



(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 I865779 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 12 月 11 日

(21)申請案號：110116888

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 05 月 11 日

(51)Int. Cl. : H01L21/3065(2006.01)

C23C16/50 (2006.01)

H05H1/46 (2006.01)

(30)優先權：2020/05/11 日本

JP2020-083481

(71)申請人：日商 EMD 股份有限公司 (日本) EMD CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：江部明憲 EBE, AKINORI (JP)

(74)代理人：閻啓泰；林景郁

(56)參考文獻：

JP 2017-107781A

WO 2009/091065A1

審查人員：湯欽全

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：9 共 25 頁

(54)名稱

電漿生成裝置

(57)摘要

提供一種設置在用以使在氣體流路內流動之氣體電離以生成電漿之氣體處理裝置內，以防止產生漏電及非期望之放電的電介質阻擋放電型電漿生成裝置。電漿生成裝置 10，具備；交流電源 14、一方配置在氣體流路內而另一方係構成該氣體流路之導電體製之壁的電源電極 111 及接地電極 121、將交流電源 14 與電源電極 111 加以電性連接的非可撓性之連接材 13、以及覆蓋電源電極 111 與接地電極 121 中之一方之與另一方之電極對向之側的絕緣材（電源側絕緣材 121、接地側絕緣材 122）。藉由非可撓性之連接材 13 之使用，即使振動從氣體流路內流動之氣體透過電源電極 111 傳遞至連接材 13，亦不會有連接材 13 意外的接觸或靠近電漿生成裝置 10 中電源電極以外之構件，因此能防止漏電及非期望的放電。

無

指定代表圖：

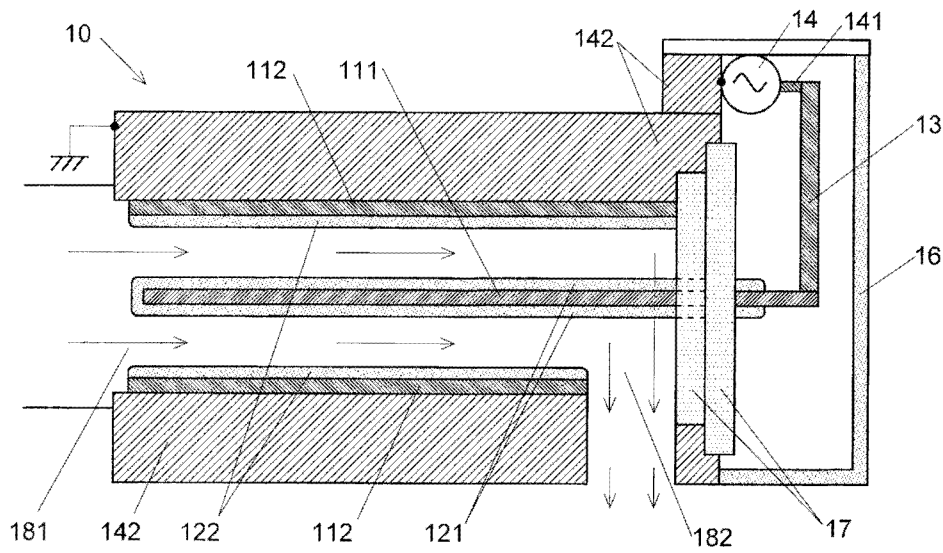


圖1

符號簡單說明：

10:電漿生成裝置

13:連接材

14:交流電源

16:保護蓋

17:饋通

111:電源電極

112:接地電極

121:電源側絕緣材

122:接地側絕緣材

141、142:交流電源之電極

181:氣體導入口

182:氣體排出口



I865779

【發明摘要】

【中文發明名稱】 電漿生成裝置

【英文發明名稱】 Plasma Generation Device

【中文】

提供一種設置在用以使在氣體流路內流動之氣體電離以生成電漿之氣體處理裝置內，以防止產生漏電及非期望之放電的電介質阻擋放電型電漿生成裝置。電漿生成裝置10，具備：交流電源14、一方配置在氣體流路內而另一方係構成該氣體流路之導電體製之壁的電源電極111及接地電極121、將交流電源14與電源電極111加以電性連接的非可撓性之連接材13、以及覆蓋電源電極111與接地電極121中之一方之與另一方之電極對向之側的絕緣材（電源側絕緣材121、接地側絕緣材122）。藉由非可撓性之連接材13之使用，即使振動從氣體流路內流動之氣體透過電源電極111傳遞至連接材13，亦不會有連接材13意外的接觸或靠近電漿生成裝置10中電源電極以外之構件，因此能防止漏電及非期望的放電。

【英文】

無

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10:電漿生成裝置

13:連接材

14:交流電源

16:保護蓋

17:饋通

111:電源電極

112:接地電極

121:電源側絕緣材

122:接地側絕緣材

141、142:交流電源之電極

181:氣體導入口

182:氣體排出口

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 電漿生成裝置

【英文發明名稱】 Plasma Generation Device

【技術領域】

【0001】 本發明係關於電漿生成裝置，特別是關於可在大致大氣壓中生成電漿之電介質阻擋放電型電漿生成裝置。

【先前技術】

【0002】 一直以來，為抑制從柴油引擎等排出之排氣在含有煤等粒子狀物質（particulate matter：PM）之狀態下被放出至大氣中，係於排氣之流路中設置具備電漿生成裝置之排氣處理裝置（參照例如專利文獻1）。在此種排氣之流路中生成電漿，使PM接觸電漿，據以使PM分解為二氧化碳等。

【0003】 多數的電漿生成裝置雖係在接近真空之電漿生成室（真空容器）內生成電漿，但由於排氣流路內具有充分高於真空的、接近大氣壓之壓力，因此於排氣處理裝置所使用之電漿生成裝置，係使用能在大致大氣壓中生成電漿之裝置。作為此裝置，有1種使用電介質阻擋放電生成電漿之電介質阻擋放電型之電漿生成裝置。

【0004】 電介質阻擋放電型之電漿生成裝置，係將一對電極中至少一方之電極之與另一方電極對向之側以絕緣材加以被覆者。當使此等電極間成為大致大氣壓之狀態下，在相鄰電極間施加頻率為數十Hz～100kHz之範圍內、500V～10kV範圍內之交流電壓時，在交流之1週期內相鄰電極間之電位差之絕對值超過閾值時，相鄰電極間極產生放電。藉由此放電，電荷附著於絕緣材，兩電極之絕緣材間電位差變小而停止放電。在此狀態下，於該1週期內相鄰電極間之電位差

絕對值進一步變大時即再次產生放電，但即因而進一步使電荷附著於絕緣材使兩電極之絕緣材間電位差變小，再次停止放電。如此，在交流電壓之1週期內電極間之電壓絕對值變大之期間，脈衝狀放電以較該交流電壓之頻率高之重複頻率產生。

【0005】 將此種電介質阻擋放電型之電漿生成裝置所具有之一對電極中之一方配置在排氣處理裝置之氣體流路內，將另一方作為構成該氣體流路之導電體製之壁。據此，即在相鄰電極間之空間的氣體流路內產生放電，流於氣體流路內之氣體產生電離而生成電漿。PM因與此電漿接觸而被分解。

先行技術文獻

【0006】

[專利文獻] 特開2018-071403號公報

【發明內容】

發明欲解決之課題

【0007】 專利文獻1所記載之電漿生成裝置，各電極係通過交流配線連接於交流電源、或通過接地配線連接於接地。一般而言，為易於處理，交流配線係使用將具有可撓性之金屬線以具有可撓性之被覆材加以被覆之纜線。此種纜線，在長期間使用下被覆材會經年劣化。而氣體流路內的電極或作為氣體流路之壁的電極會從在氣體流路內之氣體流動接受到振動，進而亦會透過連接之電極將振動傳至纜線。當被覆材經年劣化後之纜線因此振動而造成該纜線接觸或接近連接之電極以外之構件時，極有可能產生漏電或非期望（用以生成電漿之放電以外）之放電之虞。

【0008】 此處，雖係以分解從柴油引擎等之排氣中之PM的排氣處理裝置為例做了說明，但除此以外之使在氣體流路內流動之氣體電離以生成電漿，據以

對該氣體進行處理之氣體處理裝置中所設之電介質阻擋放電型之電漿生成裝置亦有同樣問題產生。

【0009】 本發明欲解決之課題，係提供一種安裝在氣體處理裝置，能防止漏電及產生非期望的放電之電介質阻擋放電型電漿生成裝置。

用以解決課題之手段

【0010】 為解決上述課題而成之本發明，係為了使在氣體流路內流動之氣體電離以生成電漿而設置在氣體處理裝置，其具備：

- a) 交流電源；
- b) 電源電極及接地電極，一方係配置在該氣體流路內，另一方則係構成該氣體流路之導電體製的壁；
- c) 非可撓性之連接材，係將該交流電源與該電源電極加以電性連接；以及
- d) 絕緣材，係覆蓋該電源電極與該接地電極中一方之與另一方電極對向之側。

【0011】 於本發明之電漿生成裝置，為將交流電源與電源電極加以電性連接，係使用非可撓性之連接材。此處所謂「非可撓性」係指不容易變形，詳言之，係指即使施加振動亦是在彈性範圍內振動，能維持最初之設置狀態。亦即，最初若係設置成不接觸其他構件等，則即使長期間承受振動等亦能維持不接觸其他構件之狀態。因此，即使振動從氣體流路內流動之氣體透過電源電極（配置在氣體流路內之電極、或構成氣體流路之導電體製之壁）傳遞至連接材，由於連接材不會意外接觸或接近電漿生成裝置中電源電極以外之構件，因此能防止漏電及非期望的放電產生。

【0012】 於本發明之電漿生成裝置，由於如上述係使用非可撓性之連接材來防止漏電及非期望的放電，因此無需以被覆材被覆連接材。但若考慮檢查時等之安全性，亦可將連接材以被覆材加以被覆。或者，亦可與連接材分離設置覆蓋

該連接材之保護蓋。

【0013】 該絕緣材可僅設於電源電極與接地電極中之任一方，亦可設於該等之雙方。

【0014】 為使該接地電極接地，亦可使用與該連接材相同之非可撓性之連接材。

【0015】 該交流電源，與先前之電介質阻擋放電型之電漿生成裝置同樣的，可使用產生頻率在數十Hz（包含日本商用頻率之50Hz及60Hz）～100kHz範圍內、500V～10kV範圍內之交流電壓者。

【0016】 於本發明之電漿生成裝置，可進一步的具備：測定從該交流電源輸出之交流電力的電力測定部、以及視以該電力測定部測定之交流電力控制該交流電力之交流電壓的電壓控制部。據此，在電源電極與接地電極間之氣體密度及成分等產生變化等而使交流電力變動時，能將交流電力控制在既定範圍內。

【0017】 於本發明之電漿生成裝置，可進一步具備：取得從該交流電源輸出之交流電流之波形的電流波形取得部、從以該電流波形取得部取得之交流電流之波形檢測放電產生之脈衝電流的脈衝電流檢測部、以及視以該脈衝電流檢測部檢測之脈衝電流之脈衝重複頻率控制該交流電力之交流電壓的第2電壓控制部。據此，在電源電極與接地電極間之氣體密度及成分等產生變化等而使脈衝重複頻率變動時，能將脈衝重複頻率控制在既定範圍內。

【0018】 於本發明之電漿生成裝置，可以是具有複數組該電源電極與該接地電極之組合，於該電源電極之各個連接有共通之連接材的構成。藉由此構成，由於能在複數組之電源電極與接地電極間同時生成電漿，因此能提高氣體之處理能力。

【0019】 在如上述具有複數組電源電極與接地電極之組合之情形時，可以是該電源電極與該接地電極中之任一方為直線狀之管狀電極，且具有連接複數

個管狀電極中之2個之連接流路的構成。據此，由於能在抑制管狀電極之長度方向尺寸之同時，加長氣體之流路，因此能更確實進行氣體之處理。

【0020】 於本發明之電漿生成裝置，可以是該電源電極與該接地電極彼此各1個交互的分別配置有複數個，於該電源電極之各個連接有共通之連接材的構成。據此，在彼此相鄰之電源電極與接地電極間生成電漿，而能在複數組相鄰電極間同時的生成電漿，因此能提高氣體之處理能力。又，於各電源電極，係在相隣（亦即2個）之接地電極間生成電漿。

【0021】 在該電源電極與該接地電極係彼此各1個交互的分別配置有複數個之情形時，可以是該電源電極及該接地電極為平板電極，且針對該電源電極與該接地電極中之任一方與另一方間形成之氣體流路，具有連接相鄰氣體流路間之連接流路的構成。據此，能在抑制與平板電極之板平行方向之尺寸的同時，加長氣體之流路，因此能更確實進行氣體之處理。

發明效果

【0022】 根據本發明，於設在氣體處理裝置之電漿生成裝置，能防止漏電及非期望的放電產生。

【圖式簡單說明】

【0023】

[圖1]係顯示本發明之電漿生成裝置之第1實施形態的概略圖。

[圖2]係顯示第1實施形態之電漿生成裝置之變形例的概略圖。

[圖3]係顯示第1實施形態之電漿生成裝置之另一變形例的概略圖。

[圖4]係顯示本發明之電漿生成裝置之第2實施形態的A-A線剖面圖。

[圖5]係第2實施形態之電漿生成裝置的B-B線剖面圖。

[圖6]係顯示第2實施形態之電漿生成裝置之變形例的A-A線剖面圖。

[圖7]係顯示本發明之電漿生成裝置之第3實施形態之A-A線剖面圖。

[圖8]係第3實施形態之電漿生成裝置之B-B線剖面圖。

[圖9]係顯示第3實施形態之電漿生成裝置之變形例之A-A線剖面圖。

【實施方式】

【0024】 以下，使用圖1～圖9說明本發明之電漿生成裝置之實施形態。

【0025】 (1) 第1實施形態之電漿生成裝置

(1-1) 第1實施形態之電漿生成裝置之構成

圖1中顯示了第1實施形態之電漿生成裝置10的概略構成。第1實施形態之電漿生成裝置10係設在氣體處理裝置內，具有作為處理對象之氣體（被處理氣體）之流路的管。此管之管壁為導電體製，被接地。此管壁相當於電漿生成裝置10之接地電極112。接地電極112之管內、亦即於氣體流路內，配置有電源電極111。於本實施形態，接地電極112之管為圓筒，電源電極111係配置在此圓筒中心之圓柱形導電體。電源電極111之一（圖1左側之）端延伸至接地電極112之管之一（圖左側之）端，另一（圖右側之）端延伸至較接地電極112之管之另一（圖右側之）端更外側。

【0026】 於電源電極111之圓柱之側面，以覆蓋其整體之方式設有絕緣體（電介質）製之電源側絕緣材121。又，於接地電極112之管之內面，以覆蓋其整體之方式設有絕緣體（電介質）製之接地側絕緣材122。又，本實施形態中雖設有電源側絕緣材121與接地側絕緣材122，但亦可僅設置其中之任一方。

【0027】 電源電極111中，在延伸至較接地電極112之管更外側之部分，連接有由導電體且非可撓性材料構成之棒材的连接材13之一（圖1下側之）端。又，電漿生成裝置10具有交流電源14，在此交流電源14之一電極141連接有連接材13之另一（圖上側之）端。連接材13未由被覆材被覆，未接觸電源電極111及交流

電源14之電極141以外之構件。

【0028】 交流電源14之另一電極142係以覆蓋接地電極112之管周圍之方式形成，與接地電極112一起接地。交流電源14，係使用頻率為數十Hz～100kHz範圍內、輸出電壓為500V～10kV者。亦可將日本之商用電源（頻率為50Hz或60Hz、電壓為100V或200V）用作為交流電源14。

【0029】 電源電極111、接地電極112及連接材13之材料皆可使用例如銅或不鏽鋼。

【0030】 於連接材13之外側，以和該連接材13分離並覆蓋連接材13之方式，設有絕緣體（電介質）之板材製保護蓋16。又，在檢查時等，於連接材13通電之狀態下若是不需擔心人接觸連接材13的情形，可省略保護蓋16。此外，亦可取代設置保護蓋16，而將連接材13以被覆材加以被覆。

【0031】 在接地電極112之管之該另一端，設有使電源電極111通過、同時將該另一端之開口閉鎖為氣密的饋通17（feedthrough）。在此另一端之前，於接地電極112之管之管壁設有開口，此開口為氣體排出口182。接地電極112之管中該一端之開口為氣體導入口181。

【0032】

(1-2) 第1實施形態之電漿生成裝置之動作

接著，說明第1實施形態之電漿生成裝置10之動作。從氣體導入口181將被處理氣體（例如從柴油引擎排出之排氣）導入作為氣體流路之接地電極112之管內。與此同時，藉由交流電源14將交流電壓施加至電源電極111與接地電極112之間。據此，與先前之電介質阻擋放電型電漿生成裝置同樣的，在交流電壓之1週期內電極間電壓之絕對值變大的期間，脈衝狀放電即以較該交流電壓之頻率高之重複頻率產生。藉由此脈衝狀放電，在接地電極112管內流動之被處理氣體即電離而生成電漿，接觸此電漿之PM等分解對象含有物即被分解。此種經電漿處理之

被處理氣體，從氣體排出口182排出。

【0033】 以上述方式被處理之被處理氣體在接地電極112之管內流動時，氣體流路內之電源電極111從被處理氣體之流動接受到振動。此振動會從電源電極111傳遞至連接材13。

【0034】 先前之氣體處理裝置內所設之電漿生成裝置，由於係以將具有可撓性之金屬線以具有可撓性之被覆材加以被覆之纜線連接電源電極與交流電源，因此會有被覆材經年劣化後之纜線因受到來自電源電極之振動而接觸或接近電漿生成裝置中電極以外之構件，導致漏電及非期望的放電產生之虞。相較於此，本實施形態之電漿生成裝置10，由於係以非可撓性之連接材13將電源電極111與交流電源14加以電性連接，因此即使受到來自電源電極111之振動，連接材13亦不會有接觸或接近電漿生成裝置10中電極以外之構件的情形，能防止漏電及非期望的放電產生。

【0035】

(1-3) 第1實施形態之電漿生成裝置之變形例

圖2中顯示了第1實施形態之變形例之電漿生成裝置10A之概略構成。此電漿生成裝置10A，係於上述第1實施形態之電漿生成裝置10中，加設了電力測定部191及電壓控制部192。

【0036】 電力測定部191具有電流輸入端子1911及電壓輸入端子1912。於電流輸入端子1911連接連接材13及交流電源14之該一電極141。於電壓輸入端子1912，連接連接材13及分別電性連接於接地電極142之2條纜線。又，流於此2條纜線之電流充分小於流於連接材13之電流。電力測定部191，根據從電流輸入端子1911及電壓輸入端子1912輸入、顯示電流大小及電壓高度之電氣訊號求出電力，並從輸出端子1913輸出與求出之電力對應之電氣訊號。此輸出端子1913連接於電壓控制部192。電壓控制部192，視來自電力測定部191之輸出訊號，以後述

方式控制從交流電源14輸出之電壓。

【0037】 變形例之電漿生成裝置10A，以和上述第1實施形態之電漿生成裝置10相同之動作來在接地電極112之管內生成電漿。在進行電漿生成之期間，電力測定部191隨時測定交流電源14輸出之電力，將顯示其測定結果之輸出訊號送至電壓控制部192。電壓控制部192根據從電力測定部191輸入之訊號，在交流電源14輸出之電力值超過既定範圍時對交流電源14送出降低電壓之指示的訊號，在電力值低於既定範圍時對交流電源14送出提高交流電壓之指示的訊號。據此，即使因電源電極111與接地電極112間之氣體密度及成分等產生變化等而使得從交流電源14輸出之交流電力變動，亦能將該交流電力控制在既定範圍內。

【0038】 圖3中顯示了第1實施形態之其他變形例之電漿生成裝置10B之概略構成。此電漿生成裝置10B，係於上述第1實施形態之電漿生成裝置10中，加設了電流波形取得部193、脈衝電流檢測部194及第2電壓控制部195。

【0039】 電流波形取得部193，設有電流輸入端子1931與輸出端子1932，取得從電流輸入端子1931輸入之交流電流之波形，將之轉換為顯示電流大小之電氣訊號後從輸出端子1932輸出。於電流輸入端子1931連接連接材13及交流電源14之該一電極141。於輸出端子1932連接脈衝電流檢測部194。脈衝電流檢測部194，根據從電流波形取得部193輸入之電氣訊號，檢測電流之脈衝。第2電壓控制部195，根據檢測出之電流之脈衝之重複頻率，以後述方式控制從交流電源14輸出之電壓。

【0040】 此變形例之電漿生成裝置10B，藉由與上述第1實施形態之電漿生成裝置10相同之動作在接地電極112之管內生成電漿。在進行電漿生成之期間，電流波形取得部193隨時取得交流電流之波形，脈衝電流檢測部194檢測電流之脈衝。第2電壓控制部195，在以脈衝電流檢測部194檢測之電流之脈衝重複頻率變動至既定範圍外時，即提高或降低從交流電源14輸出之電壓，以使該脈衝重

複頻率在既定範圍內。據此，即使因電源電極111與接地電極112間之氣體密度及成分等產生變化等而使得脈衝重複頻率變動，亦能將脈衝重複頻率控制在既定範圍內。

【0041】 又，亦可併設電漿生成裝置10A所具有之電力測定部191及電壓控制部192、與電漿生成裝置10B所具有之電流波形取得部193、脈衝電流檢測部194及第2電壓控制部195。此場合，作為電力測定部191，只要是使用具有可取得從電流輸入端子1911輸入之交流電流之波形之功能者的話，即能兼用為電力測定部191與電流波形取得部193。又，亦可做成兼用為電壓控制部192與第2電壓控制部195。

【0042】 (2) 第2實施形態之電漿生成裝置

(2-1) 第2實施形態之電漿生成裝置之構成

接著，使用圖4～圖6，說明第2實施形態之電漿生成裝置。第2實施形態之電漿生成裝置，分別具有複數個電源電極及接地電極。

【0043】 圖4及圖5係顯示第2實施形態之電漿生成裝置20之概略構成的圖。圖4顯示圖5中所示之A-A線剖面之構成，圖5顯示圖4中所示之B-B線剖面之構成。

【0044】 此電漿生成裝置20，在導電體（例如不鏽鋼）製之塊體201開設複數個孔，於各孔中各插入1組由電源電極211與接地電極212組合之物。各電源電極211及接地電極212，與第1實施形態之電源電極111及接地電極112具有相同構成。亦即，接地電極212具有管狀之形狀，電源電極211係插入接地電極212之管內。接地電極212接觸於塊體201，因塊體201接地故接地電極212亦接地。在電源電極211之側面設有電源側絕緣材221，在接地電極212之管之內面設有接地側絕緣材222。

【0045】 各電源電極211之一端延伸至較各接地電極212之管更外側，電性

連接於共通之連接材23。連接材23連接於交流電源24之一電極241。交流電源24之另一電極242為接地。又，圖4所示之例中雖未設置，但可將連接材23以非接觸保護蓋加以覆蓋、或將連接材23以被覆材加以被覆。

【0046】 於塊體201，進一步設有與接地電極212之一（圖4中左側）端開口之氣體導入口281連通的氣體導入路251、以及與另一（圖右側）端之開口之氣體排出口282連通的氣體排出路252。氣體導入路251與複數個接地電極212之各個所具有之氣體導入口281之全部連通，氣體排出路252與複數個接地電極212之各個所具有之氣體排出口282之全部連通。

【0047】 又，圖4及圖5中雖係顯示具有12組電源電極211與接地電極212之例，但電源電極211與接地電極212之組合數不限定於此。電源側絕緣材221與接地側絕緣材222中之任一方可省略。再者，本實施形態中雖係與塊體201分開設置了接地電極212，但亦可在設於塊體201之孔中僅插入電源電極211（視需要以電源側絕緣材221被覆），將塊體201本身用作為接地電極。此場合，可藉由將設於塊體201之孔之內面以絕緣材加以被覆，據以形成接地側絕緣材。

【0048】

(2-2) 第2實施形態之電漿生成裝置之動作

接著，說明第2實施形態之電漿生成裝置20之動作。當將被處理氣體導入氣體導入路251時，被處理氣體即分流至設有複數個之接地電極212之各管於該管內流動，從共通之氣體排出路252排出。於此期間，藉由交流電源24將交流電壓施加至各電源電極211與接地電極212之間。據此，與第1實施形態之情形同樣的，在各電源電極211與接地電極212之間產生脈衝狀放電，被處理氣體電離而生成電漿。接觸於此電漿之分解對象含有物即被分解。

【0049】 根據第2實施形態之電漿生成裝置20，由於能在複數組之電源電極211與接地電極212之間同時生成電漿，因此能提高被處理氣體之處理能力。

【0050】**(2-3) 第2實施形態之電漿生成裝置之變形例**

圖6係第2實施形態之變形例之電漿生成裝置20A的A-A線剖面圖。電漿生成裝置20A之B-B線剖面與圖5所示者相同。此電漿生成裝置20A，相鄰之電源電極211與接地電極212之組彼此係以反向插入塊體201之孔。具體而言，直線狀管之接地電極212之開口的氣體導入口281，一組係配置在圖6之左側，另一組係配置在圖6之右側。各電源電極211，於圖6之右側（無論是氣體導入口281側或氣體排出口282側皆可），延伸至較接地電極212之管更外側，電性連接於共通之連接材23。

【0051】 如上所述，藉由各電源電極211與接地電極212之組的配置，相鄰之組彼此係一組之氣體導入口281與另一組之氣體排出口282相鄰。在塊體201內，設有將此等相鄰之一組之氣體導入口281與另一組之氣體排出口282加以連接之連接流路253。

【0052】 據此，圖6中顯示之4個接地電極212之管以連接流路253連接，形成為1個氣體流路。由此等4個1組之接地電極212之管構成之氣體流路，於圖6之深度方向（圖5之橫方向）形成3條。又，亦可於塊體201設置孔將此等3條氣體流路進一步加以連接，亦可於電漿生成裝置20A整體形成1條氣體流路。

【0053】 如以上所述，藉由連接複數條接地電極212之管以形成氣體流路，即能在抑制接地電極212之長度方向之尺寸之同時，使被處理氣體接觸電漿更長時間，因此能確實分解被處理氣體中之分解對象含有物。

【0054】 (3) 第3實施形態之電漿生成裝置**(3-1) 第3實施形態之電漿生成裝置之構成**

接著，使用圖7～圖9，說明第3實施形態之電漿生成裝置。第3實施形態之電漿生成裝置，分別具有複數個皆為平板狀之電源電極311及接地電極312。

【0055】 圖7及圖8係顯示第3實施形態之電漿生成裝置30之概略構成的圖。圖7顯示圖8中所示之A-A線剖面之構成，圖8顯示圖7中所示之B-B線剖面之構成。

【0056】 電漿生成裝置30，於導電體製之塊體301，從圖8之右側朝向左側，於縱方向排列設有3個平板狀之孔。於此等3個孔之各個，將平板狀之電源電極311各1個，平行插入該孔之形狀的平板。塊體301之上面及下面、以及各孔間殘留之塊體301之導電體，具有作為平板狀之接地電極312之功能。因此，此實施形態中，平板狀之電源電極311與接地電極312係交互地平行配置。在電源電極311之兩面設有電源側絕緣材321，在接地電極312之與電源電極311對向之面設有接地側絕緣材322。又，此等孔之開口係以導電體製之蓋331加以氣密閉鎖。蓋331與塊體301係藉由絕緣材37而電性絕緣。各電源電極311接觸於蓋331。於蓋331另有棒狀連接材33接觸。連接材33係連接於交流電源34之一電極341。交流電源34之另一電極342則接地。又，亦可將連接材33以非接觸之保護蓋加以覆蓋、或將連接材33以被覆材加以被覆。

【0057】 各電源電極311及接地電極312之間為被處理氣體流動之流路。圖7中，各電源電極311及接地電極312之左端為氣體導入口381、右端為氣體排出口382。在各電源電極311及接地電極312之左側設有與各氣體導入口381連通之氣體導入路351，在右側設有與各氣體排出口382連通之氣體排出路352。

【0058】 又，圖7及圖8中雖係顯示電源電極311與接地電極312設有3組之例，但組之數量不限於3組。電源側絕緣材321與接地側絕緣材322之任一方可以省略。再者，本實施形態中雖係將塊體301之一部分用作為接地電極312，但亦可與塊體301分開另外設置接地電極312。

【0059】

(3-2) 第3實施形態之電漿生成裝置之動作

接著，說明第3實施形態之電漿生成裝置30之動作。當將被處理氣體導入氣體導入路351時，被處理氣體即分流至形成有複數個之電源電極311與接地電極312間之各個氣體流路，從共通之氣體排出路352排出。於此期間，藉由交流電源34將交流電壓施加至各電源電極311與接地電極312之間。據此，與第1及第2實施形態之情形同樣的，在各電源電極311與接地電極312之間產生脈衝狀之放電，被處理氣體產生電離而生成電漿。與此電漿接觸之分解對象含有物即被分解。

【0060】 根據第3實施形態之電漿生成裝置30，由於能在複數組之電源電極311與接地電極312間同時生成電漿，因此能提高被處理氣體之處理能力。

【0061】

(3-3) 第3實施形態之電漿生成裝置之變形例

圖9係顯示第3實施形態之變形例之電漿生成裝置30A的A-A線剖面圖。電漿生成裝置30A之B-B線剖面與圖8所示者相同。此電漿生成裝置30A，係將形成在3片電源電極311中從上算起之第1片電源電極311之上下兩側的氣體流路、與形成在從上算起之第2片電源電極311之上下兩側的氣體流路，藉由在該等電源電極311之右側設置連接流路353加以連接。同樣的，將形成在從上算起之第2片電源電極311之上下兩側的氣體流路、與形成在從上算起之第3片電源電極311之上下兩側的氣體流路，藉由在該等電源電極311之左側設置連接流路353加以連接。據此，形成從上算起之第1片電源電極311朝向第3片電源電極311之鋸齒狀的氣體流路。又，圖9之例雖係對電源電極311為3片之情形做了說明，但2片或4片以上之情形亦能同樣的形成鋸齒狀之氣體流路。

【0062】 藉由一邊使被處理氣體流於此種鋸齒狀之氣體流路、一邊在各電源電極311與接地電極312之間生成脈衝狀放電，即能在抑制與電源電極311平行方向之尺寸之同時，使被處理氣體接觸電漿更長時間，因此能更為確實地分解被處理氣體中之分解對象含有物。

【0063】 以上，雖係針對本發明之實施形態及變形例做了說明，但除上述例以外，亦能例如組合複數個實施形態及／或變形例，在本發明之主旨範圍內進一步進行構成要素之追加及／或變更。

【符號說明】

【0064】

10、10A、10B、20、20A、30、30A:電漿生成裝置

111、211、311:電源電極

112、212、312:接地電極

121、221、321:電源側絕緣材

122、222、322:接地側絕緣材

13、23、33:連接材

14、24、34:交流電源

141、241、341:交流電源之電極

142、242、342:交流電源之接地電極

16:保護蓋

17:饋通

181、281、381:氣體導入口

182、282、382:氣體排出口

191:電力測定部

1911:電流輸入端子

1912:電壓輸入端子

1913:輸出端子

192:電壓控制部

193:電流波形取得部

1931:電流輸入端子

1932:輸出端子

194:脈衝電流檢測部

195:第2電壓控制部

201、301:塊體

251、351:氣體導入路

252、352:氣體排出路

253、353:連接流路

33:連接材

331:蓋

37:絕緣材

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種電漿生成裝置，係為了使在氣體流路內流動之氣體電離以生成電漿而設置在氣體處理裝置，其具備：

- a) 交流電源；
- b) 電源電極及接地電極，一方係配置在該氣體流路內，另一方則係構成該氣體流路之導電體製的壁；
- c) 非可撓性之連接材，係將該交流電源與該電源電極加以電性連接；以及
- d) 絕緣材，係覆蓋該電源電極與該接地電極中一方之與另一方電極對向之側。

【請求項2】如請求項1所述之電漿生成裝置，其進一步具備與該連接材分離、覆蓋該連接材之保護蓋。

【請求項3】如請求項1或2所述之電漿生成裝置，其進一步具備：
電力測定部，係測定從該交流電源輸出之交流電力；以及
電壓控制部，係視以該電力測定部測定之交流電力控制該交流電力之交流電壓。

【請求項4】如請求項1或2所述之電漿生成裝置，其進一步具備：
電流波形取得部，係取得從該交流電源輸出之交流電流之波形；
脈衝電流檢測部，係從以該電流波形測定部測定之交流電流之波形檢測放電產生之脈衝電流；以及

第2電壓控制部，係視以該脈衝電流檢測部檢測之脈衝電流之脈衝重複頻率，控制從該交流電源輸出之交流電力之交流電壓。

【請求項5】如請求項1或2所述之電漿生成裝置，其中，具有複數組該電源電極與該接地電極之組合，於該電源電極之各個連接有共通之連接材。

【請求項6】如請求項5所述之電漿生成裝置，其中，該電源電極與該接地電

極中之任一方為直線狀之管狀電極；

複數個該管狀電極係配置成彼此平行；

進一步的，具有將相鄰之該管狀電極之相鄰開口加以彼此連接之連接流路。

【請求項7】如請求項1或2所述之電漿生成裝置，其中，該電源電極與該接地電極係彼此各1個交互的配置有複數個；

於該電源電極之各個連接有共通之連接材。

【請求項8】如請求項7所述之電漿生成裝置，其中，該電源電極及該接地電極為平板電極；

進一步的，具有對在該電源電極與該接地電極中任一方與另一方之間形成之氣體流路，將相鄰氣體流路間加以連接之連接流路。

【發明圖式】

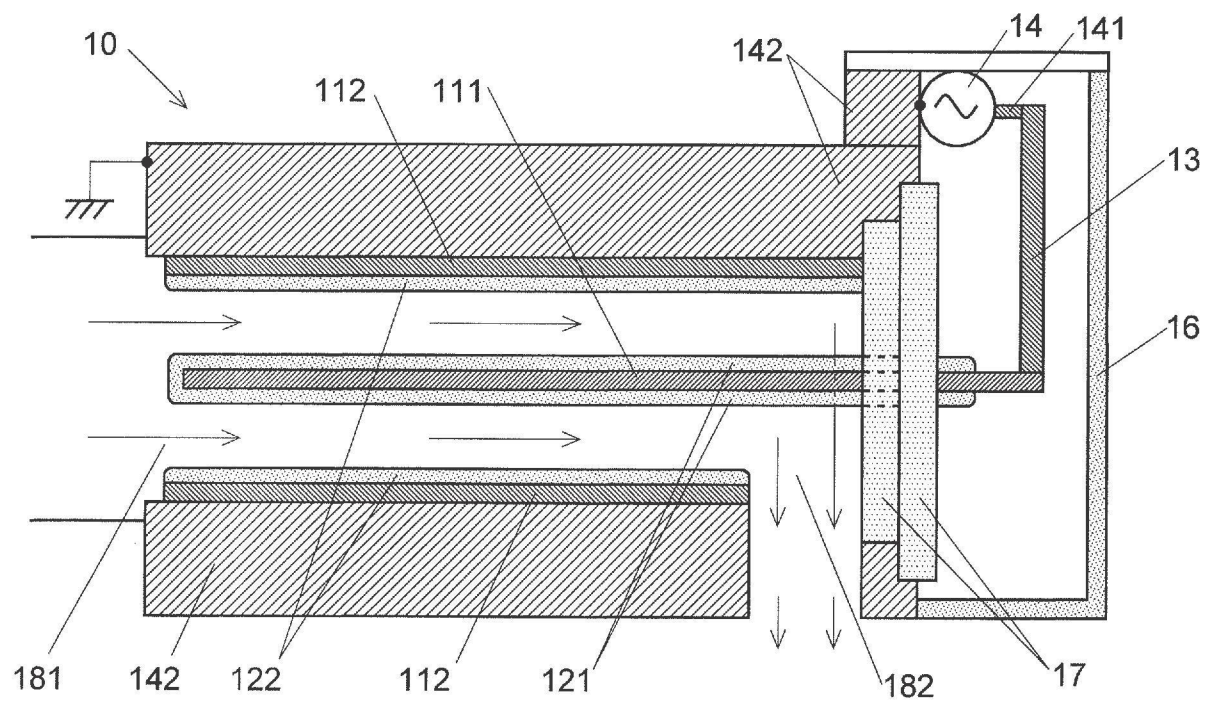


圖1

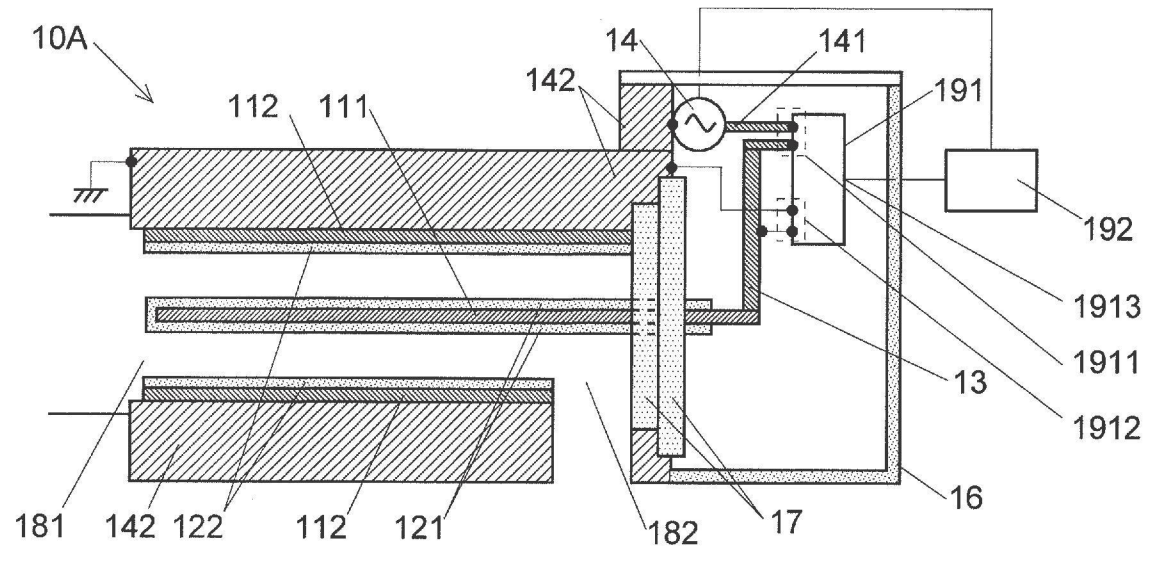


圖2

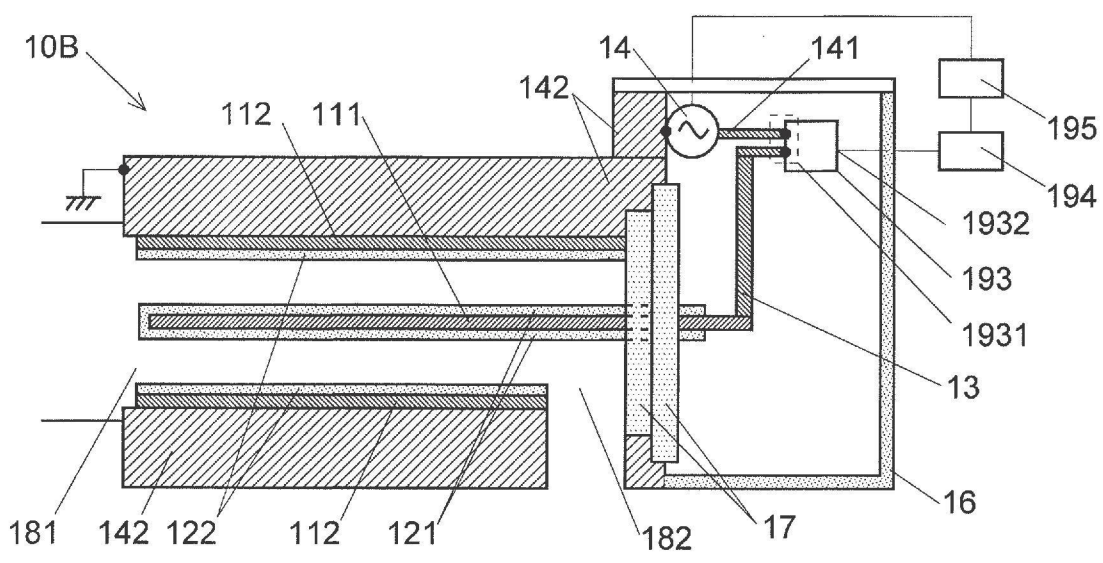


圖3

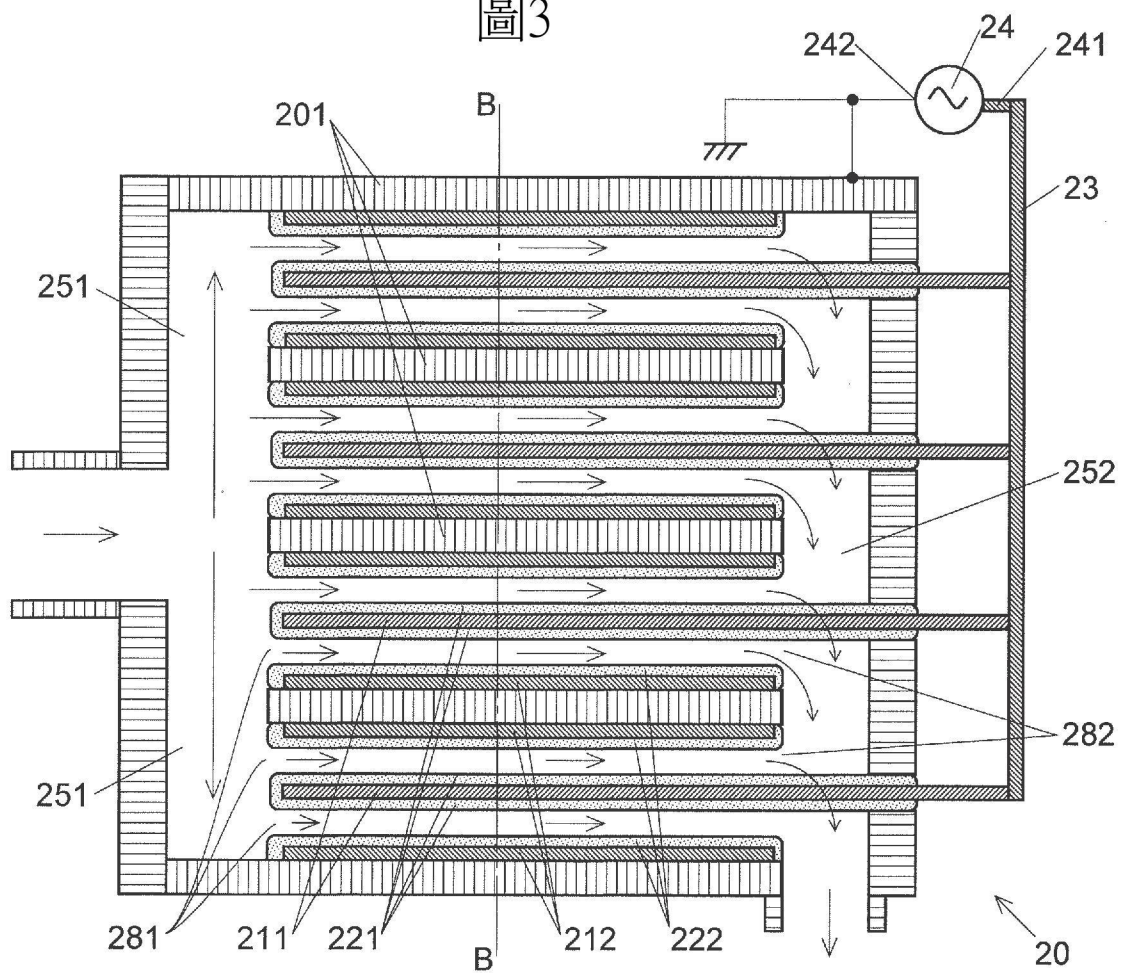


圖4

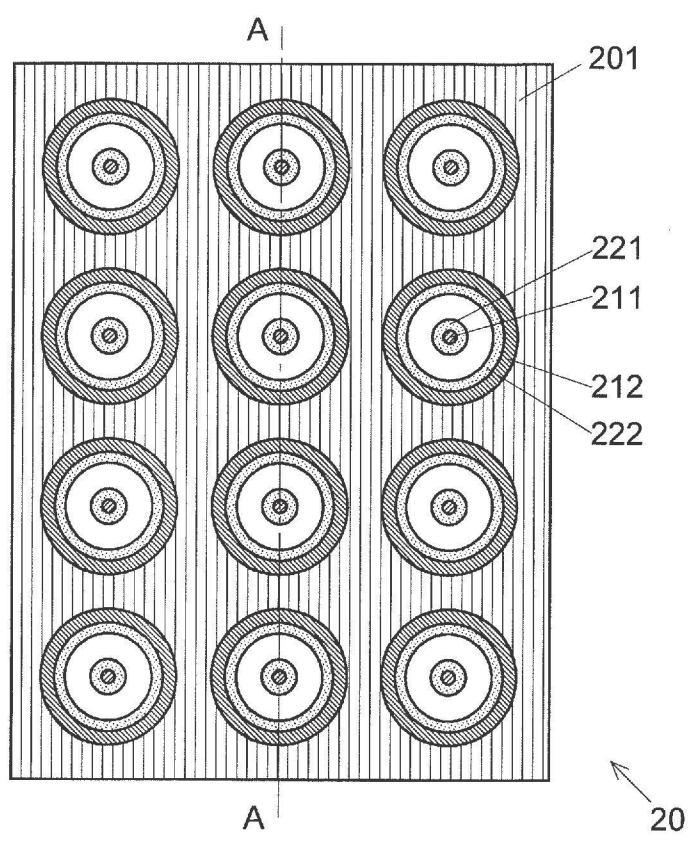


圖5

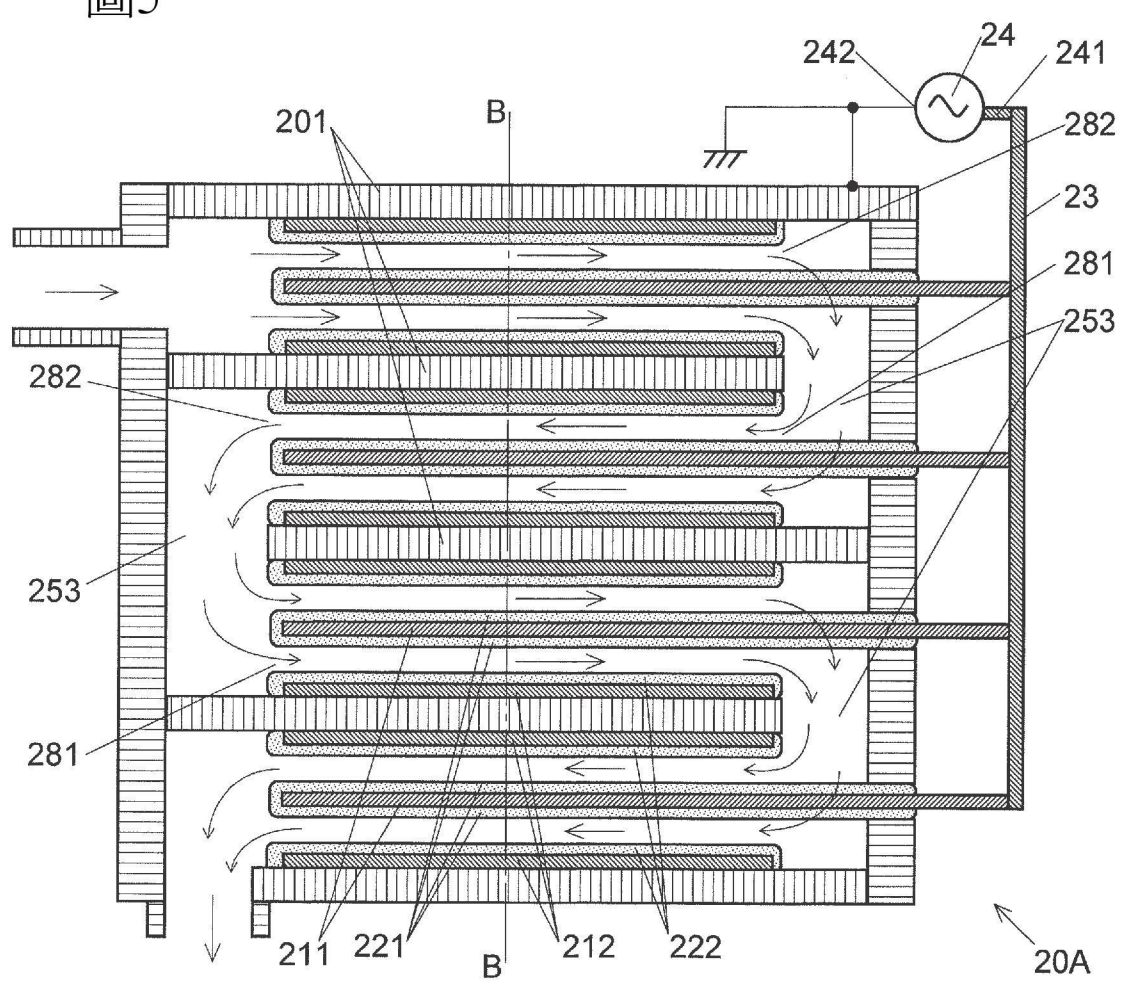


圖6

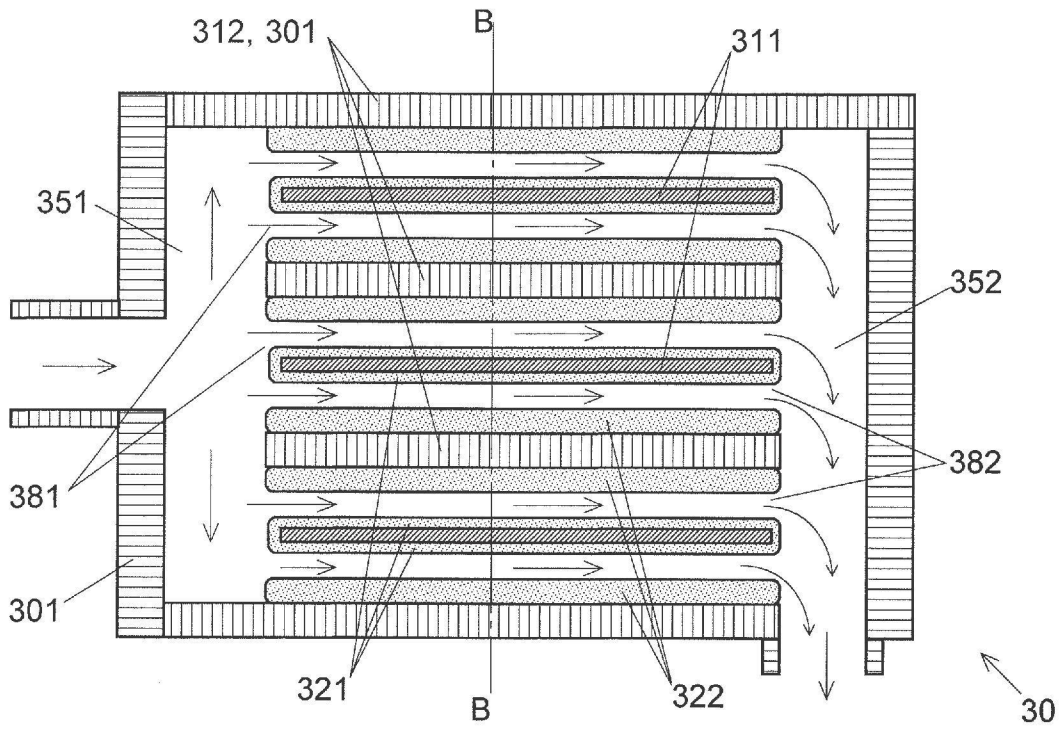


圖7

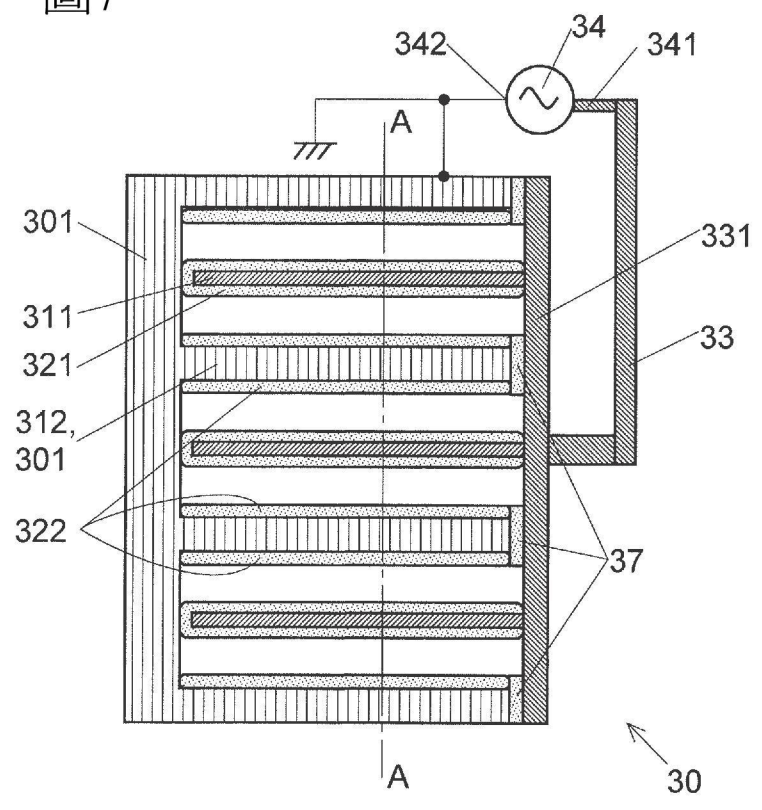


圖8

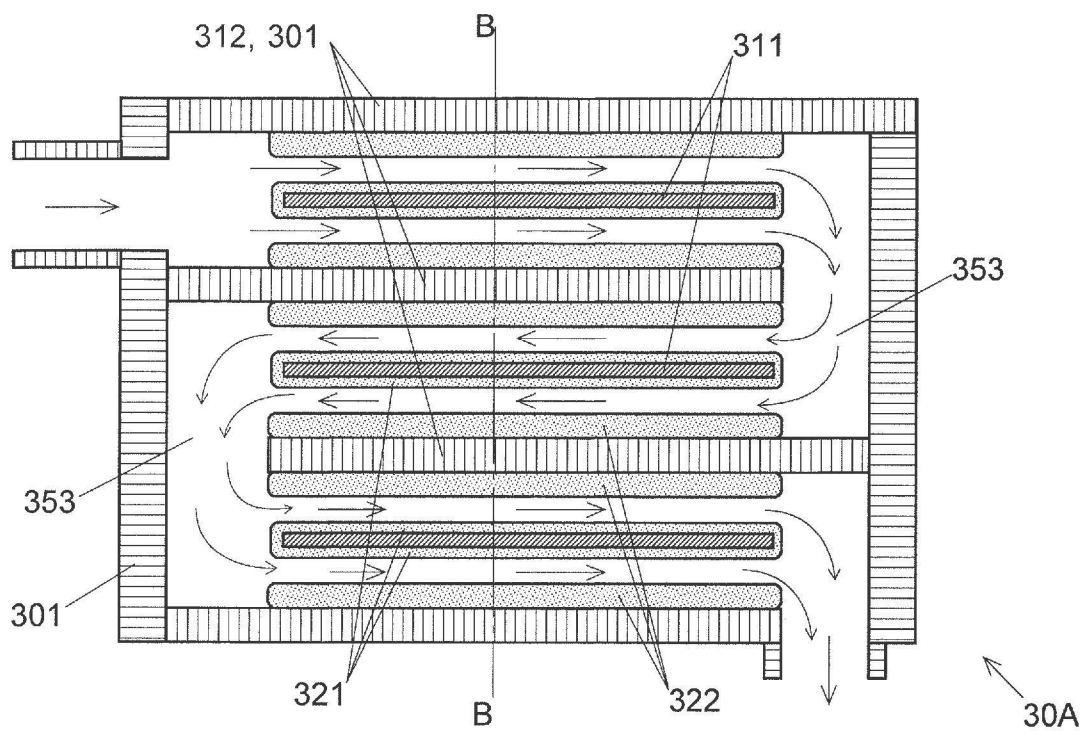


圖9