媒體管線(L1)上，具備第一熱交換器(1A)、第一熱機(2A)及第一發電機(3A)，在供第二工作媒體(W2)流通的第二工作媒體管線(L2)上，具備第二熱交換器(1B)、供給第三工作媒體(W3)的第三工作媒體供給手段(5)、使第二工作媒體(W2)與第三工作媒體(W3)混合的混合手段(6)、第二熱機(2B)及第二發電機(3B)，在第一工作媒體管線(L1)上之第一熱機(2A)的下游側與第二工作媒體管線(L2)上之第二熱機(2B)的下游側之雙方，具備第三熱交換器(1C)，於該第三熱交換器(1C)具備排出第三工作媒體(W3)用的第三工作媒體排出手段(10)。

【英文】

To provide a power generation system and a power generation method that can use thermal energy in a natural world as a thermal source, and can perform power generation while suppressing loss of thermal energy as far as possible. A first heat exchanger 1A, a first thermal engine 2A, and a first power generator 3A are included on a first working medium line L1 that circulates a first working medium W1, a second heat exchanger 1B, a third working medium supply means 5 that supplies a third working medium W3, a mixing means 6 that mixes a second working medium W2 and the third working medium W3, a second thermal engine 2B, and a second power generator 3B are included on a second working medium line L2 that circulates the second working medium W2, and on both of a downstream side of the first thermal engine 2A on the first working medium line L1 and a downstream side of the second thermal engine 2B on the second working medium line L2, a third heat exchanger 1C is included, and a third working medium discharge means 10 for discharging the third working medium W3 to the third heat exchanger 1C is included.

【指定代表圖】無

【代表圖之符號簡單說明】無

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

工作媒體特性差發電系統及使用該發電系統的工作媒體特性差發電方法

【英文發明名稱】

WORKING MEDIUM PROPERTY DIFFERENCE POWER GENERATION SYSTEM AND WORKING MEDIUM PROPERTY DIFFERENCE POWER GENERATION METHOD THAT USES THE POWER GENERATION SYSTEM

【技術領域】

【0001】本發明，是關於發電裝置及發電方法，其將從可再生能源取出的熱能量透過工作媒體變換成運動能量，並將該運動能量變換成電氣能量。

【先前技術】

【0002】以往，開發有各種將可再生能源之以海水、河川水、湖水等之水作為熱源的熱、太陽熱、地熱、空氣(大氣)熱等之存在於自然界的熱能量，透過工作媒體最終變換成電氣能量的發電系統或發電方法。

【0003】這種利用自然界之熱能量的發電系統，是使用朗肯循環或卡林那循環等之熱循環來作為使流體所成之工作媒體循環的循環流。該等之熱循環中，含有：將自然

界的熱能量作為加熱源來加熱工作媒體並蒸發的工序、將成為氣體的工作媒體使用在熱機而將熱能量變換成運動能量並進一步變換成電氣能量的工序、將使用後的工作媒體藉由冷熱源予以冷卻來凝結的工序。

【0004】藉此，冷熱源媒體，是與使用後的工作媒體進行熱交換，藉此從該工作媒體得到熱能量。若亦可有效利用該冷熱源媒體所得到的熱能量來生成電氣能量的話，可不損失自然界的熱能量地變換成電氣能量，期望著這種系統或方法。

【0005】例如，於下述專利文獻1，揭示有發電系統與發電方法，其將冷熱源媒體作為工作媒體的加熱劑來使用，讓冷熱源媒體從使用後的工作媒體得到的熱能量再次賦予至工作媒體。

【0006】且，於下述專利文獻2，揭示有發電系統與發電方法，其使用兩種類的熱循環，將一方之熱循環之使用後之工作媒體的熱能量傳達至另一方之熱循環之工作媒體、也就是一方之工作媒體的冷熱源媒體，藉由該冷熱源媒體亦可發電。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0007】

[專利文獻1] 日本特表2015-523491號公報

[專利文獻2] 日本特表2016-510379號公報

【發明內容】

[發明所欲解決的課題]

【0008】 根據上述專利文獻1所揭示的發電系統及發電方法，雖可將使用過之工作媒體所保有的熱能量予以再利用，但是為此若不藉由加熱源進一步加熱冷熱源媒體(加熱劑)的話，會有著無法對工作媒體傳達有效之熱能量的問題點。

【0009】 因此，雖然將藉由燃燒等之人工地生成的熱能量作為加熱源來使用的情況時，可節約所生成的熱能量，但在使用自然界的熱能量來作為加熱源的情況，並無法特別有效地利用熱能量。

【0010】 對此，根據上述專利文獻2所揭示的發電系統及發電方法，是將一方之熱循環之使用過的工作媒體所保有的熱能量傳達至冷熱源媒體之另一方之熱循環的工作媒體，具有可將該熱能量直接活用在另一方之熱循環的優點。

【0011】 但是，在上述專利文獻2所揭示的發電系統及發電方法中，在一方的熱循環燃燒氫與氧為必要條件，換言之，結果還是有著以人工來生成新的熱能量為必要條件的問題點。

[用以解決課題的手段]

【0012】 本發明，提供高效率的發電系統及發電方法，其複合使用兩個熱循環與三個工作媒體，活用各工作

媒體的特性，來有效地進行從一方之熱循環的工作媒體往另一方之熱循環的工作媒體之熱能量的傳達，將該賦予後的熱能量與兩種類的工作媒體連動來變換成運動能量，甚至可變換成電氣能量。

【0013】重點來說，本發明的發電系統，是工作媒體特性差發電系統，其特徵為，將存在於自然界的熱能量作為工作媒體的加熱源，且具備下述A至D之構造，

A：具有供第一工作媒體流通的第一工作媒體管線、供第二工作媒體流通的第二工作媒體管線，

B：在上述第一工作媒體管線上具備：使上述第一工作媒體與加熱源媒體之間進行熱交換用的第一熱交換器、從該第一熱交換器所加熱過的上述第一工作媒體取出運動能量的第一熱機、將該第一熱機所取出的運動能量變換成電氣能量的第一發電機，

C：在上述第二工作媒體管線上具備：使上述第二工作媒體與加熱源媒體之間進行熱交換用的第二熱交換器、將與該第二熱交換器所加熱過的上述第二工作媒體混合的第三工作媒體予以供給的第三工作媒體供給手段、使上述第二工作媒體與上述第三工作媒體混合的混合手段、從上述第二工作媒體與上述第三工作媒體的混合流體取出運動能量的第二熱機、將該第二熱機所取出的運動能量變換成電氣能量的第二發電機，

D：在上述第一工作媒體管線上之上述第一熱機的下游側與上述第二工作媒體管線上之上述第二熱機的下游側

之雙方，具備第三熱交換器，其用來使從上述第一熱機排出的上述第一工作媒體、以及從上述第二熱機排出之上述第二工作媒體與上述第三工作媒體的混合流體之間進行熱交換，於該第三熱交換器具備將上述第三工作媒體予以排出用的第三工作媒體排出手段。

【0014】較佳為，在上述第二工作媒體管線上之上述混合手段與上述第二熱機之間，具備將上述第二工作媒體與上述第三工作媒體的混合流體予以壓縮的壓縮機，藉此可確實地在上述第二熱機從上述第二工作媒體與上述第三工作媒體的混合流體取出運動能量。

【0015】且，使上述第一熱機及上述第二熱機之雙方為外燃機，藉此可成為不伴隨著燃燒便將上述各工作媒體的熱能量變換成運動能量的構造。

【0016】且，使流入至上述第一熱交換器的加熱源媒體之加熱源與流入至上述第二熱交換器的加熱源媒體之加熱源共通，藉此可效率良好地利用自然界的熱能量，並可使系統全體變得精簡。

【0017】較佳為，上述第一發電機，是在缸體與活塞之一方具備永久磁鐵帶域，並在其另一方具備發電線圈帶域，且成為內含上述第一熱機的構造。同樣地，上述第二發電機，是在缸體與活塞之一方具備永久磁鐵帶域，並在其另一方具備發電線圈帶域，且成為內含上述第二熱機的構造。藉此，可高效率地將熱能量最終變換成電氣能量，並可謀求系統的精簡化。

【0018】更佳為，使上述第一發電機與上述第二發電機為一個共通的發電機，藉此可謀求系統的精簡化。

【0019】本發明的發電方法，是使用前述之發電系統的工作媒體特性差發電方法，其使用具有比流入至上述第一熱交換器之加熱源媒體之溫度還要低之沸點的流體，來作為上述第一工作媒體，並使用具有比流入至上述第二熱交換器之加熱源媒體之溫度還要高之沸點的流體，來作為上述第二工作媒體，並使用具有比上述第二工作媒體之凝固點還低之沸點的流體，來作為上述第三工作媒體。

【0020】例如，使用戊烷或異丁烷或氨或氨水混合液或氯氟烴替代物來作為上述第一工作媒體，使用水來作為上述第二工作媒體，使用空氣來作為上述第三工作媒體。

【0021】且，在使上述第二工作媒體與上述第三工作媒體混合的混合手段中，對上述第三工作媒體中噴霧上述第二工作媒體的細露，使上述第三工作媒體所保有的熱能量之一部分在上述第二工作媒體的細露內作為蒸發潛熱來確實地保持並使上述第三工作媒體成為高密度。

【0022】較佳為，藉由對上述第三工作媒體中之上述第二工作媒體之細露的噴霧來補償降低的壓力之後，將上述第二工作媒體與上述第三工作媒體的混合流體供給至上述第二熱機，藉此可有效地利用上述第二工作媒體與上述第三工作媒體的混合流體之熱能量。

【0023】更佳為，上述降低之壓力的補償，是在從上述混合手段往上述第二熱機的供給過程進行。

【0024】且，在往上述第二熱機的供給過程，除了上述第二工作媒體與上述第三工作媒體的混合流體之外還進一步供給上述第二工作媒體，藉此可使上述第三工作媒體成為更高密度。

[發明的效果]

【0025】根據本發明的發電系統及發電方法，複合使用兩個熱循環與三個工作媒體，活用各工作媒體的特性，來有效地進行從一方之熱循環的工作媒體往另一方之熱循環的工作媒體之熱能量的傳達，即使該熱能量例如為較低水準，亦可使該熱能量與兩種類的工作媒體連動來變換成運動能量，甚至是電氣能量。

【0026】藉此，僅用自然界的熱能量來滿足賦予至各工作媒體的熱能量，並可不浪費地利用所賦予的熱能量，可不對環境賦予負荷而低成本且安全地得到電氣能量。

【0027】且，作為加熱源，例如使用海水的話，可使近年上昇的海水溫度下降，甚至減少伴隨著海水溫度上昇之颱風或季風等的異常發生，對於地球環境的改善亦有貢獻。

【圖式簡單說明】

【0028】

圖1為實施例1之工作媒體特性差發電系統的概略圖。

圖2為實施例2之工作媒體特性差發電系統的概略圖。

圖3為實施例3之工作媒體特性差發電系統的概略圖。

圖4為實施例4之工作媒體特性差發電系統的概略圖。

圖5為第二工作媒體與第三工作媒體之混合手段的概略圖。

圖6A為表示氣壓缸構造之發電機之第一工作媒體供給時之狀態的縱剖面圖。

圖6B為表示氣壓缸構造之發電機之第二工作媒體與第三工作媒體之混合氣體供給時之狀態的縱剖面圖。

圖6C為表示氣壓缸構造之發電機之第一工作媒體排出時之狀態的縱剖面圖。

圖6D為表示氣壓缸構造之發電機之第二工作媒體與第三工作媒體之混合氣體排出時之狀態的縱剖面圖。

圖7A為表示氣壓缸構造之發電機之第二工作媒體與第三工作媒體之混合氣體供給時之狀態的縱剖面圖。

圖7B為表示氣壓缸構造之發電機之第二工作媒體之追加供給時之狀態的縱剖面圖。

圖7C為表示氣壓缸構造之發電機之第二工作媒體與第三工作媒體之混合氣體(包含追加的第二工作媒體)之排出時之狀態的縱剖面圖。

【實施方式】

【0029】以下，基於圖1至圖7來說明本發明之最佳的形態。

【0030】

〈工作媒體特性差發電系統的基本構造〉

本發明的工作媒體特性差發電系統，是以將存在於自然界的熱能量來作為工作媒體的加熱源為前提。在此，所謂存在於自然界的熱能量，是指以海水、河川水、湖水等之水為熱源的熱、太陽熱、地熱、空氣(大氣)熱等。亦即存在於自然界之可在比較短期間內再生的熱能量。

【0031】本發明的工作媒體特性差發電系統，如圖1至圖4所示般，具有：供第一工作媒體W1流通的第一工作媒體管線L1、供第二工作媒體W2流通的第二工作媒體管線L2。該等第一、第二工作媒體管線L1、L2，是由已知的管件、導管等所成的配管，藉由該第一、第二工作媒體管線L1、L2，如後述般利用兩個熱循環來進行發電。

【0032】又，圖1至圖4中。以塗網底的箭頭表示第一工作媒體W1的流通，以塗黑的箭頭表示第二工作媒體W2的流通，以塗白的箭頭表示第三工作媒體W3的流通，以塗灰的箭頭表示第二工作媒體W2與第三工作媒體W3之混合流體的流通。

【0033】針對第一工作媒體管線L1上的構造及第二工作媒體管線L2上的構造進行詳述。首先，於第一工作媒體管線L1上，具備：使第一工作媒體W1與加熱源媒體h之間進行熱交換用的第一熱交換器1A、從該第一熱交換器1A所加熱過的第一工作媒體W1取出運動能量的第一熱機2A、將該第一熱機2A所取出的運動能量變換成電氣能量的第一發電機3A。

【0034】對此，於第二工作媒體管線L2上，具備：使第二工作媒體W2與加熱源媒體h之間進行熱交換用的第二熱交換器1B、將與該第二熱交換器1B所加熱過的第二工作媒體W2混合的第三工作媒體W3予以供給的第三工作媒體供給手段5、使第二工作媒體W2與第三工作媒體W3混合的混合手段6、從該第二工作媒體W2與第三工作媒體W3的混合流體(W2+W3)取出運動能量的第二熱機2B、將該第二熱機2B所取出的運動能量變換成電氣能量的第二發電機3B。

【0035】又，使第一工作媒體管線L1上的第一熱機2A與第二工作媒體管線L2上的第二熱機2B之雙方為外燃機，例如為已知的蒸氣渦輪機等之外燃構造的渦輪機、已知的自由活塞、已知的轉子等為佳。外燃機，是不伴隨燃燒，便可基於工作媒體本身的膨脹來取出運動能量，可有效地活用僅存在於自然界的熱能量。但是，本發明並未排除第一熱機2A及／或第二熱機2B為內燃機關的情況。

【0036】且，在第一工作媒體管線L1上之第一熱機2A的下游側與第二工作媒體管線L2上之第二熱機2B的下游側之雙方，具備第三熱交換器1C，其用來使從第一熱機2A排出的第一工作媒體W1、以及從第二熱機2B排出的第二工作媒體W2與第三工作媒體W3的混合流體之間進行熱交換，於該第三熱交換器1C具備將第三工作媒體W3予以排出用的第三工作媒體排出手段10。

【0037】且，在第一工作媒體管線L1上之第三熱交換

器 1C 與第一熱交換器 1A 之間，具備使液體狀態的第一工作媒體 W1 流通用的第一泵 4A，在第二工作媒體管線 L2 上之第二熱交換機 1B 與混合手段 6 之間，具備使液體狀態的第二工作媒體 W2 流通用的第二泵 4B。又，較佳為，使第二泵 4B 為加壓泵，將第二工作媒體 W2 加壓之後供給至混合手段 6。

【0038】在此，針對各工作媒體 W1・W2・W3 進行說明。作為第一工作媒體 W1，是使用具有比流入至第一熱交換器 1A 之加熱源媒體 h 之溫度還要低之沸點的流體。因此，第一工作媒體 W1 是在第一熱交換器 1A 被加熱而蒸發，作為氣體來供給至第一熱機 2A。且，作為第二工作媒體 W2，是使用具有比流入至第二熱交換器 1B 之加熱源媒體 h 之溫度還要高之沸點且還要低之融點的流體。因此，第二工作媒體 W2 是在第二熱交換器 1B 被加熱之後亦維持著液體來供給至混合手段 6。且，作為第三工作媒體 W3，是使用具有比第二工作媒體 W2 的凝固點還要低之沸點的流體。因此，第三工作媒體 W3 至少在第二工作媒體 W2 為液體的溫度時為氣體。

【0039】作為第一工作媒體 W1，可使用已知之二元流體發電系統所使用的流體，例如使用戊烷或異丁烷或氨或氨水混合液或氯氟烴替代物。且，作為第二工作媒體 W2，例如可使用水，作為第三工作媒體，例如可使用空氣(大氣)。

【0040】前述的混合手段 6，如圖 5 所示般，具有密閉

空間6a，在該密閉空間6a內，使透過第三工作媒體供給手段5來供給的第三工作媒體W3，與透過第二工作媒體供給手段7來供給的第二工作媒體W2混合。

【0041】較佳為，第二工作媒體供給手段7具備噴嘴等之噴霧手段，將作為液體之第二工作媒體W2的細露，噴射至作為氣體之第三工作媒體W3，而使第二工作媒體W2混合至第三工作媒體W3來成為混合氣體。亦即，混合至第三工作媒體W3內的第二工作媒體W2之細露，是與該第三工作媒體W3氣液接觸而奪取該第三工作媒體W3的熱能量，作為蒸發潛熱一邊保持一邊存在於該第三工作媒體W3內。此時，第三工作媒體W3是體積減少，而高密度化。

【0042】且，更佳為，於混合手段6具備差壓補償手段9，亦即，將因第二工作媒體W2混合至第三工作媒體W3內而減少的壓力(差壓)予以補償的手段。作為該差壓補償手段9，可使用有壓扇、風扇、鼓風機等之已知的送風機或已知的壓縮機。

【0043】且，在第二工作媒體管線L2上，於混合手段6與第二熱機2B之間具備壓縮機8，成為將第二工作媒體W2與第三工作媒體W3的混合氣體調整成適當的壓力，來供給至第二熱機2B的構造。但是，在本發明，可藉由混合手段6，使內含第二工作媒體W2的第三工作媒體W3成為高密度，故不必過大地加壓便可在第二熱機2B有效地取出運動能量。又，在本發明，只要在混合手段6可調整成適當

的壓力的話，亦可因應實施來任意省略壓縮機8。

【0044】具備上述基本構造之本發明的工作媒體特性差發電系統，是複合地使用第一工作媒體管線L1與第二工作媒體管線L2的兩個熱循環、以及第一工作媒體W1、第二工作媒體W2及第三工作媒體W3的三個工作媒體。

【0045】而且，活用各工作媒體W1、W2、W3的特性，來有效地進行從流通在第一工作媒體管線L1的第一工作媒體W1往流通在第二工作媒體管線L2的第二工作媒體W2之熱能量的傳達，將該賦予後的熱能量與第二工作媒體W2和第三工作媒體W3連動來在第二熱機2B變換成運動能量，甚至可藉由第二發電機3B變換成電氣能量。

【0046】

<工作媒體特性差發電系統的詳細構造>

圖1表示本發明之工作媒體特性差發電系統的實施例1，同樣地，圖2表示實施例2，圖3表示實施例3，圖4表示實施例4。在該等各實施例，是在存在於自然界的熱能量之中，將以海水等之水為熱源的熱能量作為第一熱交換器1A與第二熱交換器1B之共通的加熱源H，可效率良好地利用自然界的熱能量，並且使系統全體精簡化。但是，本發明並不限於此，可將其他存在於自然界的熱能量，例如太陽熱、地熱、空氣熱作為加熱源H來活用，並且作為第一熱交換器1A的加熱源H、第二熱交換器1B的加熱源H是利用不同之自然界的熱能量亦可。以下，基於各實施例，來說明詳細構造。

【0047】

< 實施例 1 >

實施例 1 的工作媒體特性差發電系統，是具備前述之基本構造者。又，作為第三工作媒體 W3，是預設為使用大氣(空氣)，第三工作媒體供給手段 5，是吸取大氣而供給至混合手段 6，第三工作媒體排出手段 10，是將第三工作媒體 W3 從第三熱交換機 1C 直接排放至大氣。

【0048】 且，作為第一發電機 3A、第二發電機 3B，可使用渦輪發電機等之已知的發電機以外，還可使用後述之實施例 3 之具有氣壓缸構造的發電機。

【0049】 使第一發電機 3A 成為具有氣壓缸構造之發電機的情況，是對左氣壓室與右氣壓室交互供給第一工作媒體 W1，同樣地，使第二發電機 3B 成為具有氣壓缸構造之發電機的情況，是對左氣壓室與右氣壓室交互供給第二工作媒體 W2 與第三工作媒體 W3 的混合氣體 (W2+W3)。

【0050】

< 實施例 2 >

實施例 2 的工作媒體特性差發電系統，是取代如實施例 1 的系統那般在第一工作媒體管線 L1 上與第二工作媒體管線 L2 上分別具備第一發電機 3A 與第二發電機 3B 的構造，改成具備兼具該等第一、第二發電機 3A、3B 的一個共通的發電機(第一發電機兼第二發電機：3A+3B)3C 的構造。

【0051】 該發電機 3C 可使用已知的發電機，其利用由

第一工作媒體 W1 的熱能量變換來的運動能量、由第二工作媒體 W2 與第三工作媒體 W3 的混合氣體的熱能量變換來的運動能量，而得到電氣能量。較佳為，使用實施例 3 所說明之具有氣壓缸構造之發電機的話，可效率良好地發電。

【0052】且，在本實施例，第二工作媒體 W2 不只是藉由第二工作媒體供給手段 7 供給至混合手段 6，還構成為供給至壓縮機 8。該構造當然可適用於前述的實施例 1、後述的實施例 3 或實施例 4。

【0053】且，在本實施例，第三工作媒體 W3 不是使用大氣，而是成為以除此之外之在常溫為氣體且具有比第二工作媒體 W2 之凝固點還低之沸點的流體為前提，來具備第三工作媒體管線 L3 的構造。該第三工作媒體管線 L3 當然可適用於前述的實施例 1、後述的實施例 3 或實施例 4。又，第三工作媒體管線 L3 是由已知的管件、導管等所成的配管。

【0054】

< 實施例 3 >

實施例 3 的工作媒體特性差發電系統，為了謀求比實施例 1、2 更效率化與系統的精簡化，是構成為具備兼具第一、第二發電機 3A、3B 與第一、第二熱機 2A、2B 與壓縮機 8 之功能的發電機(第一、第二發電機兼第一、第二熱機兼壓縮機：2A+2B+3A+3B+8)3D。也就是說，於發電機內含熱機的功能，進一步構成為內含壓縮機的功能，可使該

發電機成為兼具第一發電機3A與第二發電機3B者。

【0055】針對發電機3D詳述時，如圖6A至圖6D所示般，該發電機3D，是具有：使接觸於缸體11之左端壁12的左氣壓室14內之氣體壓與接觸於其右端壁13之右氣壓室15內的氣體壓，交互地施加於缸體11內的活塞(自由活塞)16，來使該活塞16朝軸線方向往復移動的氣壓缸構造。

【0056】且，具有以下構造：在活塞16之接觸於左氣壓室14的左受壓面17與接觸於右氣壓室15的右受壓面18之間形成永久磁鐵帶域19，並在缸體11之左右端壁12、13之間的筒壁形成遍及左右氣壓室14、15的發電線圈帶域21，使具有永久磁鐵帶域19的活塞16往軸線方向往復移動藉此在發電線圈帶域21感應發電。又，與上述相反地，在活塞16側具備發電線圈帶域，在缸體11側具備永久磁鐵帶域的構造，亦可因應實施來任意採用。

【0057】又，活塞16是成為：將由永久磁鐵所成之複數個環16a予以一體且同軸芯地疊層而成的構造之永久磁鐵筒體16'外插於筒形軛20，且該筒形軛20之筒孔23的兩端開口面被受壓端板24給封閉的筒形活塞構造。藉由環16a之疊層數的增減，可使活塞16(永久磁鐵帶域19)的長度增減。

【0058】且，永久磁鐵筒體16'的極性是依照已知的電磁感應原理，配置成使永久磁鐵的磁力線對發電線圈帶域21的發電線圈有效果地發揮作用。又，形成發電線圈帶

域21的發電線圈是包含依照上述極配置，以複數個單位發電線圈群來形成的情況。且，於受壓端板24的外周面設有用來與缸體11的內周面成為氣密封鎖的環狀密封25。又，雖未具體圖示，但於永久磁鐵筒體16'的兩端外周面設置環狀密封25亦可。較佳為，以由陶瓷板、纖維板、石材板、水泥板、碳板、金屬板等所成的耐熱板來形成受壓端板24。

【0059】而且，交互地進行往左氣壓室14內之通過左供給口26的第一工作媒體W1之供給、往右氣壓室15內之通過右供給口27的第二工作媒體W2及第三工作媒體W3之混合氣體之供給，而構成為使該第一工作媒體W1的氣體壓、第二工作媒體W2與第三工作媒體W3之混合氣體的氣體壓連動來使活塞16往軸線方向往復移動。又，第一工作媒體W1是在活塞16往右方的移動結束時從左排出口28排出，第二工作媒體W2與第三工作媒體W3的混合氣體是在活塞16往左方的移動結束時從右排出口29排出。

【0060】於是，藉由發電機3D可從第一工作媒體W1得到運動能量來將該運動能量變換成電氣能量。同樣地，可從第二工作媒體W2與第三工作媒體W3的混合氣體得到運動能量來將該運動能量變換成電氣能量。因此，發電機3D可兼具基本構造之第一、第二發電機3A、3B與第一、第二熱機2A、2B。

【0061】此外，如圖6B所示般，在藉由從左供給口26往左氣壓室14供給的第一工作媒體W1使活塞16往右方移

動時，亦即藉由活塞 16 而使右氣壓室 15 的體積逐漸減少時，若從右供給口 27 對該右氣壓室 15 供給第二工作媒體 W2 與第三工作媒體 W3 之混合氣體的話，該第二工作媒體 W2 與第三工作媒體 W3 之混合氣體會被活塞 16 給壓縮。藉此發電機 3D 可兼具基本構造的壓縮機 8。又，在省略壓縮機 8 時，雖未具體圖示，但在活塞 16 之往右方的移動結束時從右供給口 27 對右氣壓室 15 供給第二工作媒體 W2 與第三工作媒體 W3 之混合氣體即可。

【0062】且，如圖 7A 至圖 7C 所示般，於發電機 D 之右氣壓室 15 設置追加供給口 27' 來追加供給第二工作媒體 W2 的話，可更效率良好地使活塞 16 移動。

【0063】亦即，如圖 7A 所示般，從右供給口 27 供給之第二工作媒體 W2 與第三工作媒體 W3 的混合氣體被壓縮，之後，如圖 7B 所示般，活塞 16 開始往左方移動，在通過追加供給口 27' 時若從該追加供給口 27' 追加供給第二工作媒體 W2 的話，會以追加的第二工作媒體 W2 來補償第二工作媒體 W2 與第三工作媒體 W3 的混合氣體，使活塞 16 持續往左方移動。

【0064】換言之，由於此時第三工作媒體 W3 是在第二工作媒體 W2 之凝結點不凝結的氣體或在第二工作媒體 W2 之凝固點不凝結的氣體，故第二工作媒體 W2 在凝結點或凝固點放出的凝結熱或凝固熱是由第三工作媒體 W3 回收，藉由該熱回收使第三工作媒體 W3 膨脹而將氣體壓施加於活塞 16 來使該活塞 16 的移動持續。

【0065】之後，含有追加之第二工作媒體 W2 之與第三工作媒體 W3 的混合氣體，是如圖 7C 所示般，從右排出口 29 排出。

【0066】且，雖未具體圖示，但設有追加供給口 27' 的右氣壓室 15，是能兼具壓縮機 8 之功能的部分，故從右供給口 27 供給第二工作媒體 W2 與第三工作媒體 W3 之混合氣體的同時，從追加供給口 27' 追加供給第二工作媒體 W2 的話，可如實施例 2 般，構成為藉由第二工作媒體供給手段 7 亦對壓縮機 8 供給第二工作媒體 W2。

【0067】

< 實施例 4 >

實施例 4 的工作媒體特性差發電系統，雖與實施例 3 的系統構造相同，但是構成為使第一工作媒體 W1 與第二工作媒體 W2 直接與加熱源 H 兼加熱源媒體 h 的海水等進行熱交換。亦即，將第一熱交換器 1A 及第二熱交換器 1B 設置在加熱源 H 內。於是，可使系統構造更為精簡。

【0068】

< 工作媒體特性差發電方法 >

針對使用前述本發明之工作媒體特性差發電系統的發電方法，以圖 1 至圖 4 來進行詳述。如前述般，使用具有比流入至第一熱交換器 1A 之加熱源媒體 h 之溫度還低之沸點的流體，來作為第一工作媒體 W1，使用具有比流入至第二熱交換器 1B 之加熱源媒體 h 之溫度還高之沸點且還低之融點的流體，來作為第二工作媒體 W2，使用具有比第二

工作媒體 W2 之凝固點還要低之沸點的流體，來作為第三工作媒體 W3。例如，可使用戊烷或異丁烷或氨或氨水混合液或氯氟烴替代物來作為第一工作媒體 W1，可使用水來作為上述第二工作媒體 W2，可使用空氣(大氣)來作為上述第三工作媒體 W3。

【0069】首先，在第一工作媒體管線 L1 上，使第一工作媒體 W1 在第一熱交換器 1A 與加熱源媒體 h 熱交換而加熱、蒸發。成為氣體的第一工作媒體 W1 是供給至第一熱機 2A，將保有的熱能量在該第一熱機 2A 變換成運動能量，使該運動能量在第一發電機 3A 變換成電氣能量。

【0070】從第一熱機 2A 排出的第一工作媒體 W1，亦即使用過的第一工作媒體 W1，是與後述之使用過的第二工作媒體 W2 及第三工作媒體 W3 之混合氣體 (W2+W3) 在第三熱交換器 1C 熱交換而冷卻、凝結。亦即，使用過的第二工作媒體 W2 與第三工作媒體 W3 之混合氣體 (第二工作媒體 W2 有著為液體或固體的情況) 是第一工作媒體 W1 的冷熱源媒體。而且，成為液體的第一工作媒體 W1，是藉由第一泵 4A 而再次供給至第一熱交換器 1A 來循環。

【0071】對此，在第二工作媒體管線 L2 上，使第二工作媒體 W2 在第二熱交換器 1B 與加熱源媒體 h 熱交換來加熱。第二工作媒體 W2，如前述般，是具有比加熱源媒體 h 之溫度還高之沸點且比加熱源媒體 h 之溫度還低之融點的流體，故在通過第二熱交換器 1B 之後亦維持成液體，藉由第二泵 4B 來流通，透過第二工作媒體供給手段 7 而供給至

混合手段6。且，若第二泵4B為加壓泵的話，可在加壓第二工作媒體W2之後供給至混合手段6。

【0072】如圖5所示般，在混合手段6的密閉空間6a內使第二工作媒體W2藉由第二工作媒體供給手段7成為微細的細露來噴霧，與藉由第三工作媒體供給手段5供給至該密閉空間6a的第三工作媒體W3混合。第三工作媒體W3，如前述般，是具有比第二工作媒體W2之凝固點還低之沸點的流體，故如上述般當第二工作媒體W2為液體時是氣體。因此，將第二工作媒體W2的細露噴霧至第三工作媒體W3時，會生成由內含第二工作媒體W2而高密度化之第三工作媒體W3所成的混合氣體。

【0073】此時第三工作媒體W3是因第二工作媒體W2的細露而使熱能量減少且壓力亦降低，但減少的熱能量是作為蒸發潛熱而保有在第二工作媒體W2的細露。換言之，第二工作媒體W2的細露是將從第三工作媒體W3奪取的熱能量作為蒸發潛熱來保持並成為存在於該第三工作媒體W3內的狀態。又，於本發明並未排除：在第三工作媒體W3內，第二工作媒體W2之細露的一部分氣化而成為濕蒸氣的情況。

【0074】如上述般混合之第二工作媒體W2與第三工作媒體W3之混合氣體，較佳為藉由差壓補償手段9來補償差壓(因混合而降低的壓力)，並供給至壓縮機8。或是省略壓縮機8時供給至第二熱機2B。作為差壓補償手段9，如前述般，可使用有壓扇、風扇、鼓風機等之已知的送風機

或已知的壓縮機，但特別是使用送風機來作為差壓補償手段9的話，可在往壓縮機8或第二熱機2B的供給過程補償差壓，故可有效率地進行差壓補償與供給。

【0075】供給至壓縮機8的第二工作媒體W2與第三工作媒體W3之混合氣體是調整成適當的壓力，在第二熱機2B將熱能量變換成運動能量，將該運動能量在第二發電機3B變換成電氣能量。

【0076】第二熱機2B中，內含第二工作媒體W2且成為高密度的第三工作媒體W3會有效地膨脹，而使熱能量變換成運動能量。亦即，於第二熱機2B，第二工作媒體W2是放出凝固熱或凝結熱，該放出的凝固熱或凝結熱是由第三工作媒體W3回收而有效地膨脹。於是，內含成為固體或液體之第二工作媒體W2的第三工作媒體W3，是成為極低溫度而從第二熱機2B排出。於是，如上述般，在第三熱交換器1C，可有效利用為第一工作媒體W1的冷熱源媒體。

【0077】在第三熱交換器1C被使用過之第一工作媒體W1給加熱後之第二工作媒體W2與第三工作媒體W3之混合氣體會氣液分離，液體狀態的第二工作媒體W2是再次供給至第二熱交換器1B，氣體狀態的第三工作媒體W3是被第三工作媒體排出手段10給排出。所排出的第三工作媒體W3，是如實施例1、3、4的發電系統所說明般，排放至大氣亦可，如實施例2的發電系統所說明般，透過第三工作媒體管線L3流通至第三工作媒體供給手段5亦可。

【0078】且，如實施例2的發電系統所說明般，不僅將第二工作媒體W2藉由第二工作媒體供給手段7供給到混合手段6，亦可供給到壓縮機8。該情況，可補償由混合手段6所生成之第二工作媒體W2與第三工作媒體W3之混合氣體的壓力，使該混合氣體之第三工作媒體W3更高密度化，可在第二熱機2B確實地取出運動能量。

【0079】此外，如實施例2的發電系統般，使用兼具第一、第二發電機3A、3B的一個共通的發電機(第一發電機兼第二發電機)3C，或是如實施例3、4的發電系統般，使用兼具第一、第二發電機3A、3B與第一、第二熱機2A、2B與壓縮機8之功能的發電機(第一、第二發電機兼第一、第二熱機兼壓縮機)3D的話，可更有效率地發電。

【0080】本發明，是著眼於複合使用兩個熱循環與三個工作媒體，活用各工作媒體的特性差，來有效地進行從一方之熱循環的工作媒體往另一方之熱循環的工作媒體之熱能量的傳達，可將該賦予後的熱能量與兩種類的工作媒體連動來變換成運動能量，甚至是電氣能量。

【0081】於是，僅用自然界的熱能量來滿足賦予至各工作媒體的熱能量，即使所賦予的熱能量為較低水平亦可不浪費地活用。亦即，可將與氣溫之乖離較少之比較低溫度的熱能量作為加熱源，可盡量抑制熱能量的損失來發電。

[產業上的可利用性]

【0082】本發明的發電系統及發電方法，可達成低成本且安全，而且不對環境造成負擔的電力供給。因此，能取代利用化石燃料或核能的發電系統或發電方法，其產業上的可利用性頗高。

【符號說明】

【0083】

1A：第一熱交換器

1B：第二熱交換器

1C：第三熱交換器

2A：第一熱機

2B：第二熱機

3A：第一發電機

3B：第二發電機

3C：發電機(第一發電機兼第二發電機)

3D：發電機(第一、第二發電機兼第一、第二熱機兼壓縮機)

4A：第一泵

4B：第二泵

5：第三工作媒體供給手段

6：混合手段

6a：密閉空間

7：第二工作媒體供給手段

8：壓縮機

- 9：差壓補償手段
- 10：第三工作媒體排出手段
- 11：缸體
- 12：左端壁
- 13：右端壁
- 14：左氣壓室
- 15：右氣壓室
- 16：活塞
- 16'：永久磁鐵筒體
- 16a：環
- 17：左受壓面
- 18：右受壓面
- 19：永久磁鐵帶域
- 20：筒形軛
- 21：發電線圈帶域
- 23：筒孔
- 24：受壓端板
- 25：環狀密封
- 26：左供給口
- 27：右供給口
- 27'：追加供給口
- 28：左排出口
- 29：右排出口
- L1：第一工作媒體管線

L2：第二工作媒體管線

L3：第三工作媒體管線

W1：第一工作媒體

W2：第二工作媒體

W3：第三工作媒體

H：加熱源

h：加熱源媒體

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】

一種工作媒體特性差發電系統，其特徵為，將存在於自然界的熱能量作為工作媒體的加熱源，且具備下述 A 至 D 之構造，

A：具有供第一工作媒體流通的第一工作媒體管線、供第二工作媒體流通的第二工作媒體管線，

B：在上述第一工作媒體管線上具備：使上述第一工作媒體與加熱源媒體之間進行熱交換用的第一熱交換器、從該第一熱交換器所加熱過的上述第一工作媒體取出運動能量的第一熱機、將該第一熱機所取出的運動能量變換成電氣能量的第一發電機，

C：在上述第二工作媒體管線上具備：使上述第二工作媒體與加熱源媒體之間進行熱交換用的第二熱交換器、將與該第二熱交換器所加熱過的上述第二工作媒體混合的第三工作媒體予以供給的第三工作媒體供給手段、使上述第二工作媒體與上述第三工作媒體混合的混合手段、從上述第二工作媒體與上述第三工作媒體的混合流體取出運動能量的第二熱機、將該第二熱機所取出的運動能量變換成電氣能量的第二發電機，

D：在上述第一工作媒體管線上之上述第一熱機的下流側與上述第二工作媒體管線上之上述第二熱機的下流側之雙方，具備第三熱交換器，其用來使從上述第一熱機排出的上述第一工作媒體、以及從上述第二熱機排出之上述

第二工作媒體與上述第三工作媒體的混合流體之間進行熱交換，於該第三熱交換器具備將上述第三工作媒體予以排出用的第三工作媒體排出手段。

【第2項】

如請求項1所述之工作媒體特性差發電系統，其中，在上述第二工作媒體管線上之上述混合手段與上述第二熱機之間，具備將上述第二工作媒體與上述第三工作媒體的混合流體予以壓縮的壓縮機。

【第3項】

如請求項1或請求項2所述之工作媒體特性差發電系統，其中，上述第一熱機及上述第二熱機之雙方為外燃機。

【第4項】

如請求項1或請求項2所述之工作媒體特性差發電系統，其中，使流入至上述第一熱交換器的加熱源媒體之加熱源與流入至上述第二熱交換器的加熱源媒體之加熱源共通。

【第5項】

如請求項3所述之工作媒體特性差發電系統，其中，上述第一發電機，是在缸體與活塞之一方具備永久磁鐵帶域，並在其另一方具備發電線圈帶域，且成為內含上述第一熱機的構造。

【第6項】

如請求項3所述之工作媒體特性差發電系統，其中，

上述第二發電機，是在缸體與活塞之一方具備永久磁鐵帶域，並在其另一方具備發電線圈帶域，且成為內含上述第二熱機的構造。

【第7項】

如請求項1或請求項2所述之工作媒體特性差發電系統，其中，使上述第一發電機與上述第二發電機為一個共通的發電機。

【第8項】

一種工作媒體特性差發電方法，是使用上述請求項1至請求項7中任一項之工作媒體特性差發電系統的發電方法，其特徵為，使用具有比流入至上述第一熱交換器之加熱源媒體之溫度還要低之沸點的流體，來作為上述第一工作媒體，並使用具有比流入至上述第二熱交換器之加熱源媒體之溫度還要高之沸點的流體，來作為上述第二工作媒體，並使用具有比上述第二工作媒體之凝固點還低之沸點的流體，來作為上述第三工作媒體。

【第9項】

如請求項8所述之工作媒體特性差發電方法，其中，使用戊烷或異丁烷或氨或氨水混合液或氯氟烴替代物來作為上述第一工作媒體，使用水來作為上述第二工作媒體，使用空氣來作為上述第三工作媒體。

【第10項】

如請求項8或請求項9所述之工作媒體特性差發電方法，其中，在使上述第二工作媒體與上述第三工作媒體混

合的混合手段中，對上述第三工作媒體中噴霧上述第二工作媒體的細露。

【第11項】

如請求項10所述之工作媒體特性差發電方法，其中，藉由對上述第三工作媒體中之上述第二工作媒體之細露的噴霧來補償降低的壓力之後，將上述第二工作媒體與上述第三工作媒體的混合流體供給至上述第二熱機。

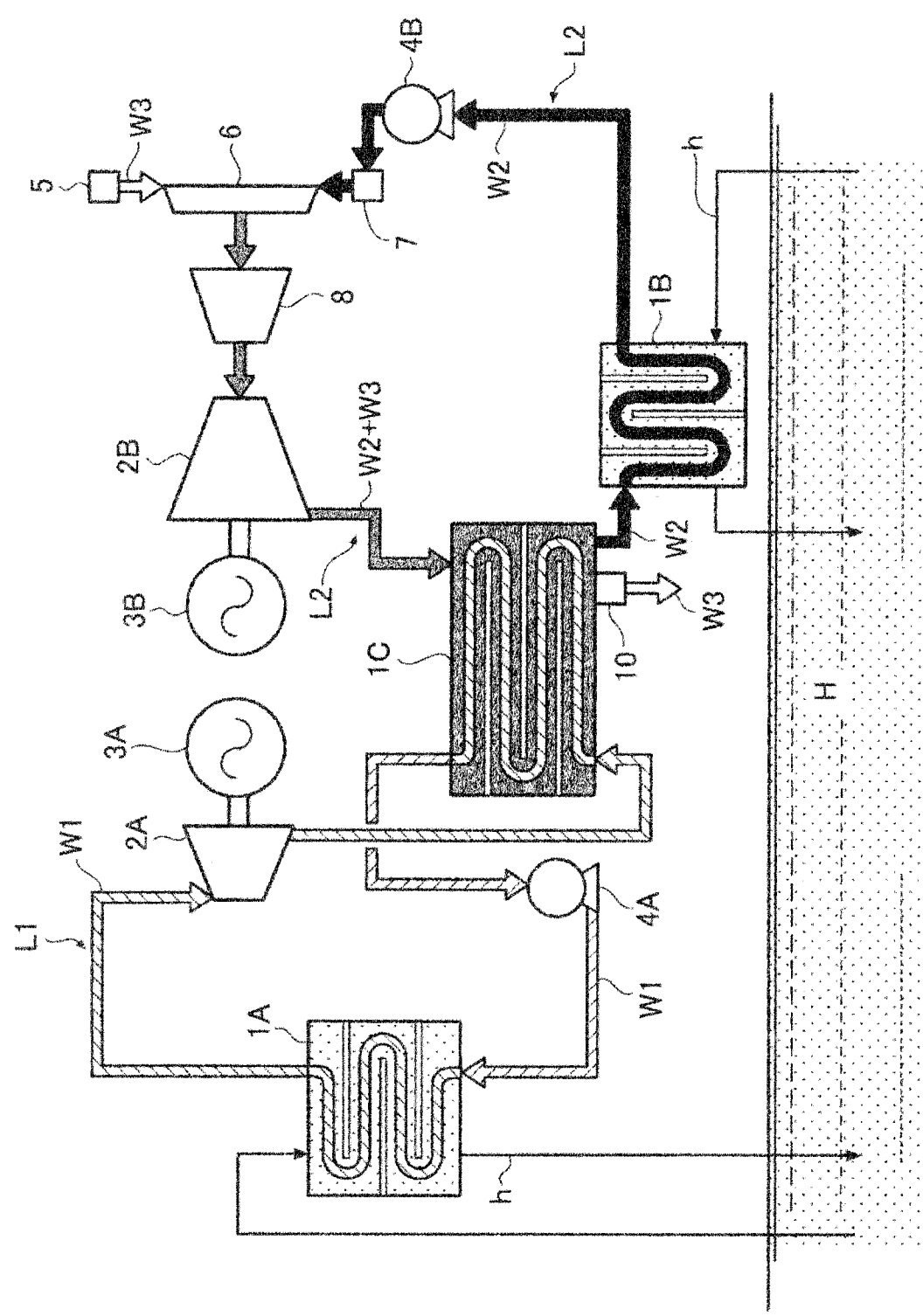
【第12項】

如請求項11所述之工作媒體特性差發電方法，其中，上述降低之壓力的補償，是在從上述混合手段往上述第二熱機的供給過程進行。

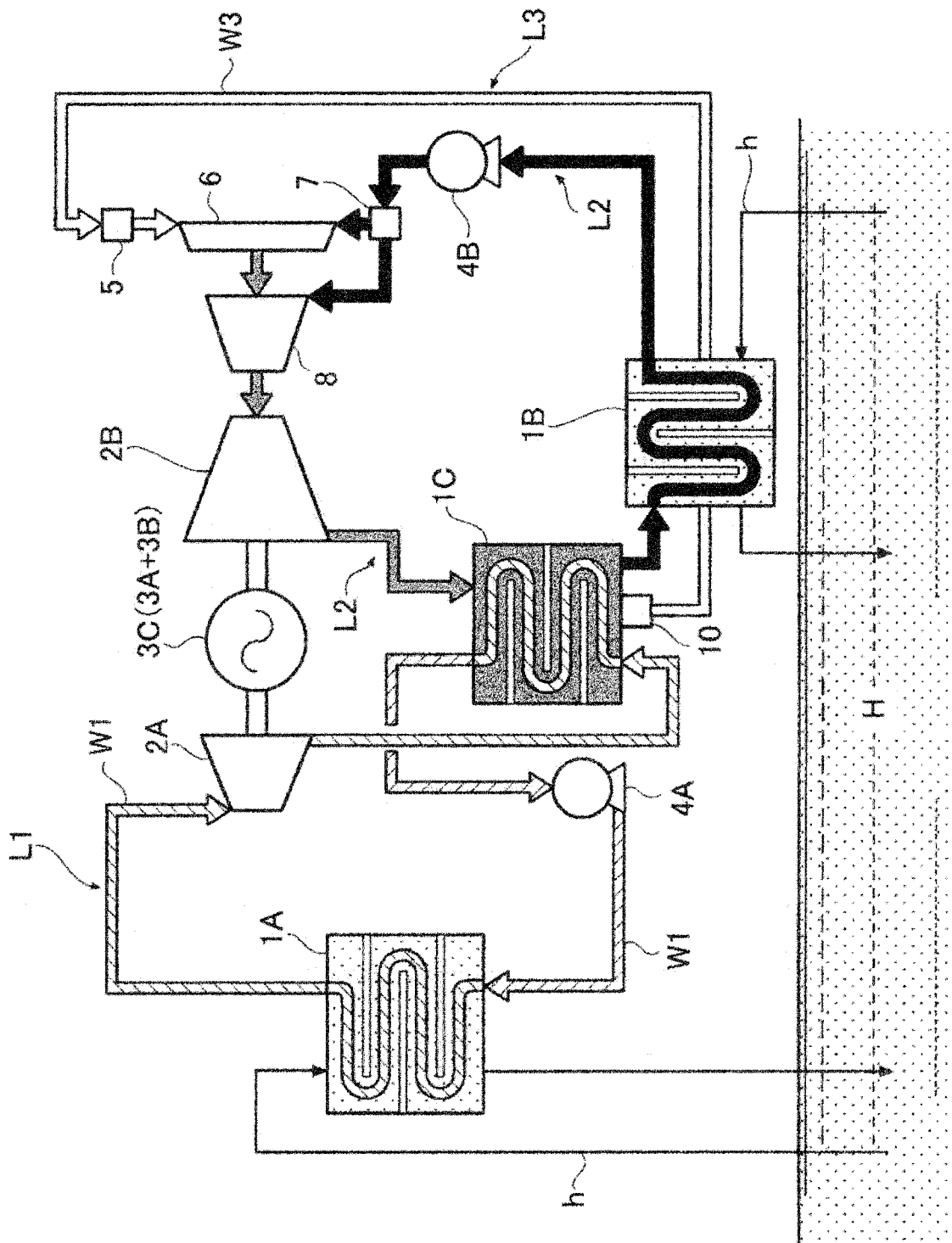
【第13項】

如請求項11所述之工作媒體特性差發電方法，其中，在往上述第二熱機的供給過程，除了上述第二工作媒體與上述第三工作媒體的混合流體之外還進一步供給上述第二工作媒體。

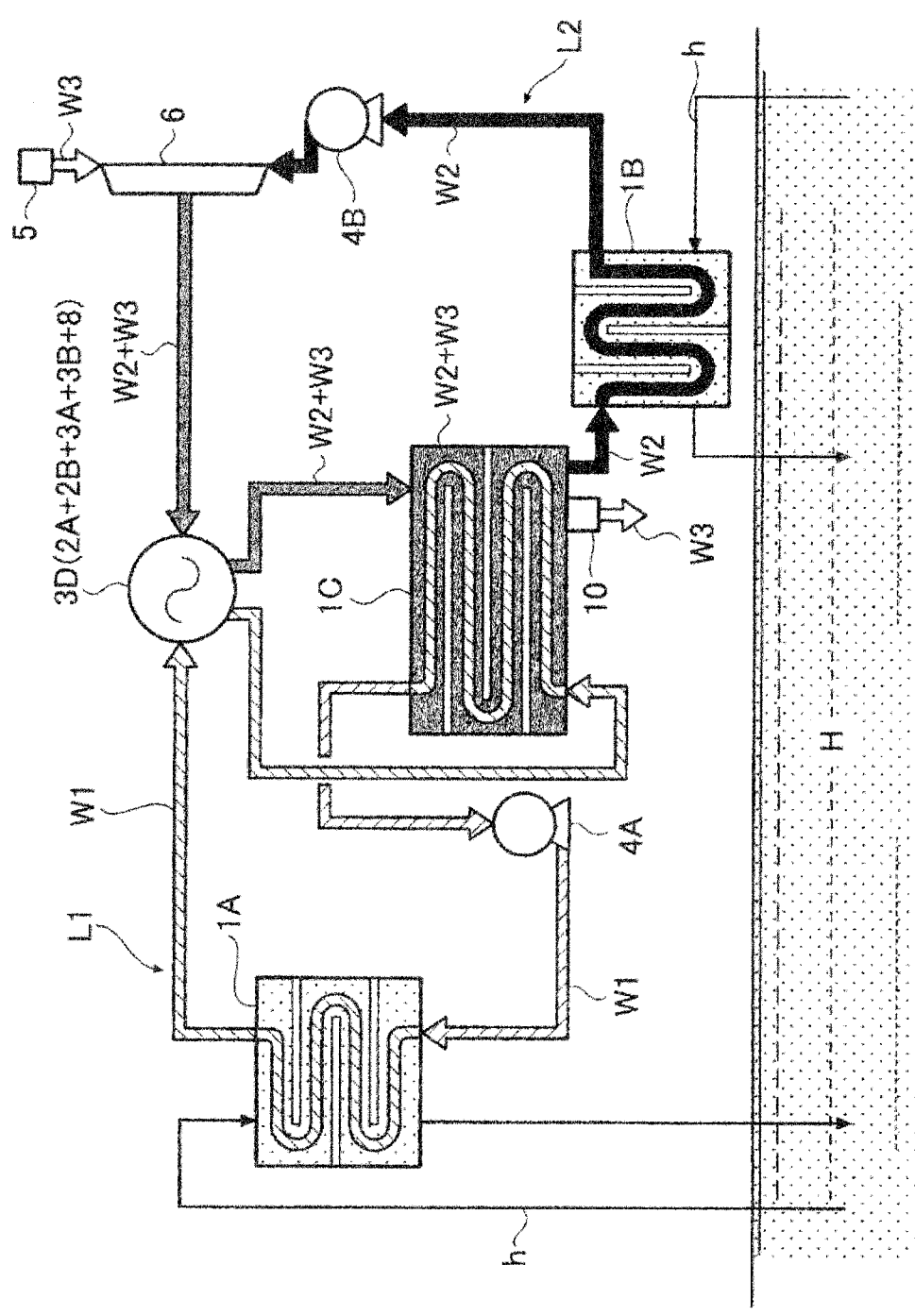
【發明圖式】



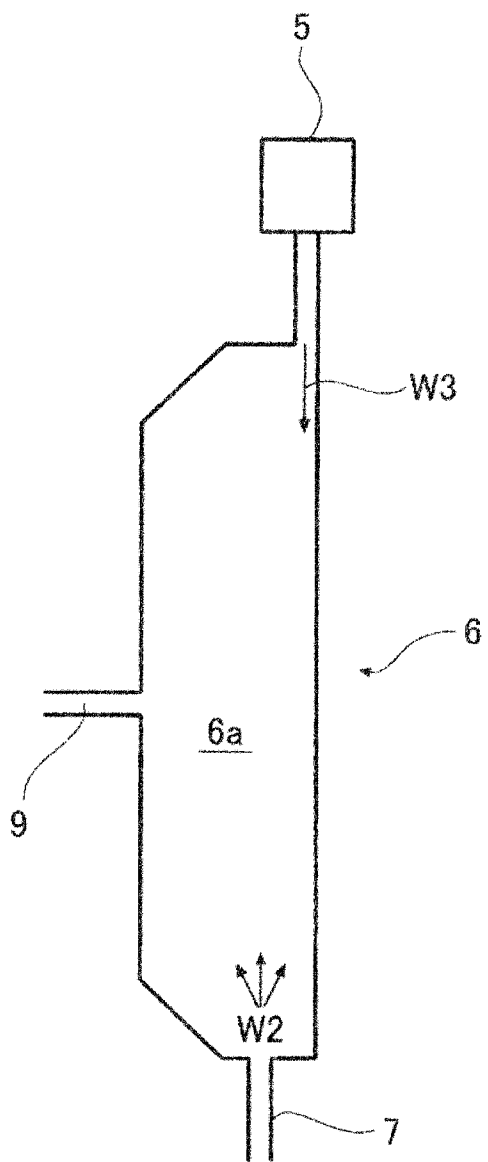
【圖 1】



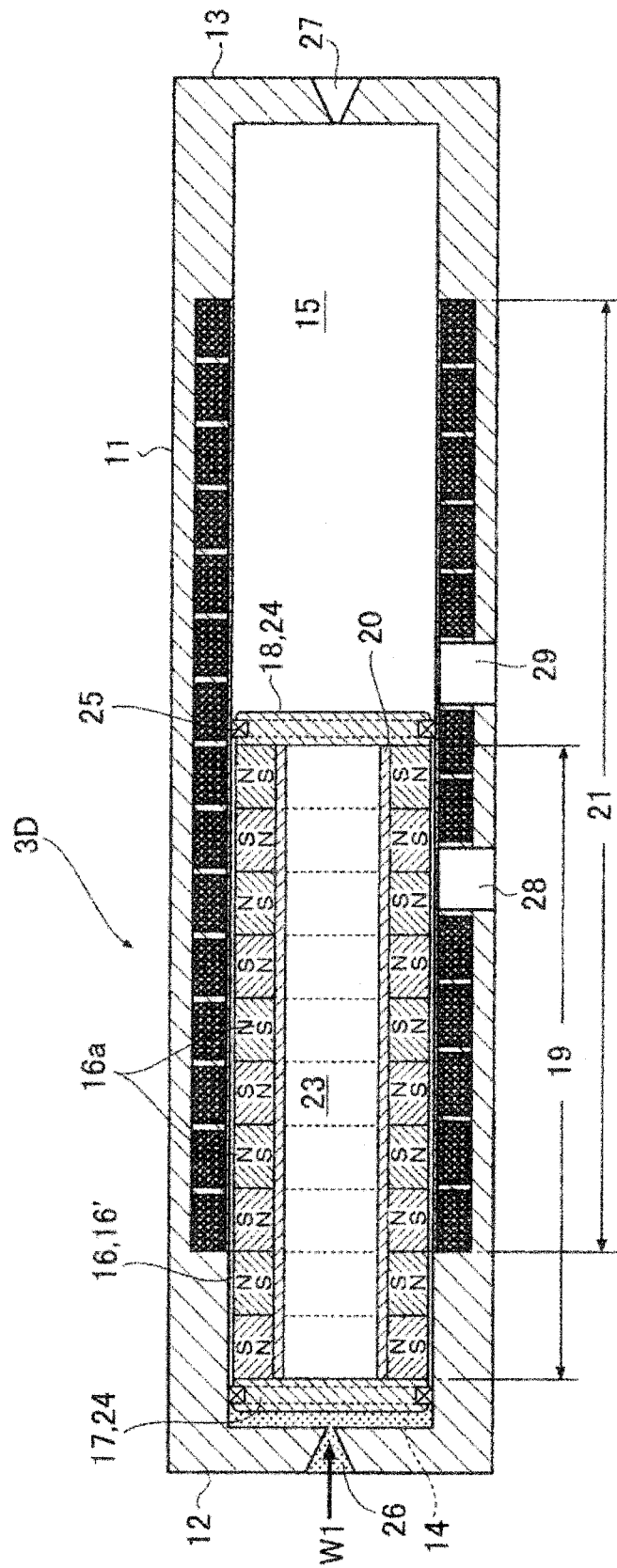
【圖 2】



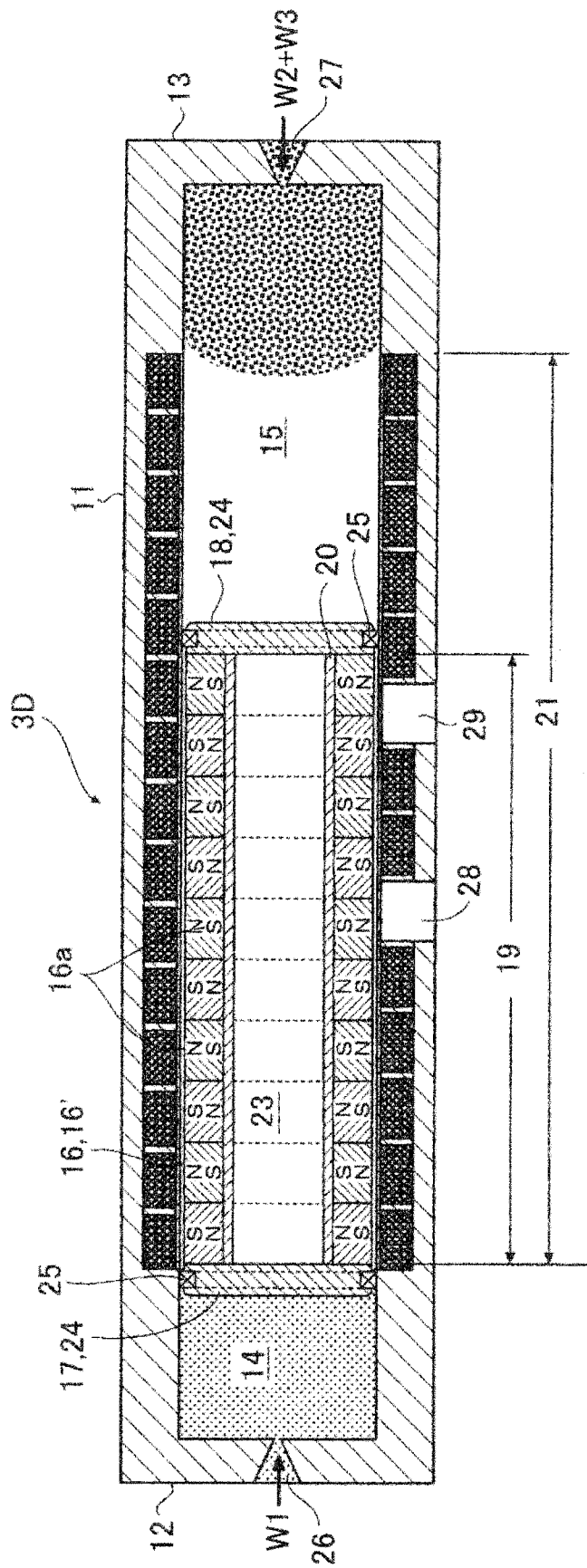
【圖 3】



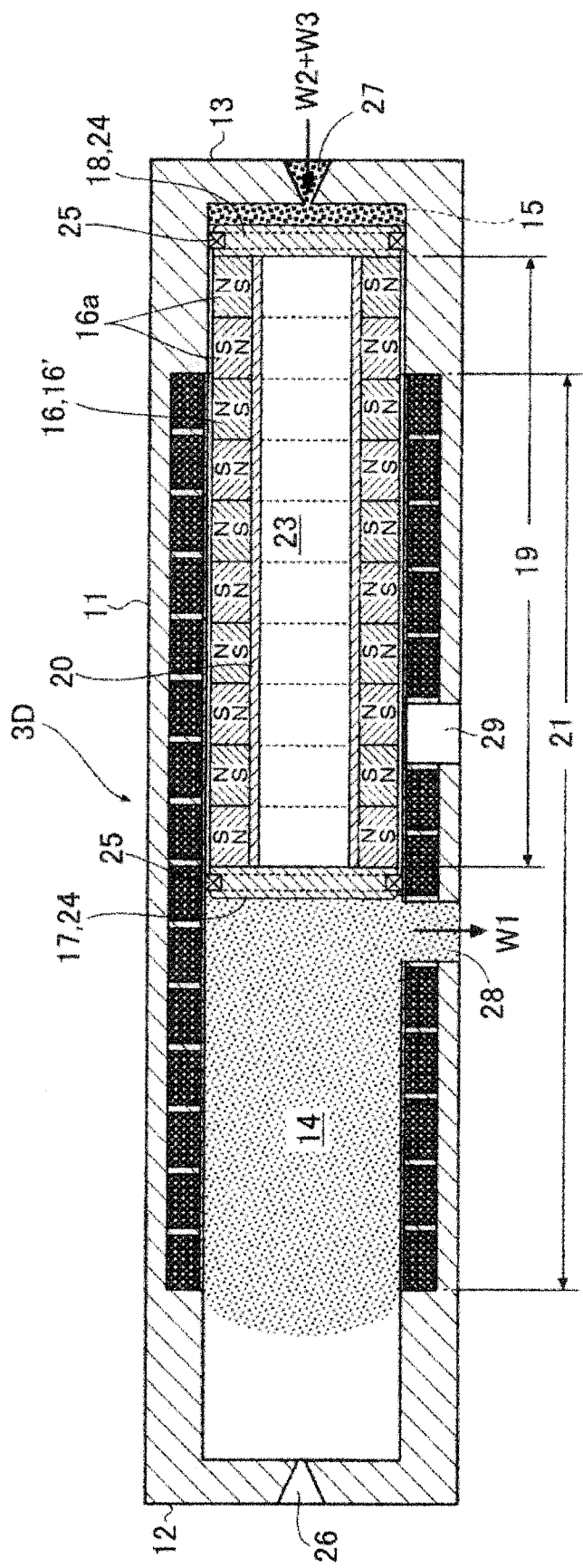
【圖 5】



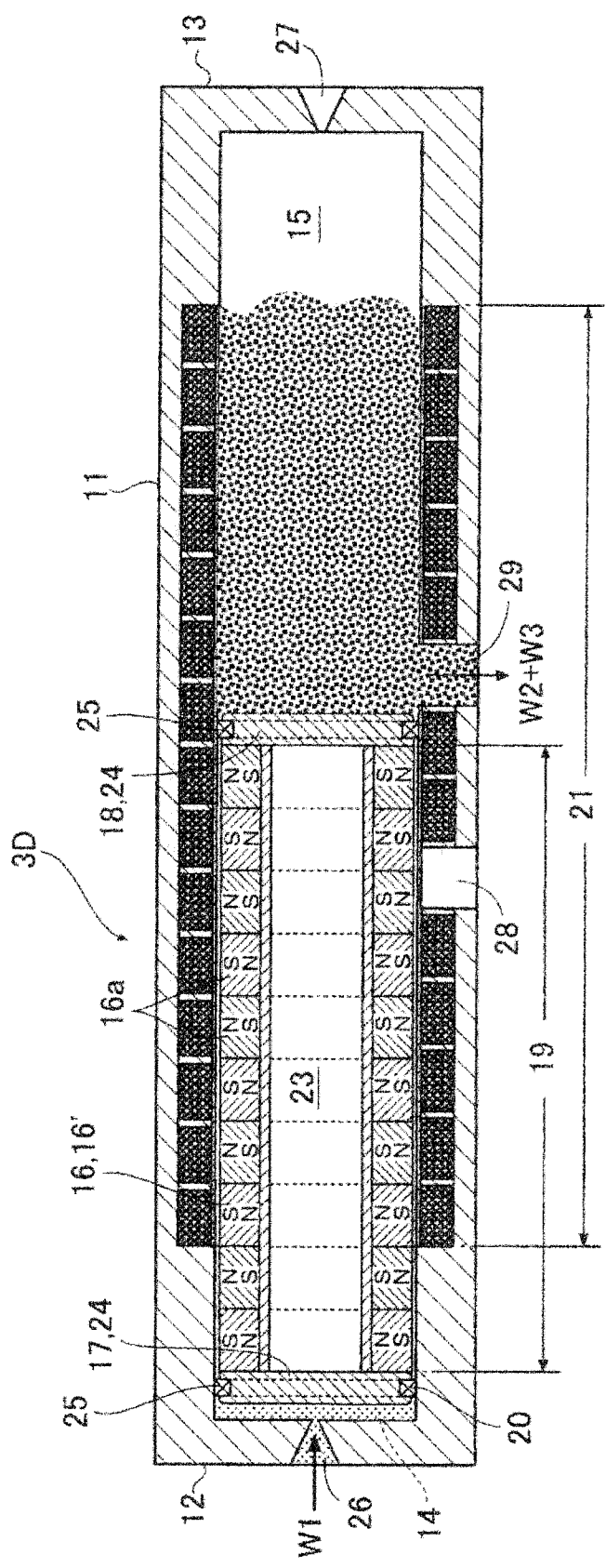
【圖 6A】



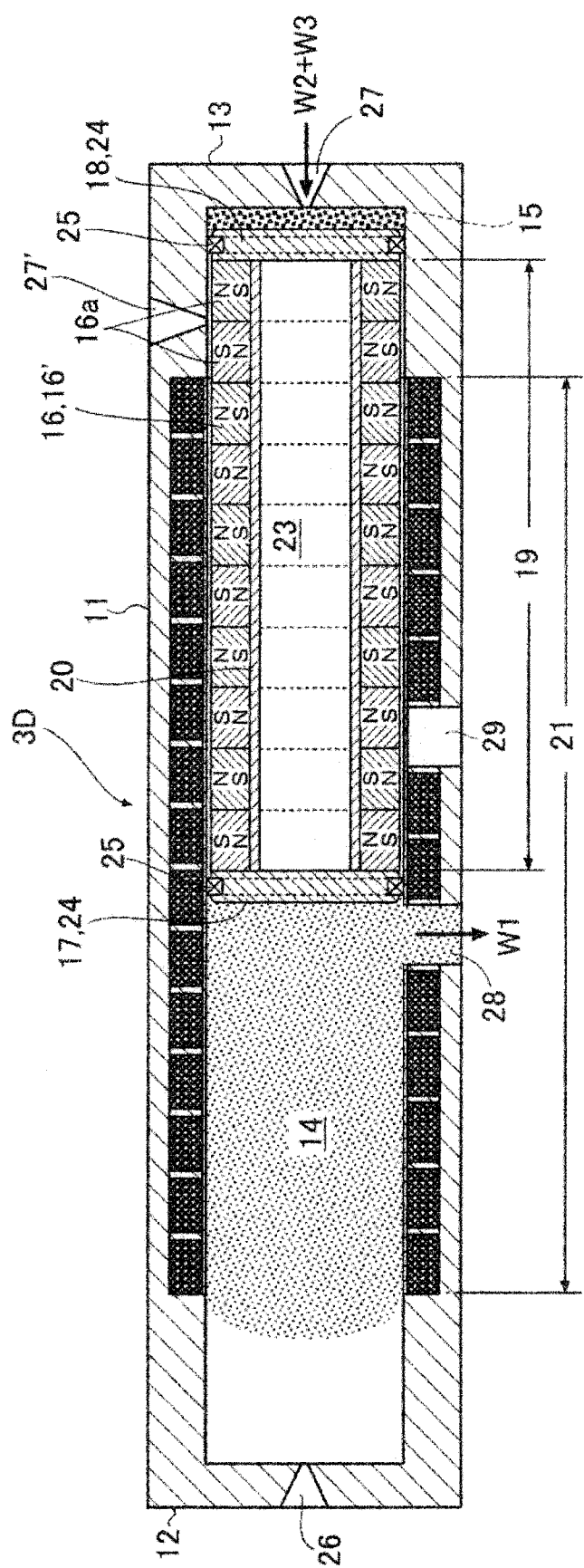
【圖 6B】



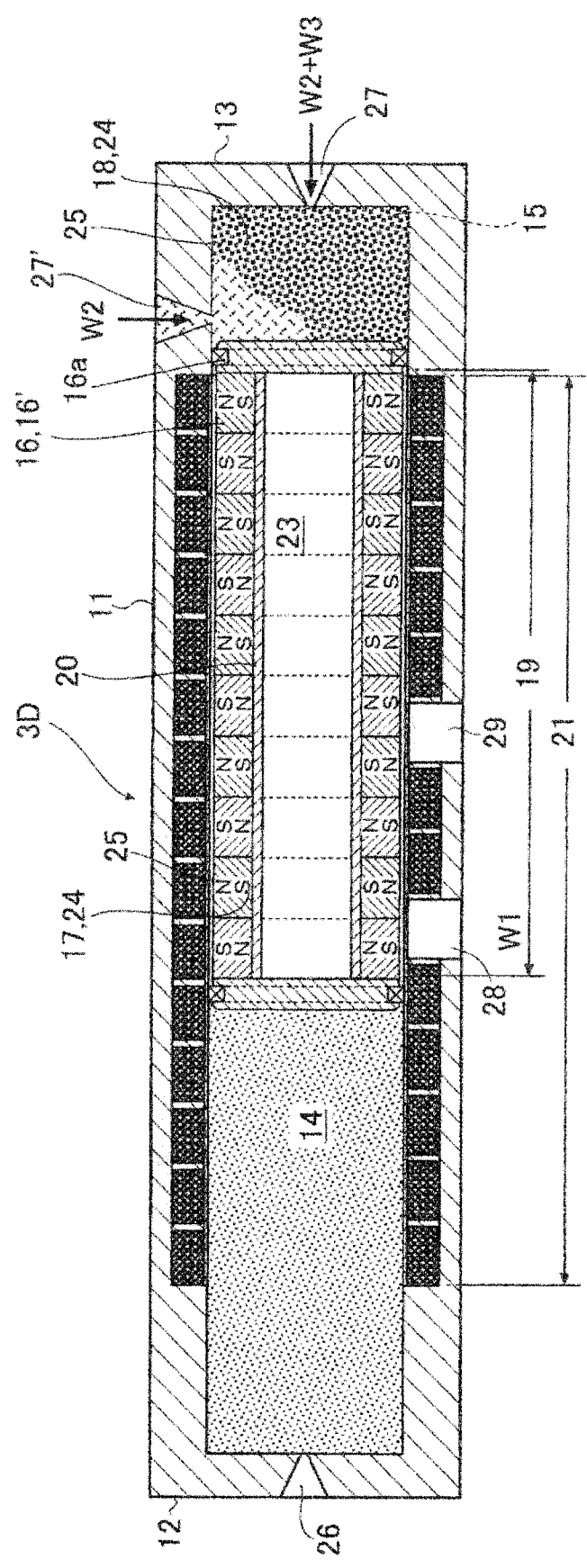
【圖 6C】



【圖 6D】



【圖 7A】



【圖 7B】

