



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 202431340 A

(43)公開日：中華民國 113 (2024) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：112137000 (22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 09 月 27 日

(51)Int. Cl. : H01J37/32 (2006.01) H05H1/46 (2006.01)
H02J50/10 (2016.01)

(30)優先權：2022/09/30 美國 63/377,957
2023/09/20 世界智慧財產權組織 PCT/JP2023/034100

(71)申請人：日商東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本

(72)發明人：永島望 NAGASHIMA, NOZOMU (JP)；吉越大祐 YOSHIKOSHI, DAISUKE (JP)；
山形邦彦 YAMAGATA, KUNIHIKO (JP)；照內怜 TERUUCHI, SATORU (JP)；鋤
柄友隆 SUKIGARA, TOMOTAKA (JP)

(74)代理人：陳長文

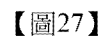
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：65 共 140 頁

(54)名稱
電漿處理裝置

(57)摘要

本發明所揭示之電漿處理裝置於電漿處理腔內包含至少一個電力消耗構件。至少一個電力消耗構件與受電線圈電性連接。受電線圈與送電線圈電磁感應耦合。送電線圈接收來自送電部之電力。控制部決定與參數值相對應之所需電力位準，控制送電部，使具有所需電力位準之輸出電力輸出，上述參數值包含根據自送電部向送電線圈輸入之輸入電壓及輸入電流求出之輸入阻抗、或至少一個電力消耗構件所具有之負載電阻值。

指定代表圖：



W:基板

【發明摘要】

【中文發明名稱】

電漿處理裝置

【中文】

本發明所揭示之電漿處理裝置於電漿處理腔內包含至少一個電力消耗構件。至少一個電力消耗構件與受電線圈電性連接。受電線圈與送電線圈電磁感應耦合。送電線圈接收來自送電部之電力。控制部決定與參數值相對應之所需電力位準，控制送電部，使具有所需電力位準之輸出電力輸出，上述參數值包含根據自送電部向送電線圈輸入之輸入電壓及輸入電流求出之輸入阻抗、或至少一個電力消耗構件所具有之負載電阻值。

【指定代表圖】

圖27

【代表圖之符號簡單說明】

10s:電漿處理空間

11:基板支持部

100G:電漿處理裝置

110:接地框架

110a:空間(大氣空間)

110h:空間(RF-Hot空間)

110u:空間(非減壓空間)

120:送電部

121:通信部(無線部)

130:送電線圈部

140:受電線圈部

150:整流/平滑部

151:通信部(無線部)

180:定電壓控制部

200:RF濾波器

300:高頻電源

301:匹配部

400:交流電源

500:超電力消耗電路

1250:信號線

W:基板

【發明說明書】

【中文發明名稱】

電漿處理裝置

【技術領域】

【0001】 本發明之例示性實施方式係關於一種電漿處理裝置。

【先前技術】

【0002】 電漿處理裝置用於電漿處理中。電漿處理裝置具備腔室、及配置於腔室內之基板支持台(載置台)。基板支持台具有基台(下部電極)、及保持基板之靜電吸盤。於靜電吸盤之內部設置有用以調整基板溫度之溫度調整元件(例如，加熱器)。又，於溫度調整元件與溫度調整元件用電源之間設置有濾波器，該濾波器使自腔室內之高頻電極及/或其他電性構件進入供電線及/或信號線等線路上之高頻雜訊衰減，或阻攔上述高頻雜訊。下述專利文獻1中記載有此種電漿處理裝置之一種。

先前技術文獻

專利文獻

【0003】 專利文獻1：日本專利特開2015-173027號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】 本發明之例示性實施方式提供一種根據電漿處理裝置中之電力消耗構件之負載電阻值，不經由蓄電部而藉由電磁感應耦合來供給電力之技術。

[解決問題之技術手段]

【0005】 一個例示性實施方式中提供一種電漿處理裝置。電漿處理

裝置具備電漿處理腔、基板支持部、電極或天線、高頻電源、至少一個電力消耗構件、受電線圈、送電線圈、送電部及控制部。基板支持部配置於電漿處理腔內。電極或天線相對於電漿處理腔內之電漿處理空間配置於外側。電漿處理腔內之空間位於電極或天線與基板支持部之間。高頻電源係以產生高頻電力之方式構成，電性連接於基板支持部、電極或天線。至少一個電力消耗構件配置於電漿處理腔內或基板支持部內。受電線圈與至少一個電力消耗構件電性連接。送電線圈與受電線圈電磁感應耦合。送電部以向送電線圈供給電力之方式電性連接於送電線圈。送電部包含以檢測向送電線圈輸入之輸入電壓之方式構成之電壓檢測器、及以檢測向送電線圈輸入之輸入電流之方式構成之電流檢測器。控制部係以決定所需電力位準，控制送電部，使得具有與參數值相對應之所需電力位準之輸出電力輸出之方式構成，上述參數值包含根據輸入電壓及輸入電流求出之輸入阻抗、或至少一個電力消耗構件所具有之負載電阻值。

[發明之效果]

【0006】 根據一個例示性實施方式，提供一種根據電漿處理裝置中之電力消耗構件之負載電阻值，不經由蓄電部而藉由電磁感應耦合來供給電力。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖1係用以說明電漿處理系統之構成例之圖。

圖2係用以說明電容耦合型電漿處理裝置之構成例之圖。

圖3係概略性地表示一個例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。

圖4係概略性地表示另一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。

圖5係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。

圖6係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。

圖7係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。

圖8係表示一個例示性實施方式之送電部之圖。

圖9係表示一個例示性實施方式之送電線圈部及受電線圈部之圖。

圖10係表示一個例示性實施方式之送電線圈部及受電線圈部之圖。

圖11係表示一個例示性實施方式之送電線圈部及受電線圈部之圖。

圖12係表示一個例示性實施方式之受電線圈部之阻抗特性之曲線圖。

圖13係表示一個例示性實施方式之RF濾波器之圖。

圖14係表示一個例示性實施方式之整流/平滑部之圖。

圖15係表示一個例示性實施方式之RF濾波器之圖。

圖16係表示一個例示性實施方式之送電部之通信部及整流/平滑部之通信部之圖。

圖17係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。

圖18係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。

圖19係表示另一例示性實施方式之送電部之通信部及整流/平滑部之通信部之圖。

圖20係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。

圖21係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。

圖22係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。

圖23(a)及圖23(b)各自係表示一個例示性實施方式之蓄電部之圖。

圖24係表示一個例示性實施方式之電壓控制轉換器之圖。

圖25係表示一個例示性實施方式之定電壓控制部之圖。

圖26係表示另一例示性實施方式之定電壓控制部之圖。

圖27係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。

圖28係表示送電線圈部及受電線圈部之一例之等效電路之圖。

圖29係表示至少一個表格之例之圖。

圖30係表示至少一個表格之例之圖。

圖31係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。

圖32係負載電阻值、輸入阻抗、傳輸電力及開關元件之狀態之一例之時序圖。

圖33係一個例示性實施方式之供電方法之流程圖。

圖34係一個例示性實施方式之供電方法之流程圖。

圖35係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。

圖36係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。

圖37係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。

圖38係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。

圖39係表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置中之送電線圈部及受電線圈部之圖。

圖40係表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置中之送電線圈部及受電線圈部之圖。

圖41係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。

圖42係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。

圖43係表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置中之導抗轉換器(immittance converter)之圖。

圖44係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之送電部之圖。

圖45係對各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之送電部的傳輸電壓之工作比(duty)之調整進行說明之圖。

圖46係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之送電部及AC/DC轉換器之圖。

圖47係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之受電線圈部之圖。

圖48係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之受電線圈與送電線圈之構成的圖。

圖49係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之受電線圈與送電線圈之構成的圖。

圖50係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之受電線圈部及整流/平滑部之構成的圖。

圖51係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之受電線圈部及整流/平滑部之構成的圖。

圖52係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之與供電相關之一體化構成的圖。

圖53係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之與供電相關之一體化構成的圖。

圖54係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之與供電相關之一體化構成的圖。

圖55係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之與供

電相關之一體化構成的圖。

圖56係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之與供電相關之一體化構成的圖。

圖57係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之與供電相關之一體化構成的圖。

圖58係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之與供電相關之一體化構成的圖。

圖59係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之與供電相關之一體化構成的圖。

圖60係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之與供電相關之一體化構成的圖。

圖61係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之與供電相關之一體化構成的圖。

圖62係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之與供電相關之一體化構成的圖。

圖63係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之與供電相關之一體化構成的圖。

圖64係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之與供電相關之一體化構成的圖。

圖65係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之與供電相關之一體化構成的圖。

【實施方式】

【0008】 以下，參照圖式詳細地對各種例示性實施方式進行說明。

再者，於各圖式中，對相同或相當之部分標註相同之符號。

【0009】圖1係用以說明電漿處理系統之構成例之圖。一實施方式中，電漿處理系統包含電漿處理裝置1及控制部2。電漿處理系統係基板處理系統之一例，電漿處理裝置1係基板處理裝置之一例。電漿處理裝置1包含電漿處理腔10、基板支持部11及電漿產生部12。電漿處理腔10具有電漿處理空間。又，電漿處理腔10具有用以向電漿處理空間供給至少1種處理氣體之至少1個氣體供給口、及用以自電漿處理空間排出氣體之至少1個氣體排出口。氣體供給口連接於下述氣體供給部20，氣體排出口連接於下述排氣系統40。基板支持部11配置於電漿處理空間內，具有用以支持基板之基板支持面。

【0010】電漿產生部12係以由供給至電漿處理空間內之至少1種處理氣體產生電漿之方式構成。於電漿處理空間中形成之電漿可為電容耦合電漿 (CCP：Capacitively Coupled Plasma)、感應耦合電漿 (ICP：Inductively Coupled Plasma)、ECR電漿 (Electron-Cyclotron-Resonance Plasma，電子回旋共振電漿)、螺旋波激發電漿 (HWP：Helicon Wave Plasma) 或表面波電漿 (SWP：Surface Wave Plasma) 等。又，亦可採用包括AC (Alternating Current，交流) 電漿產生部及DC (Direct Current，直流) 電漿產生部在內之各種類型之電漿產生部。一實施方式中，AC電漿產生部中使用之AC信號 (AC電力) 具有100 kHz～10 GHz範圍內之頻率。因此，AC信號包含RF (Radio Frequency，射頻) 信號及微波信號。一實施方式中，RF信號具有100 kHz～150 MHz範圍內之頻率。

【0011】控制部2對使電漿處理裝置1執行本發明中所述之各種步驟、可由電腦加以執行之命令進行處理。控制部2能以控制電漿處理裝置1

之各要素，使之執行此處所述之各種步驟之方式構成。一實施方式中，可為控制部2之一部分或全部包含於電漿處理裝置1。控制部2可包含處理部2a1、記憶部2a2及通信介面2a3。控制部2例如由電腦2a實現。處理部2a1能以自記憶部2a2讀出程式，並執行所讀出之程式，藉此進行各種控制動作之方式構成。該程式可預先儲存於記憶部2a2，亦可於需要之時經由媒體而取得。所取得之程式儲存於記憶部2a2，由處理部2a1自記憶部2a2讀出而加以執行。媒體可為能被電腦2a讀取之各種記憶媒體，亦可為連接於通信介面2a3之通信線路。處理部2a1可為CPU(Central Processing Unit，中央處理單元)。記憶部2a2可包含RAM(Random Access Memory，隨機存取記憶體)、ROM(Read Only Memory，唯讀記憶體)、HDD(Hard Disk Drive，硬碟驅動器)、SSD(Solid State Drive，固態驅動器)或其等之組合。通信介面2a3可經由LAN(Local Area Network，局域網路)等通信線路而與電漿處理裝置1之間通信。

【0012】 以下，對作為電漿處理裝置1之一例之電容耦合型電漿處理裝置之構成例進行說明。圖2係用以說明電容耦合型電漿處理裝置之構成例之圖。

【0013】 電容耦合型電漿處理裝置1包含電漿處理腔10、氣體供給部20、電源30及排氣系統40。又，電漿處理裝置1包含基板支持部11及氣體導入部。氣體導入部係以將至少1種處理氣體導入電漿處理腔10內之方式構成。氣體導入部包含簇射頭13。基板支持部11配置於電漿處理腔10內。簇射頭13配置於基板支持部11之上方。一實施方式中，簇射頭13構成電漿處理腔10之頂部(ceiling)之至少一部分。電漿處理腔10具有由簇射頭13、電漿處理腔10之側壁10a及基板支持部11界定之電漿處理空間

10s。電漿處理腔10接地。簇射頭13及基板支持部11與電漿處理腔10之殼體電性絕緣。

【0014】 基板支持部11包含本體部111及環組件112。本體部111具有用以支持基板W之中央區域111a、及用以支持環組件112之環狀區域111b。晶圓係基板W之一例。本體部111之環狀區域111b俯視下包圍本體部111之中央區域111a。基板W配置於本體部111之中央區域111a上，環組件112以包圍本體部111之中央區域111a上之基板W之方式配置於本體部111之環狀區域111b上。因此，中央區域111a亦被稱為用以支持基板W之基板支持面，環狀區域111b亦被稱為用以支持環組件112之環支持面。

【0015】 一實施方式中，本體部111包含基台1110及靜電吸盤1111。基台1110包含導電性構件。基台1110之導電性構件可作為下部電極發揮功能。靜電吸盤1111配置於基台1110之上。靜電吸盤1111包含陶瓷構件1111a、及配置於陶瓷構件1111a內之靜電電極(亦稱為吸附電極、吸盤電極或鉗製電極)1111b。陶瓷構件1111a具有中央區域111a。一實施方式中，陶瓷構件1111a亦具有環狀區域111b。再者，亦可為包圍靜電吸盤1111之其他構件，如環狀靜電吸盤、環狀絕緣構件具有環狀區域111b。該情形時，環組件112可配置於環狀靜電吸盤或環狀絕緣構件之上，亦可配置於靜電吸盤1111與環狀絕緣構件兩者之上。又，與下述RF電源31及/或DC電源32耦合之至少1個RF/DC電極可配置於陶瓷構件1111a內。該情形時，至少1個RF/DC電極作為下部電極發揮功能。向至少1個RF/DC電極供給下述偏置RF信號及/或DC信號之情形時，RF/DC電極亦被稱為偏置電極。再者，基台1110之導電性構件及至少1個RF/DC電極亦可作為複數個下部電極發揮功能。又，靜電電極1111b亦可作為下部電極發

揮功能。因此，基板支持部11包含至少1個下部電極。

【0016】 環組件112包含1個或複數個環狀構件。一實施方式中，1個或複數個環狀構件包含1個或複數個邊緣環及至少1個罩蓋環。邊緣環由導電性材料或絕緣材料形成，罩蓋環由絕緣材料形成。

【0017】 又，基板支持部11可包含以將靜電吸盤1111、環組件112及基板中之至少一者調節至目標溫度之方式構成之調溫模組。調溫模組可包含加熱器、導熱介質、流路1110a或其等之組合。流路1110a中流通導熱流體，如鹽水、氣體。一實施方式中，流路1110a形成於基台1110內，1個或複數個加熱器配置於靜電吸盤1111之陶瓷構件1111a內。又，基板支持部11亦可包含以向基板W之背面與中央區域111a之間隙供給導熱氣體之方式構成之導熱氣體供給部。

【0018】 簇射頭13係以將來自氣體供給部20之至少1種處理氣體導入電漿處理空間10s內之方式構成。簇射頭13具有至少1個氣體供給口13a、至少1個氣體擴散室13b及複數個氣體導入口13c。供給至氣體供給口13a之處理氣體通過氣體擴散室13b自複數個氣體導入口13c向電漿處理空間10s內導入。又，簇射頭13包含至少1個上部電極。再者，氣體導入部可除了簇射頭13以外，還包含形成於側壁10a之1個或複數個開口部上安裝之1個或複數個側邊氣體注入部(SGI：Side Gas Injector)。

【0019】 氣體供給部20可包含至少1個氣源21及至少1個流量控制器22。一實施方式中，氣體供給部20係以將至少1種處理氣體從各自所對應之氣源21經由各自所對應之流量控制器22向簇射頭13供給之方式構成。各流量控制器22例如可包含質量流量控制器或壓力控制式流量控制器。進而，氣體供給部20亦可包含調變至少1種處理氣體之流量或使其脈衝化之

至少1個流量調變器件。

【0020】 電源30包含經由至少1個阻抗匹配電路耦合於電漿處理腔10之RF電源31。RF電源31係以向至少1個下部電極及/或至少1個上部電極供給至少1個RF信號(RF電力)之方式構成。藉此，由供給至電漿處理空間10s之至少1種處理氣體形成電漿。因此，RF電源31可作為電漿產生部12之至少一部分發揮功能。又，藉由向至少1個下部電極供給偏置RF信號，能使基板W產生偏置電位，並將所形成之電漿中之離子成分引入至基板W。

【0021】 一實施方式中，RF電源31包含第1RF產生部31a及第2RF產生部31b。第1RF產生部31a經由至少1個阻抗匹配電路耦合於至少1個下部電極及/或至少1個上部電極，以產生電漿產生用之源RF信號(源RF電力)之方式構成。一實施方式中，源RF信號具有10 MHz～150 MHz範圍內之頻率。一實施方式中，第1RF產生部31a亦能以產生具有不同頻率之複數個源RF信號之方式構成。所產生之1個或複數個源RF信號向至少1個下部電極及/或至少1個上部電極供給。

【0022】 第2RF產生部31b經由至少1個阻抗匹配電路耦合於至少1個下部電極，以產生偏置RF信號(偏置RF電力)之方式構成。偏置RF信號之頻率可與源RF信號之頻率相同，亦可與之不同。一實施方式中，偏置RF信號具有較源RF信號之頻率低之頻率。一實施方式中，偏置RF信號具有100 kHz～60 MHz範圍內之頻率。一實施方式中，第2RF產生部31b亦能以產生具有不同頻率之複數個偏置RF信號之方式構成。所產生之1個或複數個偏置RF信號向至少1個下部電極供給。又，各種實施方式中，源RF信號及偏置RF信號中之至少一者亦可脈衝化。

【0023】 又，電源30可包含耦合於電漿處理腔10之DC電源32。DC電源32包含第1DC產生部32a及第2DC產生部32b。一實施方式中，第1DC產生部32a連接於至少1個下部電極，以產生第1DC信號之方式構成。所產生之第1DC信號向至少1個下部電極施加。一實施方式中，第2DC產生部32b連接於至少1個上部電極，以產生第2DC信號之方式構成。所產生之第2DC信號向至少1個上部電極施加。

【0024】 各種實施方式中，第1及第2DC信號亦可脈衝化。該情形時，電壓脈衝之序列向至少1個下部電極及/或至少1個上部電極施加。電壓脈衝可具有矩形、梯形、三角形或其等之組合之脈衝波形。一實施方式中，用以由DC信號產生電壓脈衝之序列之波形產生部連接於第1DC產生部32a與至少1個下部電極之間。因此，第1DC產生部32a及波形產生部構成電壓脈衝產生部。第2DC產生部32b及波形產生部構成電壓脈衝產生部之情形時，電壓脈衝產生部連接於至少1個上部電極。電壓脈衝可具有正極性，亦可具有負極性。又，電壓脈衝之序列可於1個週期內包含1個或複數個正極性電壓脈衝與1個或複數個負極性電壓脈衝。再者，可除了RF電源31以外還設置了第1及第2DC產生部32a、32b，亦可設置第1DC產生部32a來取代第2RF產生部31b。

【0025】 排氣系統40例如可與設置於電漿處理腔10之底部之氣體排出口10e連接。排氣系統40可包含壓力調整閥及真空泵。藉由壓力調整閥，調整電漿處理空間10s內之壓力。真空泵可包括渦輪分子泵、乾式真空泵或其等之組合。

【0026】 再者，於電容耦合型電漿處理裝置1中，上部電極係以電漿處理空間位於該上部電極與基板支持部11之間之方式配置。高頻電源，

如第1RF產生部31a電性連接於上部電極或基板支持部11內之下部電極。電漿處理裝置1為感應耦合型電漿處理裝置之情形時，天線係以電漿處理空間位於該天線與基板支持部11之間之方式配置。高頻電源，如第1RF產生部31a電性連接於天線。電漿處理裝置1為藉由表面波，如微波而產生電漿之電漿處理裝置之情形時，天線係以電漿處理空間位於該天線與基板支持部11之間之方式配置。高頻電源，如第1RF產生部31a經由波導電性連接於天線。

【0027】 以下，對各種例示性實施方式之電漿處理裝置進行說明。以下所說明之各電漿處理裝置係以藉由無線供電(電磁感應耦合)向腔室10內之至少一個電力消耗構件供給電力之方式構成，可具有與電漿處理裝置1相同之構成。

【0028】 圖3係概略性地表示一個例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。圖3所示之電漿處理裝置100A包含至少一個高頻電源300、受電線圈部140、蓄電部160及至少一個電力消耗構件240(參照圖25及圖26)。電漿處理裝置100A可進而包含送電部120、送電線圈部130、整流/平滑部150、定電壓控制部180(電壓控制部之一例)、接地框架110及匹配部301。

【0029】 至少一個高頻電源300包含第1RF產生部31a及/或第2RF產生部31b。至少一個高頻電源300經由匹配部301電性連接於基板支持部11。匹配部301包含至少一個阻抗匹配電路。

【0030】 接地框架110包含腔室10，且電性接地。接地框架110將其內部之空間110h(RF-Hot空間)與其外側之空間110a(大氣空間)電性分離。接地框架110包圍配置於空間110h內之基板支持部11。於電漿處理裝置

100A中，整流/平滑部150、蓄電部160及定電壓控制部180配置於空間110h內。又，於電漿處理裝置100A中，送電部120、送電線圈部130及受電線圈部140配置於空間110a內。再者，空間110h包含減壓空間(真空空間)與非減壓空間(非真空空間)。減壓空間係腔室10內之空間，非減壓空間係腔室10外之空間。基板支持部11及基板W配置於減壓空間內。整流/平滑部150、蓄電部160及定電壓控制部180配置於非減壓空間內。

【0031】 配置於空間110a內之器件，即送電部120、送電線圈部130及受電線圈部140等被由金屬，如鋁形成之金屬殼體覆蓋，且該金屬殼體接地。藉此，能抑制由高頻電力，如第1RF信號(源RF信號)及/或第2RF信號(偏置RF信號)引發之高頻雜訊洩漏。該金屬殼體與各供電線彼此之間具有絕緣距離。再者，以下說明中，有時會將向送電部120傳播之高頻電力，如第1RF信號及/或第2RF信號稱為高頻雜訊、共模雜訊或傳導性雜訊。

【0032】 送電部120電性連接於交流電源400(例如，商用交流電源)與送電線圈部130之間。送電部120接收來自交流電源400之交流電力之頻率，並將該交流電力之頻率轉換成傳輸頻率，藉此產生具有傳輸頻率之交流電力，即傳輸交流電力。

【0033】 送電線圈部130包含下述送電線圈131(參照圖9)。送電線圈131電性連接於送電部120。送電線圈131接收來自送電部120之傳輸交流電力，並將該傳輸交流電力無線傳輸至受電線圈141。

【0034】 受電線圈部140包含下述受電線圈141(參照圖9)。受電線圈141與送電線圈131電磁感應耦合。電磁感應耦合包含磁場耦合及電場耦合。又，磁場耦合包括磁場共鳴(亦稱為磁場共振)。受電線圈141與送

電線圈131之間之距離係以抑制共模雜訊(傳導性雜訊)之方式設定。又，受電線圈141與送電線圈131之間之距離設定為能夠供電之距離。受電線圈141與送電線圈131之間之距離係以受電線圈141與送電線圈131之間之高頻電力(即，高頻雜訊)之衰減量成為閾值以下，且可於受電線圈141中接收到來自送電線圈131之電力之方式設定。衰減量之閾值設定為能充分防止送電部120之破損或誤動作之值。衰減量之閾值例如為-20 dB。被受電線圈部140接收到之傳輸交流電力向整流/平滑部150輸出。

【0035】 整流/平滑部150電性連接於受電線圈部140與蓄電部160之間。整流/平滑部150藉由對來自受電線圈部140之傳輸交流電力實施全波整流及平滑化，而產生直流電力。由整流/平滑部150產生之直流電力蓄存於蓄電部160中。蓄電部160電性連接於整流/平滑部150與定電壓控制部180之間。再者，整流/平滑部150亦可藉由對來自受電線圈部140之傳輸交流電力實施半波整流及平滑化，而產生直流電力。

【0036】 整流/平滑部150與送電部120藉由信號線1250而相互電性連接。整流/平滑部150經由信號線1250向送電部120發送指示信號。指示信號係用以指示送電部120供給傳輸交流電力或停止供給傳輸交流電力之信號。指示信號可包括狀態信號、異常探測信號、以及送電線圈部130及受電線圈部140之冷卻控制信號。狀態信號係整流/平滑部150之電壓檢測器155v(參照圖14)及電流檢測器155i(參照圖14)檢測出之電壓、電流、電力之大小及/或相位等之值。異常探測信號係用以將整流/平滑部150之故障及/或溫度異常之發生訊息傳達給送電部120之信號。冷卻控制信號控制設置於送電線圈部130及受電線圈部140之冷卻機構。例如於空冷之情形時，冷卻控制信號控制風扇之轉數。又，於液冷之情形時，冷卻控制信號

控制冷媒之流速及/或溫度等。

【0037】 定電壓控制部180使用蓄電部160中蓄存之電力，至少向電力消耗構件240施加電壓。定電壓控制部180能控制至少向電力消耗構件240之電壓施加及停止。

【0038】 於電漿處理裝置100A中，受電線圈141作為針對由高頻電力，如第1RF信號及/或第2RF信號引發之高頻雜訊之濾波器發揮功能。因此，能抑制高頻雜訊向電漿處理裝置之外部電源傳播。

【0039】 參照圖4。圖4係概略性地表示另一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。以下，關於圖4所示之電漿處理裝置100B，自其與電漿處理裝置100A之不同點之觀點進行說明。

【0040】 電漿處理裝置100B進而包含電壓控制轉換器170。電壓控制轉換器170係DC-DC轉換器，連接於蓄電部160與定電壓控制部180之間。電壓控制轉換器170能以即便蓄電部160中發生了電壓變動，亦向定電壓控制部180輸入固定之輸出電壓之方式構成。再者，蓄電部160中之電壓變動例如於採用電雙層構成蓄電部160之情形時，會以與蓄存電力相應之電壓下降等形式發生。

【0041】 參照圖5。圖5係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。以下，關於圖5所示之電漿處理裝置100C，自其與電漿處理裝置100B之不同點之觀點進行說明。

【0042】 電漿處理裝置100C進而具備RF濾波器190。RF濾波器190連接於整流/平滑部150與送電部120之間。RF濾波器190構成信號線1250之一部分。RF濾波器190具有抑制高頻電力(高頻雜訊)經由信號線1250傳播之特性。即，RF濾波器190包含低通濾波器，該低通濾波器具有如下特

性：對高頻雜訊(傳導性雜訊)具有較高阻抗，但會使相對較低頻率之指示信號通過。

【0043】 於電漿處理裝置100C中，蓄電部160、電壓控制轉換器170及定電壓控制部180相互一體化。即，蓄電部160、電壓控制轉換器170及定電壓控制部180皆配置於單個金屬殼體內，或皆形成於單個電路基板上。藉此，將蓄電部160與電壓控制轉換器170相互連接之一對供電線(正線及負線)各自之長度縮短。又，能使將蓄電部160與電壓控制轉換器170相互連接之一對供電線之長度彼此相等。又。將電壓控制轉換器170與定電壓控制部180相互連接之一對供電線(正線及負線)各自之長度縮短。又，能使將電壓控制轉換器170與定電壓控制部180相互連接之一對供電線之長度彼此相等。因此，能抑制由常模雜訊(正線與負線之線間電位差)引發之器件之誤動作及破損。再者，於腔室10內設置有將電磁場遮蔽於該殼體之周圍之其他金屬體之情形時，單個殼體亦可非金屬製。

【0044】 參照圖6。圖6係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。以下，關於圖6所示之電漿處理裝置100D，自其與電漿處理裝置100C之不同點之觀點進行說明。

【0045】 電漿處理裝置100D不包含RF濾波器190。於電漿處理裝置100D中，整流/平滑部150包含作為無線部之通信部151。通信部151配置於非減壓空間內。又，送電部120包含作為無線部之通信部121。通信部121配置於空間110a內。上述指示信號利用通信部151及通信部121於整流/平滑部150與送電部120之間傳輸。關於通信部121及通信部151之詳情，將於下文加以敘述。

【0046】 參照圖7。圖7係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿

處理裝置之圖。以下，關於圖7所示之電漿處理裝置100E，自其與電漿處理裝置100D之不同點之觀點進行說明。

【0047】 電漿處理裝置100E進而包含RF濾波器200。RF濾波器200連接於受電線圈部140與整流/平滑部150之間。RF濾波器200具有降低或阻斷自受電線圈部140向送電線圈131及送電部120傳播之高頻雜訊之特性。關於RF濾波器200之詳情，將於下文加以敘述。

【0048】 以下，詳細地對各種例示性實施方式之電漿處理裝置中用於無線供電之各部之構成進行說明。

【0049】 [送電部之構成]

【0050】 圖8係表示一個例示性實施方式之送電部之圖。送電部120如上所述，接收來自交流電源400之交流電力之頻率，並將該交流電力之頻率轉換成傳輸頻率，藉此產生具有傳輸頻率之傳輸交流電力。

【0051】 一實施方式中，送電部120包含控制部122、整流/平滑部123及變流器124。控制部122由處理器如CPU、或可編程之邏輯器件如FPGA(Field-Programmable Gate Array，場可編程閘陣列)構成。

【0052】 整流/平滑部123包含整流電路及平滑電路。整流電路例如包含二極體橋。平滑電路例如包含線間電容器。整流/平滑部123藉由對來自交流電源400之交流電力實施全波整流及平滑化，而產生直流電力。再者，整流/平滑部123亦可藉由對來自交流電源400之交流電力實施半波整流及平滑化，而產生直流電力。

【0053】 變流器124由利用整流/平滑部123而輸出之直流電力產生具有傳輸頻率之傳輸交流電力。變流器124例如為全橋變流器，包含複數個可控矽或複數個開關元件(例如FET(Field Effect Transistor，場效電晶

體))。變流器124藉由控制部122對複數個可控矽或複數個開關元件之接通(ON)/斷開(OFF)控制，而產生傳輸交流電力。自變流器124輸出之傳輸交流電力會輸出至送電線圈部130。

【0054】 送電部120可進而包含電壓檢測器125v、電流檢測器125i、電壓檢測器126v及電流檢測器126i。電壓檢測器125v檢測將整流/平滑部123與變流器124相互連接之一對供電線之間之電壓值。電流檢測器125i檢測整流/平滑部123與變流器124之間之電流值。電壓檢測器126v檢測將變流器124與送電線圈部130相互連接之一對供電線之間之電壓值。電流檢測器126i檢測變流器124與送電線圈部130之間之電流值。電壓檢測器125v檢測出之電壓值、電流檢測器125i檢測出之電流值、電壓檢測器126v檢測出之電壓值及電流檢測器126i檢測出之電流值會通知給控制部122。

【0055】 送電部120包含上述通信部121。通信部121包含驅動器121d、發送器121tx及接收器121rx。發送器121tx為無線信號之發送器或光信號之發送器。接收器121rx為無線信號之接收器或光信號之接收器。通信部121藉由驅動器121d驅動發送器121tx，使來自控制部122之信號自發送器121tx以無線信號或光信號之形式輸出。自發送器121tx輸出之信號於下述通信部151(參照圖14)中被接收。又，通信部121藉由接收器121rx自通信部151接收信號，如上述指示信號，並將所接收到之信號經由驅動器121d輸入至控制部122。控制部122根據經由通信部121自通信部151接收到之指示信號、電壓檢測器125v檢測出之電壓值、電流檢測器125i檢測出之電流值、電壓檢測器126v檢測出之電壓值及電流檢測器126i檢測出之電流值來控制變流器124，藉此切換傳輸交流電力之輸出及停止。

【0056】 [送電線圈部及受電線圈部]

【0057】 參照圖9～圖11。圖9～圖11各自係表示一個例示性實施方式之送電線圈部及受電線圈部之圖。如圖9所示，送電線圈部130可除了送電線圈131以外，還包含共振電容器132a及共振電容器132b。共振電容器132a連接於將送電部120與送電線圈部130相互連接之一對供電線中之一者和送電線圈131之一端之間。共振電容器132b連接於該一對供電線中之另一者和送電線圈131之另一端之間。送電線圈131、共振電容器132a及共振電容器132b相對於傳輸頻率，構成共振電路。即，送電線圈131、共振電容器132a及共振電容器132b具有與傳輸頻率大體一致之共振頻率。再者，送電線圈部130亦可不包含共振電容器132a與共振電容器132b中之任一者。

【0058】 如圖10及圖11所示，送電線圈部130可進而包含金屬殼體130g。金屬殼體130g具有開口端，且接地。送電線圈131確保絕緣距離而配置於金屬殼體130g內。送電線圈部130可進而包含散熱器134、鐵氧體材135及導熱片136。散熱器134配置於金屬殼體130g內，由金屬殼體130g支持。鐵氧體材135配置於散熱器134上。導熱片136配置於鐵氧體材135上。送電線圈131配置於導熱片136上，隔著金屬殼體130g之開口端而與受電線圈141面對面。如圖11所示，可於金屬殼體130g內進而收容有共振電容器132a及共振電容器132b。

【0059】 如圖9所示，受電線圈部140包含受電線圈141。受電線圈141與送電線圈131電磁感應耦合。受電線圈部140可除了受電線圈141以外，還包含共振電容器142a及共振電容器142b。共振電容器142a連接於自受電線圈部140延伸之一對供電線中之一者與受電線圈141之一端之

間。共振電容器142b連接於該一對供電線中之另一者與受電線圈141之另一端之間。受電線圈141、共振電容器142a及共振電容器142b相對於傳輸頻率，構成共振電路。即，受電線圈141、共振電容器142a及共振電容器142b具有與傳輸頻率大體一致之共振頻率。再者，受電線圈部140亦可不包含共振電容器142a與共振電容器142b中之任一者。

【0060】如圖10及圖11所示，受電線圈部140可進而包含金屬殼體140g。金屬殼體140g具有開口端，且接地。受電線圈141確保絕緣距離而配置於金屬殼體140g內。受電線圈部140可進而包含間隔件143、散熱器144、鐵氧體材145及導熱片146。間隔件143配置於金屬殼體140g內，由金屬殼體140g支持。關於間隔件143，將於下文加以敘述。散熱器144配置於間隔件143上。鐵氧體材145配置於散熱器144上。導熱片146配置於鐵氧體材145上。受電線圈141配置於導熱片146上，經由金屬殼體140g之開口端而與送電線圈131面對面。如圖11所示，可於金屬殼體140g內進而收容有共振電容器142a及共振電容器142b。

【0061】間隔件143由介電體形成，設置於受電線圈141與金屬殼體140g(接地)之間。間隔件143向受電線圈141與接地之間供給空間雜散電容。

【0062】[受電線圈部之阻抗特性]

【0063】參照圖12。圖12係表示一個例示性實施方式之受電線圈部之阻抗特性之曲線圖。圖12示出了與間隔件143之厚度相應之受電線圈部140之阻抗特性。間隔件143之厚度對應於散熱器144與金屬殼體140g之間之距離。如圖12所示，受電線圈部140能根據間隔件143之厚度，調整頻率 f_H 及頻率 f_L 各自之阻抗。因此，藉由受電線圈部140，能於電漿處理裝

置中所使用之兩個高頻電力，如第1RF信號及第2RF信號之各頻率下提供較高阻抗。又，因能於受電線圈部140中獲得較高阻抗，故能抑制高頻電力之損耗，從而獲得較高之處理速率(例如蝕刻速率)。

【0064】 [RF濾波器200]

【0065】 參照圖13。圖13係表示一個例示性實施方式之RF濾波器之圖。如圖13所示，RF濾波器200連接於受電線圈部140與整流/平滑部150之間。RF濾波器200包含電感器201a、電感器201b、終端電容器202a及終端電容器202b。電感器201a之一端連接於共振電容器142a，電感器201a之另一端連接於整流/平滑部150。電感器201b之一端連接於共振電容器142b，電感器201b之另一端連接於整流/平滑部150。終端電容器202a連接於電感器201a之一端與接地之間。終端電容器202b連接於電感器201b之一端與接地之間。電感器201a及終端電容器202a形成低通濾波器。又，電感器201b及終端電容器202b形成低通濾波器。藉由RF濾波器200，能於電漿處理裝置中所使用之兩個高頻電力，如第1RF信號及第2RF信號之各頻率下獲得高阻抗。因此，能抑制高頻電力之損耗，從而獲得較高之處理速率(例如蝕刻速率)。

【0066】 [整流/平滑部]

【0067】 參照圖14。圖14係表示一個例示性實施方式之整流/平滑部之圖。一實施方式中，整流/平滑部150包含控制部152、整流電路153及平滑電路154。整流電路153連接於受電線圈部140與平滑電路154之間。平滑電路154連接於整流電路153與蓄電部160之間。控制部152由處理器如CPU、或可編程之邏輯器件如FPGA(Field-Programmable Gate Array)構成。再者，控制部152可與控制部122相同，亦可與之不同。

【0068】 整流電路153輸出藉由對來自受電線圈部140之交流電力實施全波整流而產生之電力。整流電路153例如為二極體橋。再者，整流電路153亦可輸出藉由對來自受電線圈部140之交流電力實施半波整流而產生之電力。

【0069】 平滑電路154藉由對來自整流電路153之電力實施平滑化而產生直流電力。平滑電路154可包含電感器1541a、電容器1542a及電容器1542b。電感器1541a之一端連接於平滑電路154之一對輸入中之一者。電感器1541a之另一端連接於整流/平滑部150之正輸出(V_{OUT+})。整流/平滑部150之正輸出經由下述一對供電線中之正線160p(參照圖23(a)及圖23(b))連接於蓄電部160之一個以上電容器各自之一端。

【0070】 電容器1542a之一端連接於平滑電路154之一對輸入中之一者及電感器1541a之一端。電容器1542a之另一端連接於平滑電路154之一對輸出中之另一者及整流/平滑部150之負輸出(V_{OUT-})。整流/平滑部150之負輸出經由下述一對供電線中之負線160m(參照圖23(a)及圖23(b))連接於蓄電部160之一個以上電容器各自之另一端。電容器1542b之一端連接於電感器1541a之另一端。電容器1542b之另一端連接於平滑電路154之一對輸出中之另一者及整流/平滑部150之負輸出(V_{OUT-})。

【0071】 整流/平滑部150可進而包含電壓檢測器155v及電流檢測器155i。電壓檢測器155v檢測整流/平滑部150之正輸出與負輸出之間之電壓值。電流檢測器155i檢測整流/平滑部150與蓄電部160之間之電流值。電壓檢測器155v檢測出之電壓值及電流檢測器155i檢測出之電流值會通知給控制部152。控制部152根據蓄電部160中蓄存之電力，產生上述指示信號。例如，控制部152於蓄電部160中蓄存之電力為第1閾值以下之情形

時，產生用以指示送電部120供電，即輸出傳輸交流電力之指示信號。第1閾值例如為電力消耗構件240等負載中之消耗電力。又，亦可為考慮到餘裕度而將電力消耗構件240等負載中之消耗電力乘以固定之值(例如，1以上3以下之範圍內之值)所得的值。另一方面，控制部152於蓄電部160中蓄存之電力大於第2閾值之情形時，產生用以指示送電部120停止供電，即停止輸出傳輸交流電力之指示信號。第2閾值為不超過蓄電部160之極限蓄存電力之值。第2閾值例如為蓄電部160之極限蓄存電力乘以固定之值(例如1以下之值)所得的值。

【0072】 整流/平滑部150包含上述通信部151。通信部151包含驅動器151d、發送器151tx及接收器151rx。發送器151tx為無線信號之發送器或光信號之發送器。接收器151rx為無線信號之接收器或光信號之接收器。通信部151藉由驅動器151d驅動發送器151tx，使來自控制部122之信號，如指示信號自發送器151tx以無線信號或光信號之形式輸出。自發送器151tx輸出之信號於送電部120之通信部121中被接收。又，通信部151藉由接收器151rx接收來自通信部121之信號，並將所接收到之信號經由驅動器151d輸入至控制部152。

【0073】 [RF濾波器190]

【0074】 參照圖15。圖15係表示一個例示性實施方式之RF濾波器190之圖。如圖15所示，信號線1250可包含將送電部120之信號輸出(Tx)與整流/平滑部150之信號輸入(Rx)電性連接之第1信號線、及將送電部120之信號輸入(Rx)與整流/平滑部150之信號輸出(Tx)電性連接之第2信號線。信號線1250亦可包含將送電部120之第1基準電壓端子(VCC)與整流/平滑部150之第1基準電壓端子(VCC)連接之信號線、及將送電部120之第

2基準電壓端子(GND)與整流/平滑部150之第2基準電壓端子(GND)連接之信號線。信號線1250可為被地電位之屏蔽層覆蓋之屏蔽電纜。該情形時，構成信號線1250之複數個信號線可一個一個分別被屏蔽層覆蓋，亦可合為一個整體被屏蔽層覆蓋。RF濾波器190為構成信號線1250之複數個信號線各者提供低通濾波器。低通濾波器可為包含電感器及電容器之LC濾波器(無源濾波器)。低通濾波器之電感器構成對應信號線之一部分。電容器連接於與送電部120連接之電感器之一端和接地之間。藉由RF濾波器190，能抑制高頻電力(高頻雜訊)經由整流/平滑部150與送電部120之間之信號線1250傳播。

【0075】 [送電部之通信部及整流/平滑部之通信部]

【0076】 參照圖16～圖18。圖16係表示一個例示性實施方式之送電部之通信部及整流/平滑部之通信部之圖。圖17及圖18各自係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。如圖6、圖7、圖16、圖17及圖18所示，通信部121及通信部151能以彼此之間經由無線通信傳輸信號，如上述指示信號之方式構成。經由無線通信進行之通信可藉由光通信來進行。通信部121及通信部151彼此之間經由無線通信傳輸信號之情形時，通信部121及通信部151只要彼此之間不介存遮蔽物，便可配置於任意位置。根據該等圖所示之例，不再需要RF濾波器190。再者，包括圖16～圖18所示之例在內之各種例示性實施方式中，信號線1250可為被地電位之屏蔽層覆蓋之屏蔽電纜。該情形時，構成信號線1250之複數個信號線可一個一個分別被屏蔽層覆蓋，亦可合為一個整體被屏蔽層覆蓋。

【0077】 參照圖19～圖22。圖19係表示另一例示性實施方式之送電部之通信部及整流/平滑部之通信部之圖。圖20～圖22各自係概略性地表

示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。如圖19～圖22所示，通信部121及通信部151亦能以彼此之間經由光纖1260，即藉由光纖通信傳輸信號(光信號)，如上述指示信號之方式構成。通信部121及通信部151彼此之間經由光纖1260傳輸信號之情形時，通信部121及通信部151只要光纖1260之彎曲半徑處於允許範圍內，便可配置於任意位置。該等圖所示之例中，亦不再需要RF濾波器190。

【0078】 [蓄電部]

【0079】 參照圖23(a)及圖23(b)。圖23(a)及圖23(b)各自係表示一個例示性實施方式之蓄電部之圖。如圖23(a)所示，蓄電部160包含電容器161。電容器161連接於一對供電線，即正線160p與負線160m之間。正線160p自整流/平滑部150之正輸出(V_{OUT+})向負載延伸。負線160m自整流/平滑部150之負輸出(V_{OUT-})向負載延伸。電容器161可為有極性之電容器。電容器161亦可為電雙層或鋰離子電池。

【0080】 如圖23(b)所示，蓄電部160亦可包含複數個電容器161。複數個電容器161串聯連接於正線160p與負線160m之間。複數個電容器161可具有彼此相同之靜電電容，亦可具有互不相同之靜電電容。複數個電容器161各自可為有極性之電容器。複數個電容器161各自亦可為電雙層或鋰離子電池。蓄電部160需於向其輸入之輸入電壓與常模雜訊所致之線間電位差之合計值低於允許輸入電壓之條件下使用。蓄電部160包含複數個電容器161之串聯連接之情形時，蓄電部160之允許輸入電壓升高。因此，根據圖23(b)所示之例，蓄電部160之雜訊耐性提高。

【0081】 [電壓控制轉換器]

【0082】 參照圖24。圖24係表示一個例示性實施方式之電壓控制轉

換器之圖。電壓控制轉換器170係DC-DC轉換器。電壓控制轉換器170連接於蓄電部160與定電壓控制部180之間。於電壓控制轉換器170之正輸入(V_{IN+})連接有正線160p。於電壓控制轉換器170之負輸入(V_{IN-})連接有負線160m。電壓控制轉換器170之正輸出(V_{OUT+})連接於定電壓控制部180之正輸入(V_{IN+})。電壓控制轉換器170之負輸出(V_{OUT-})連接於定電壓控制部180之負輸入(V_{IN-})。

【0083】 電壓控制轉換器170可包含控制部172、低通濾波器173、變壓器174及電容器175。低通濾波器173可包含電感器1731a、電容器1732a及電容器1732b。電感器1731a之一端連接於電壓控制轉換器170之正輸入(V_{IN+})。電感器1731a之另一端連接於變壓器174之一次側線圈之一端。電容器1732a之一端連接於電感器1731a之一端及電壓控制轉換器170之正輸入(V_{IN+})。電容器1732a之另一端連接於電壓控制轉換器170之負輸入(V_{IN-})。電容器1732b之一端連接於電感器1731a之另一端。電容器1732b之另一端連接於電壓控制轉換器170之負輸入(V_{IN-})。

【0084】 變壓器174包含一次側線圈1741、二次側線圈1742及開關1743。一次側線圈1741之另一端經由開關1743連接於電壓控制轉換器170之負輸入(V_{IN-})。二次側線圈1742之一端連接於電容器175之一端及電壓控制轉換器170之正輸出(V_{OUT+})。二次側線圈1742之另一端連接於電容器175之另一端及電壓控制轉換器170之負輸出(V_{OUT-})。

【0085】 於開關1743連接有驅動器1744。驅動器1744將開關1743打開或關閉。當開關1743關閉時，即當一次側線圈1741之另一端與負輸入(V_{IN-})處於導通狀態時，一次側線圈1741之另一端連接於電壓控制轉換器170之負輸入(V_{IN-})，來自電壓控制轉換器170之直流電力向定電壓控制

部180供給。而當開關1743打開時，即當一次側線圈1741之另一端與負輸入(V_{IN-})處於非導通狀態時，一次側線圈1741之另一端與電壓控制轉換器170之負輸入(V_{IN-})之連接被切斷，直流電力自電壓控制轉換器170向定電壓控制部180之供給遭到阻斷。

【0086】 電壓控制轉換器170可進而包含電壓檢測器176v及電流檢測器176i。電壓檢測器176v檢測二次側線圈1742之兩端間之電壓值、或電壓控制轉換器170之正輸出與負輸出之間之電壓值。電流檢測器176i測定二次側線圈1742之另一端與電壓控制轉換器170之負輸出之間之電流值。電壓檢測器176v檢測出之電壓值及電流檢測器176i檢測出之電流值會通知給控制部172。再者，控制部172可與控制部122及控制部152中之至少任一者相同，亦可與之不同。

【0087】 控制部172於電壓檢測器176v檢測出之電壓值為閾值以上之情形時，控制驅動器1744，以將直流電力自電壓控制轉換器170向定電壓控制部180之供給阻斷。電壓控制轉換器170之正輸出與負輸出之間之電壓值係電壓控制轉換器170之輸出電壓值與常模雜訊所致之線間電位差之相加值。該實施方式中，能抑制由常模雜訊所致之線間電位差引發之過電壓使電壓控制轉換器170之負載破損。

【0088】 [定電壓控制部]

【0089】 參照圖25及圖26。圖25及圖26係表示若干個例示性實施方式之定電壓控制部之圖。定電壓控制部180連接於蓄電部160與至少一個電力消耗構件240之間，以控制向至少一個電力消耗構件240之電壓施加(直流電壓之施加)及停止之方式構成。

【0090】 定電壓控制部180包含控制部182及至少一個開關183。定

電壓控制部180之正輸入(V_{IN+})經由開關183連接於電力消耗構件240。定電壓控制部180之負輸入(V_{IN-})連接於電力消耗構件240。開關183由控制部182控制。當開關183關閉時，來自定電壓控制部180之直流電壓向電力消耗構件240施加。當開關183打開時，直流電壓自定電壓控制部180向電力消耗構件240之施加停止。再者，控制部182可與控制部122、控制部152及控制部172中之至少任一者相同，亦可與之不同。

【0091】 圖25及圖26所示之實施方式中，電漿處理裝置包含複數個電力消耗構件240。定電壓控制部180包含控制部182及複數個開關183。定電壓控制部180之正輸入(V_{IN+})經由複數個開關183連接於複數個電力消耗構件240。定電壓控制部180之負輸入(V_{IN-})連接於複數個電力消耗構件240。

【0092】 圖25及圖26所示之實施方式中，複數個電力消耗構件240可包含複數個加熱器(電阻加熱元件)。複數個加熱器可設置於基板支持部11內。圖25所示之實施方式中，複數個電阻器260配置於複數個加熱器各自之附近。複數個電阻器260各自具有隨溫度變化之電阻值。複數個電阻器260各自例如為熱阻器。複數個電阻器260各自與基準電阻(未圖示)串聯連接。定電壓控制部180包含複數個測定部184。複數個測定部184各自向複數個電阻器260中之對應之電阻器與基準電阻之串聯連接施加基準電壓，檢測該電阻器之兩端間之電壓值。複數個測定部184各自將所檢測出之電壓值通知給控制部182。控制部182根據被通知之電壓值，特定出配置有複數個加熱器中之對應之加熱器之區域之溫度，並以使該區域之溫度接近目標溫度之方式，控制直流電壓向對應之加熱器之施加。再者，亦可配置光纖溫度計來取代複數個電阻器260。該情形時，不再需要複數個電

阻器260與複數個測定部184之間之配線，因此能消除高頻之傳導性雜訊對電力消耗構件240之影響。

【0093】 圖26所示之實施方式中，定電壓控制部180包含電壓檢測器185v及複數個電流檢測器185i。電壓檢測器185v檢測施加至複數個加熱器各者之電壓值。複數個電流檢測器185i測定供給至複數個加熱器中之對應之加熱器之電流之值，即電流值。複數個測定部184根據複數個電流檢測器185i中之對應之電流檢測器檢測出之電流值、及電壓檢測器185v檢測出之電壓值，特定出複數個加熱器中之對應之加熱器之電阻值。控制部182根據複數個加熱器各自被檢測出之電阻值，特定出分別配置有複數個加熱器各者之複數個區域各自之溫度。控制部182以使複數個區域各自之溫度接近目標溫度之方式，控制直流電壓向複數個加熱器各者之施加。

【0094】 [不利用蓄電部而實施之供電]

【0095】 參照圖27。圖27係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。以下，關於圖27所示之電漿處理裝置100G，自其與圖7所示之電漿處理裝置100E之不同點之觀點進行說明。

【0096】 電漿處理裝置100G不具備蓄電部160。於電漿處理裝置100G中，整流/平滑部150不經由蓄電部160及電壓控制轉換器170地，連接於定電壓控制部180。即，於電漿處理裝置100E中，由整流/平滑部150產生之電力不經由蓄電部160及電壓控制轉換器170地，自定電壓控制部180向至少一個電力消耗構件240供給。

【0097】 定電壓控制部180如上所述，控制向複數個電力消耗構件240各者之電壓施加及停止。因此，於電漿處理裝置1中，經由定電壓控制部180自整流/平滑部150接收電力之負載會變動。即，負載電阻值 R_L 會

變動。為了向負載供給與負載電阻值 R_L 相對應之電力，送電部120之控制部122會檢測送電部120之輸入阻抗 Z_{in} 。藉此，控制部122檢測出負載變動，決定與輸入阻抗 Z_{in} 或負載電阻值 R_L 相對應之所需電力位準，調整來自送電部120之輸出電力。

【0098】 此處，參照圖28。圖28係表示於自送電部120傳輸來之電力之傳輸頻率下發生共振時，且輸入電壓 V_{in} 與輸入電流 I_{in} 之相位差為零(功率為100%)之狀態下的送電線圈部及受電線圈部之一例之等效電路之圖。於一例中，送電線圈部及受電線圈之等效電路如圖28所示，包含具有自感 L_1 之送電線圈131、具有負載電阻值 R_1 之送電線圈131之負載電阻、具有靜電電容 C_1 之送電線圈部130之共振電容器、具有互感 L_m 之送電線圈131與受電線圈141之間之三個電感器、具有自感 L_2 之受電線圈141、具有負載電阻值 R_2 之受電線圈141之負載電阻、及具有靜電電容 C_2 之受電線圈部140之共振電容器。於圖28之等效電路中， Z_{in} 為送電部120之輸入阻抗， V_{in} 為自送電部120向送電線圈部130輸入之輸入電壓， I_{in} 為自送電部120向送電線圈部130輸入之輸入電流。根據圖28之等效電路，輸入阻抗 Z_{in} 由下述式(1)定義。

$$Z_{in} = V_{in}/I_{in} = R_1 + (2\pi f L_m)^2 / (R_2 + R_L) \quad \cdots(1)$$

於式(1)中， f 係自送電部120傳輸來之電力之傳輸頻率。

【0099】 控制部122根據電壓檢測器126v測定出之電壓，求出輸入電壓 V_{in} 之實效值，根據電流檢測器126i測定出之電流，求出輸入電流 I_{in} 之實效值。控制部122能基於輸入電壓 V_{in} 及輸入電流 I_{in} ，藉由式(1)求出輸入阻抗 Z_{in} 。控制部122亦可基於式(1)，根據輸入阻抗 Z_{in} 進而求出負載電阻值 R_L 。

【0100】 控制部122使用至少一個表格，算出與輸入阻抗 Z_{in} 或負載電阻值 R_L ，即參數值相對應之所需電力位準。控制部122亦可特定出送電部120之輸出電壓 V_{out} 之波高值 V_P 、輸出電壓 V_{out} 之工作比Duty、及輸出電流 I_{out} 之振幅 I_A ，來作為特定出來自送電部120之輸出電力之所需電力位準之參數。再者，至少一個表格儲存於與控制部122連接之作為記憶體器件之記憶裝置122m(參照圖31)。記憶裝置122m可為送電部120之一部分。

【0101】 圖29及圖30各自係表示上述至少一個表格之例之圖。控制部122於送電線圈131與受電線圈141之間之距離(間隙長度)固定之情形時，可利用記憶裝置122m中儲存之單個表格。表格如圖29所示，與輸入阻抗 Z_{in} 建立對應地，儲存有波高值 V_P 、工作比Duty及振幅 I_A 。控制部122藉由使用輸入阻抗 Z_{in} 作為關鍵字來查找圖29所示之表格，能特定出與輸入阻抗 Z_{in} 相對應之所需電力位準，即波高值 V_P 、工作比Duty及振幅 I_A 。控制部122以輸出具有輸出電壓 V_{out} 之波高值 V_P 及工作比Duty，且具有輸出電流 I_{out} 之振幅 I_A 的輸出電力之方式，控制送電部120之各部。

【0102】 或者，傳輸頻率 f 、互感 L_m 、負載電阻值 R_1 及負載電阻值 R_2 儲存於記憶裝置122m中之情形時，控制部122亦可基於傳輸頻率 f 、互感 L_m 、負載電阻值 R_1 、負載電阻值 R_2 及輸入阻抗 Z_{in} ，藉由式(1)求出負載電阻值 R_L 。再者，記憶裝置122m中亦可儲存 $2\pi f$ ，而非傳輸頻率 f 。又，記憶裝置122m中亦可儲存送電線圈131之自感 L_1 、受電線圈141之自感 L_2 、及送電線圈131與受電線圈141之間之耦合係數 k ，而非互感 L_m ，控制部122可根據自感 L_1 、自感 L_2 及耦合係數 k ，算出互感 L_m 。或者，記憶裝置122m中亦可儲存 $2\pi f L_m$ 或 $(2\pi f L_m)^2$ ，而非傳輸頻率 f 及互感 L_m 。

【0103】 又，表格如圖30所示，與負載電阻值 R_L 建立對應地，儲存有波高值 V_P 、工作比Duty及振幅 I_A 。控制部122藉由使用負載電阻值 R_L 作為關鍵字來查找圖30所示之表格，能特定出與負載電阻值 R_L 相對應之所需電力位準，即波高值 V_P 、工作比Duty及振幅 I_A 。控制部122以輸出具有輸出電壓 V_{out} 之波高值 V_P 及工作比Duty，且具有輸出電流 I_{out} 之振幅 I_A 之輸出電力的方式，控制送電部120之各部。

【0104】 再者，送電線圈131與受電線圈141之間之距離(間隙長度)如下所述可變之情形時，於記憶裝置122m中儲存與圖29或圖30所示之表格相同之複數個表格。複數個表格係針對送電線圈131與受電線圈141之間所能設定之複數種距離而準備。控制部122可根據當前送電線圈131與受電線圈141之間之距離，來選擇所要利用之表格。

【0105】 如以上說明，於電漿處理裝置100G中，能根據電力消耗構件240之負載電阻值 R_L ，不經由蓄電部而藉由電磁感應耦合來供給電力。即，根據電漿處理裝置100G，能不經由蓄電部而藉由電磁感應耦合來供給與電力消耗構件240之負載電阻值 R_L 之變動(以下，有時稱為「負載變動」)相對應之電力。

【0106】 再者，由於控制部122能藉由求出輸入阻抗 Z_{in} 而特定出負載電阻值 R_L 之變動，故而亦可不自定電壓控制部180經由通信部151及通信部121進行電力變更指示。但由於定電壓控制部180會導致負載變動，故而亦可於負載發生變動之前事先自定電壓控制部180經由通信部151及通信部121向控制部122通知電力變更指示。又，該負載變動亦可於與自受電線圈部140輸出之具有傳輸頻率 f 之輸出電力同步之時序，由定電壓控制部180進行。具體而言，亦可於整流/平滑部150中產生與來自受電線圈

部140之具有傳輸頻率 f 之輸出電力同步之同步信號，使用該同步信號，於與該輸出電力同步之時序，由定電壓控制部180使負載發生變動。再者，負載變動亦可設定為不和送電線圈131與受電線圈141之間之距離變更同時進行。

【0107】 以下，參照圖27及圖31。圖31係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。如圖27及圖31所示，電漿處理裝置100G亦可具備超電力消耗電路500。超電力消耗電路500亦可包含線間電容器501、超電力消耗負載502及開關元件503。

【0108】 線間電容器501可經由開關元件503，連接於將整流/平滑部150與定電壓控制部180相互連接之一對供電線，即正線與負線之間。具體而言，線間電容器501之一端連接於開關元件503，線間電容器501之另一端連接於負線。

【0109】 超電力消耗負載502係用以消耗線間電容器501中蓄存之電力之負載。超電力消耗負載502可藉由將電力轉換成熱量來消耗電力。於超電力消耗負載502亦可設置有用以冷卻其之風扇等冷卻機構。超電力消耗負載502可經由開關元件503選擇性地連接於線間電容器501。超電力消耗負載502之一端連接於開關元件503，超電力消耗負載502之另一端連接於負線。

【0110】 開關元件503於狀態為接通時，切斷線間電容器501與超電力消耗負載502之間之連接，將線間電容器501之一端連接至正線。開關元件503於狀態為斷開時，切斷線間電容器501之一端與正線之間之連接，將線間電容器501之一端連接至超電力消耗負載502之一端。作為開關元件503，自其高速應答性之觀點而言，亦可使用半導體開關元件。

【0111】 開關元件503之狀態例如可由定電壓控制部180之控制部182來控制。以下，參照圖32來說明對開關元件503之控制。圖32係負載電阻值、輸入阻抗、傳輸電力及開關元件之狀態之一例之時序圖。

【0112】 定電壓控制部180之控制部182於使負載發生變動時，尤其是使負載電阻值 R_L 降低時，將開關元件503之狀態設定為接通。控制部182於自送電部120傳輸來之電力位準變成與負載電阻值 R_L 相對應之電力位準之時點以後，將開關元件503之狀態設定為斷開。

【0113】 圖32之例中，於時點 t_1 ，負載電阻值 R_L 自負載電阻值 R_{LA} 變成負載電阻值 R_{LB} ，開關元件503之狀態自斷開變成接通。圖32之例中，在時點 t_2 之前於送電部120之控制部122中獲得之輸入阻抗 Z_{in} 為與負載電阻值 R_{LA} 對應之 Z_{inA} 。因此，時點 t_2 之前之傳輸電力為 P_{inA} 。

【0114】 圖32之例中，在時點 t_2 於送電部120之控制部122中獲得之輸入阻抗 Z_{in} 變成與負載電阻值 R_{LB} 對應之 Z_{inB} 。然後，圖32之例中，若檢測出輸入阻抗 Z_{inB} ，則於其後之時點 t_3 ，傳輸電力自 P_{inA} 變成 P_{inB} ，開關元件503之狀態被設定為斷開。

【0115】 根據該超電力消耗電路500，於負載發生變動之後截至變更電力位準為止之期間內，電力暫時蓄存於線間電容器501中。因此，能抑制大電流向定電壓控制部180及電力消耗構件240之流入，且能抑制定電壓控制部180及電力消耗構件240之破損。又，根據超電力消耗電路500，線間電容器501中蓄存之電力會被超電力消耗負載502消耗。

【0116】 以下，參照圖33及圖34，對一個例示性實施方式之供電方法進行說明。圖33及圖34係一個例示性實施方式之供電方法之流程圖。圖33及圖34所示之供電方法(以下，稱為「方法MT」)可應用於電漿處理

裝置100G及下述各種例示性實施方式之電漿處理裝置。

【0117】 於圖33所示之方法MT之步驟STa中，將電漿處理裝置之電源設定為接通。於後續之步驟STb中，自送電部120傳輸具有待機電力位準，即電壓 V_{si} (實效值)及電流 I_{si} (實效值)之待機電力。然後，於步驟STc中，藉由控制部122求出輸入電壓 V_{in} (實效值)及輸入電流 I_{in} (實效值)。然後，於步驟STd中，對是否滿足輸入電壓 V_{in} 等於電壓 V_{si} ，且輸入電流 I_{in} 等於電流 I_{si} 之條件進行判定。若於步驟STd中不滿足條件，則自步驟STb開始重複處理。又，若於步驟STd中滿足條件，則繼續保持待機電力狀態。藉此，整流/平滑部150之通信部151起動，通信部151與送電部120之通信部121之間能進行通信。又，定電壓控制部180之控制部182起動，能進行加熱器等之狀態監視及異常檢測。

【0118】 如圖34所示，若於待機電力狀態正在繼續之步驟STe中負載發生變動，則於後續之步驟STf中，藉由控制部122求出輸入電壓 V_{in} (實效值)及輸入電流 I_{in} (實效值)。於後續之步驟STg中，對是否滿足輸入電壓 V_{in} 等於電壓 V_{si} ，且輸入電流 I_{in} 等於電流 I_{si} 之條件進行判定。若於步驟STg中滿足條件，則重複步驟STf。

【0119】 而若於步驟STg中不滿足條件，則於後續之步驟STh中，藉由控制部122特定出輸入阻抗 Z_{in} 或負載電阻值 R_L 。於後續之步驟STi中，藉由控制部122決定與輸入阻抗 Z_{in} 或負載電阻值 R_L 對應之所需電力位準。於後續之步驟STj中，自送電部120傳輸具有所需電力位準之電力。具有所需電力位準之電力具有電壓 V_{sc} (實效值)及電流 I_{sc} (實效值)。

【0120】 於後續之步驟STk中，藉由控制部122求出輸入電壓 V_{in} (實效值)及輸入電流 I_{in} (實效值)。然後，於步驟STm中，對是否滿足輸入電壓

V_{in} 等於電壓 V_{sc} ，且輸入電流 I_{in} 等於電流 I_{sc} 之條件進行判定。若於步驟STm中不滿足條件，則重複步驟STk。又，若於步驟STm中滿足條件，則繼續自送電部120傳輸電力，直至收到停止指示為止。

【0121】 以下，對電漿處理裝置100G之各種變形實施方式進行說明。圖35～圖38及圖41各自係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。圖39及圖40係表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置中之送電線圈部及受電線圈部之圖。以下，關於圖39～圖41所示之例示性實施方式，自其與電漿處理裝置100G之不同點之觀點進行說明。

【0122】 於圖35所示之電漿處理裝置100Ga中，受電線圈部140與送電線圈部130藉由固定機構而相互固定。固定機構亦可包含絕緣性構件340i。於一例中，絕緣性構件340i使用緊固構件，比如螺絲，固定於送電線圈部130之金屬殼體130g之側壁、及受電線圈部140之金屬殼體140g之側壁。螺絲例如亦可為絕緣性樹脂螺絲等。藉此，送電線圈131與受電線圈141之相對位置關係固定。根據電漿處理裝置100Ga，藉由固定機構，送電線圈131與受電線圈141之間之相對位置對準精度提高。結果，供電效率改善。

【0123】 於圖36所示之電漿處理裝置100Gb中，送電線圈部130與受電線圈部140一體化。具體而言，送電線圈131及受電線圈141收容於單個金屬殼體340g之中。一實施方式中，金屬殼體340g內亦可進而收容有送電線圈部130之共振電容器及受電線圈部140之共振電容器。根據電漿處理裝置100Gb，藉由金屬殼體340g，能抑制高頻雜訊向外部洩漏。

【0124】 圖37所示之電漿處理裝置100Gc與電漿處理裝置100Gb之不同點在於：送電線圈131與受電線圈141之間之距離(間隙長度)可變。具

體而言，電漿處理裝置100Gc進而具備驅動系統340d及感測器340m。

【0125】 驅動系統340d係以使送電線圈131及受電線圈141中之至少一者移動，變更送電線圈131與受電線圈141之間之距離(間隙長度)之方式構成。一實施方式中，驅動系統340d亦可使送電線圈131移動。

【0126】 驅動系統340d包含至少一個致動器。至少一個致動器由油壓式或氣壓式之汽缸、馬達、或者壓電元件等構成。驅動系統340d亦可包含複數個致動器。驅動系統340d亦可藉由感測器340m檢測送電線圈131與受電線圈141之平行度，根據感測器340m之檢測結果，以確保送電線圈131與受電線圈141相互平行之方式，控制至少一個致動器。

【0127】 根據電漿處理裝置100Gc，能變更送電線圈131與受電線圈141之間之距離，因此能提高送電線圈131與受電線圈141之間之電力傳輸效率。

【0128】 參照圖38。如上所述，空間110h包含腔室10內之空間(電漿處理空間10s)、及為非減壓空間之空間110u。於圖38所示之電漿處理裝置100Gd中，受電線圈141與整流/平滑部150及蓄電部160一併配置於空間110u內。另一方面，送電線圈131配置於上述空間110a內。

【0129】 於電漿處理裝置100Gd中，藉由送電線圈131與受電線圈141之間之空間內之雜散電容，而提供相對於高頻電力之頻率具有高阻抗之電路。因此，高頻電力之洩漏減少，高頻電力之利用效率提高。故而，若電漿處理裝置100Gd中之工序為蝕刻，則能獲得較高之蝕刻速率。

【0130】 一實施方式中，受電線圈141亦可於空間110u內，與接地框架110分開絕緣距離以上地配置。於電漿處理裝置100Gd中，受電線圈141之電位係與空間110h或空間110u內之高頻電力之電位近似之電位，根

據送電線圈131與受電線圈141之間之線圈間距離，使共模雜訊，即傳導性雜訊之影響降低。因此，如圖38所示，受電線圈141與整流/平滑部150亦可不經由濾波器，比如RF濾波器200，而直接連接。

【0131】一實施方式中，空間110u內之受電線圈部140亦可具有由絕緣性材料形成之殼體140c(絕緣性殼體)。受電線圈141收容於殼體140c之中。殼體140c相對於送電線圈131在受電線圈141之背面側延伸，且包圍受電線圈141之外周。

【0132】一實施方式中，電漿處理裝置100Gd亦可進而具備冷卻機構340f。冷卻機構340f可為風扇或鼓風機。冷卻機構340f係以冷卻送電線圈部130之方式構成。冷卻機構340f亦可係以進而冷卻受電線圈部140之方式構成。

【0133】又，於電漿處理裝置100Gd中，送電線圈部130與送電部120亦可經由RF濾波器200而電性連接。該情形時，能進一步抑制傳導性雜訊向送電部120之傳播。

【0134】如圖39所示，於各種例示性實施方式之電漿處理裝置中，送電線圈部130亦可包含串聯連接之兩個以上送電線圈131。又，受電線圈部140亦可包含串聯連接之兩個以上受電線圈141。兩個以上送電線圈131與兩個以上受電線圈141電磁耦合。

【0135】如圖40所示，於各種例示性實施方式之電漿處理裝置中，送電線圈部130亦可包含兩個送電線圈131。又，受電線圈部140亦可包含兩個受電線圈141。兩個送電線圈131中之第1送電線圈與兩個受電線圈141中之第1受電線圈電磁耦合。兩個送電線圈131中之第2送電線圈與兩個受電線圈141中之第2受電線圈電磁耦合。

【0136】 第1送電線圈之一端經由兩個共振電容器132a中之一者及節點130Na連接於送電部120。第1送電線圈之另一端經由兩個共振電容器132b中之一者及節點130Nb連接於送電部120。第2送電線圈之一端經由兩個共振電容器132a中之另一者及節點130Na連接於送電部120。第2送電線圈之另一端經由兩個共振電容器132b中之另一者及節點130Nb連接於送電部120。

【0137】 第1受電線圈之一端經由兩個共振電容器142a中之一者及節點140Na連接於整流/平滑部150。第1受電線圈之另一端經由兩個共振電容器142b中之一者及節點140Nb連接於整流/平滑部150。第2受電線圈之一端經由兩個共振電容器142a中之另一者及節點140Na連接於整流/平滑部150。第2受電線圈之另一端經由兩個共振電容器142b中之另一者及節點140Nb連接於整流/平滑部150。

【0138】 再者，單個共振電容器132a亦可連接於節點130Na與送電部120之間。又，單個共振電容器132b亦可連接於節點130Nb與送電部120之間。該情形時，第1送電線圈之一端經由節點130Na及單個共振電容器132a連接於送電部120，第1送電線圈之另一端經由節點130Nb及單個共振電容器132b連接於送電部120。又，第2送電線圈之一端經由節點130Na及單個共振電容器132a連接於送電部120，第2送電線圈之另一端經由節點130Nb及單個共振電容器132b連接於送電部120。

【0139】 又，單個共振電容器142a亦可連接於節點140Na與整流/平滑部150之間。又，單個共振電容器142b亦可連接於節點140Nb與整流/平滑部150之間。該情形時，第1受電線圈之一端經由節點140Na及單個共振電容器142a連接於整流/平滑部150，第1受電線圈之另一端經由節點

140Nb及單個共振電容器142b連接於整流/平滑部150。又，第2受電線圈之一端經由節點140Na及單個共振電容器142a連接於整流/平滑部150，第2受電線圈之另一端經由節點140Nb及單個共振電容器142b連接於整流/平滑部150。

【0140】圖41所示之電漿處理裝置100Ge與電漿處理裝置100Gc之不同點在於：整流/平滑部150配置於空間110a內。整流/平滑部150亦可連接於受電線圈部140與RF濾波器200之間。再者，RF濾波器200亦可省略。該情形時，整流/平滑部150不經由RF濾波器200地連接於定電壓控制部180。

【0141】[具備導抗轉換器之電漿處理裝置]

【0142】參照圖42及圖43。圖42係概略性地表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置之圖。圖43係表示又一例示性實施方式之電漿處理裝置中之導抗轉換器之圖。不具備蓄電部160之各種例示性實施方式之電漿處理裝置亦可進而包含導抗轉換器520。導抗轉換器520包含連接於送電部120與送電線圈部130之間之導抗轉換電路。以下，關於圖42所示之電漿處理裝置100Gf，自其與電漿處理裝置100Gb之不同點之觀點進行說明。

【0143】如圖42及圖43所示，電漿處理裝置100Gf進而包含導抗轉換器520。導抗轉換器520之導抗轉換電路包含電感器521、電容器522及電感器523。

【0144】將送電部120與送電線圈部130相互連接之導抗轉換電路之一對供電線為了抑制彼此之間之傳導雜訊之相位差及電位差，可包含相同零件，具有相同線長。因此，該一對供電線各自包含電感器521及電感器523。即，電感器521連接於送電部120與送電線圈131之一端之間。電感

器523連接於送電部120與送電線圈131之另一端之間。電感器521與送電線圈131之一端之間亦可連接有共振電容器132a。又，電感器523與送電線圈131之另一端之間亦可連接有共振電容器132b。電感器521及電感器523各自為了抑制供電效率之降低，亦可為由使用李茲線之繞線構成之線圈。電感器521及電感器523各自能以具有對抗傳輸電壓與傳導性雜訊之和的耐電壓，且具有傳輸電流以上之允許電流之方式選擇。再者，電感器523亦可省略。該情形時，送電線圈131之另一端(或共振電容器132b)不經由電感器523地連接於送電部120。

【0145】電容器522連接於將電感器521與送電線圈131之一端(或共振電容器132a)相互連接之供電線上之節點和將電感器523與送電線圈131之另一端(或共振電容器132b)相互連接之供電線上之節點之間。電容器522亦可由一個以上電容器構成。電容器522可具有以與送電線圈部130一併構成共振電路之方式選擇之電容。構成電容器522之一個以上電容器各自亦可為不具有極性之薄膜電容器或陶瓷電容器(例如積層陶瓷電容器)。又，構成電容器522之一個以上電容器各自能以具有對抗傳輸電壓與傳導性雜訊之和的耐電壓，且具有傳輸電流以上之允許電流之方式選擇。

【0146】導抗轉換器520與送電部120一併提供定電流源，因此會向送電線圈131供給定電流，向負載供給定電壓。故而，根據導抗轉換器520，即便於不包含蓄電部160之構成中，亦能應對較大範圍之負載變動，且能對負載進行定電壓控制。

【0147】以下，參照圖44。圖44係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之送電部之圖。如圖44所示，送電部120之整流/平滑部123具有為二極體橋之整流電路、及包含平滑電容器123c之平滑電路。

又，電流檢測器126i亦可包含電流互感器126ct及傳輸電流監視部126d。傳輸電流監視部126d係以藉由監視自電流互感器126ct輸出之電流，而監視傳輸電流之方式構成。

【0148】 一實施方式中，上述平滑電容器123c為了減少傳輸電壓之紋波，減少傳輸電力之紋波，亦可具有較大電容。例如，平滑電容器123c亦可具有0.1 mF以上、0.5 mF以上或1 mF以上之電容。

【0149】 以下，於參照圖44之同時參照圖45。圖45係對各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之送電部的傳輸電壓之工作比之調整進行說明之圖。於圖45中，以實線、虛線及單點鏈線表示可自送電部120傳送之傳輸電壓之波形。於圖45中，週期 P_{TF} 係具有時長之傳輸電壓之週期，其中上述時長為傳輸頻率之倒數；Duty表示傳輸電壓之工作比。

【0150】 一實施方式中，送電部120之控制部122亦能以即便整流/平滑部123之輸出電壓包含紋波，也會使自送電部120輸出之傳輸電力之紋波減少之方式，控制變流器124，調整傳輸電壓之工作比。具體而言，控制部122根據電壓檢測器125v檢測出之電壓，將紋波之波峰處之傳輸電壓之工作比(參照圖45之虛線)設定為較紋波之中間值處之傳輸電壓之工作比(參照圖45之實線)小的值。又，控制部122根據電壓檢測器125v檢測出之電壓，將紋波之波谷處之傳輸電壓之工作比(參照圖45之單點鏈線)設定為較紋波之中間值處之傳輸電壓之工作比大的值。

【0151】 以下，參照圖46。圖46係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之送電部及AC/DC轉換器之圖。圖46所示之實施方式中，送電部120不包含整流/平滑部123，而包含構成上述平滑電路之平滑電容器123c。即，送電部120不包含上述整流電路(例如，二極體橋)。

又，圖46所示之實施方式中，AC/DC轉換器540連接於交流電源400與送電部120之間。AC/DC轉換器540亦可為搭載有PFC(Power Factor Correction：功率因數校正)電路之電源等。PFC電路能抑制供電效率之降低。根據AC/DC轉換器540，來自AC/DC轉換器540之輸出電壓及輸出電力之紋波減少，因此自送電部120輸出之傳輸電壓之紋波減少，傳輸電力之紋波減少。又，由於送電部120不包含平滑電路，故而能實現送電部120之小型化。

【0152】圖47係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之受電線圈部140之圖。於圖47所示之例中，受電線圈部140包含受電線圈141a及141b。受電線圈141a之一端及受電線圈141b之一端經由共振電容器142a連接於整流/平滑部150。受電線圈141a之另一端及受電線圈141b之另一端經由共振電容器142b連接於整流/平滑部150。如圖47所示之例般，於受電線圈部140中，亦可為兩個以上受電線圈並聯連接。藉此，受電線圈部140中之受電線圈之允許電流增加。

【0153】圖48及圖49係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之受電線圈與送電線圈之構成的圖。於圖48及圖49中，表示受電線圈及送電線圈各自之線材之矩形框內所示的第一位數值表示線圈中之匝之編號。又，該矩形框內所示的小數點後第一位數值表示線圈之線材被自「0」位置向「5」位置捲繞。圖48及圖49各者所示之構成之例被採用於如圖47所示之例般兩個受電線圈並聯連接之受電線圈部140中。

【0154】如圖48所示，受電線圈141a及受電線圈141b亦能以受電線圈141a及受電線圈141b中之一者位於受電線圈141a及受電線圈141b中之另一者與送電線圈131之間之方式配置。受電線圈141a及受電線圈141b彼

此可由相同之線材構成，亦可由不同之線材構成。再者，於圖48所示之例中，整流/平滑部150與受電線圈141a及受電線圈141b各自之配置於最內側之第1匝、以及配置於最外側之最後一匝(例如第3匝)連接。又，導抗轉換器520與送電線圈131各自之配置於最內側之第1匝、及配置於最外側之最後一匝(例如第3匝)連接。

【0155】 如圖49所示，受電線圈141a及受電線圈141b各自之複數匝亦可呈多層狀(例如呈2層)配置。又，受電線圈141a之複數層與受電線圈141b之複數層亦可於該等複數層之配置方向上交替地配置。圖49所示之例中同樣地，受電線圈141a及受電線圈141b彼此可由相同之線材構成，亦可由不同之線材構成。又，送電線圈131之複數匝同樣亦可呈多層狀(例如呈2層)配置。再者，於圖49所示之例中，整流/平滑部150與受電線圈141a及受電線圈141b各自之配置於最內側之第1匝、以及最後一匝(例如第6匝)連接。又，導抗轉換器520與送電線圈131各自之配置於最內側之第1匝、及最後一匝(第6匝)連接。該情形時，沿著自受電線圈141a、受電線圈141b及送電線圈131各者引出之引出線傳播的傳導性雜訊之相位差及電位差降低。

【0156】 以下，參照圖50及圖51。圖50及圖51各自係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之受電線圈部及整流/平滑部之構成的圖。圖50所示之實施方式中，受電線圈部140包含單個受電線圈141。圖51所示之實施方式中，受電線圈部140包含並聯連接之複數個受電線圈，例如並聯連接之受電線圈141a及受電線圈141b。

【0157】 圖50及圖51各自所示之實施方式中，整流/平滑部150包含與整流電路153相同之整流電路153a及整流電路153b，且包含與平滑電路

154相同之平滑電路154a及平滑電路154b。整流電路153a連接於平滑電路154a，整流電路153b連接於平滑電路154b。於圖50及圖51各自所示之實施方式之整流/平滑部150中，整流電路153b及平滑電路154b相對於整流電路153a及平滑電路154a而並聯化。

【0158】 圖50所示之實施方式中，受電線圈141之一端經由共振電容器142a連接於整流電路153a及整流電路153b。受電線圈141之另一端經由共振電容器142b連接於整流電路153a及整流電路153b。圖51所示之實施方式中，受電線圈141a之一端及受電線圈141b之一端經由共振電容器142a連接於整流電路153a及整流電路153b。受電線圈141a之另一端及受電線圈141b之另一端經由共振電容器142b連接於整流電路153a及整流電路153b。

【0159】 圖50及圖51各自所示之實施方式中，平滑電路154a及平滑電路154b均包含電感器1541a、電感器1541b、電容器1542a及電容器1542b。電感器1541a連接於平滑電路(154a或154b)之一對輸入中之一者與該平滑電路之一對輸出中之一者之間。電感器1541b連接於平滑電路(154a或154b)之一對輸入中之另一者與該平滑電路之一對輸出中之另一者之間。藉由在平滑電路154a及平滑電路154b各自之一對供電線上分別設置電感器，而抑制該一對供電線之間之傳導雜訊之相位差及電位差。再者，圖14所示之平滑電路154亦與平滑電路154a及平滑電路154b同樣地，亦可進而包含電感器1541b。

【0160】 圖50及圖51各自所示之實施方式中，電容器1542a之一端連接於平滑電路(154a或154b)之一對輸入中之一者與電感器1541a之一端。電容器1542a之另一端連接於平滑電路(154a或154b)之一對輸入中之

另一者與電感器1541b之一端。電容器1542b之一端連接於平滑電路(154a或154b)之一對輸出中之一者與電感器1541a之另一端。電容器1542b之另一端連接於平滑電路(154a或154b)之一對輸出中之另一者與電感器1541b之另一端。

【0161】 根據圖50及圖51各自所示之實施方式，藉由包含整流電路及並聯電路之單元之並聯化，允許電流增加。再者，電感器1541a之電感與電感器1541b之電感既可彼此相等，亦可互不相同。又，平滑電路154a之電容器1542a之靜電電容、平滑電路154a之電容器1542b之靜電電容、平滑電路154b之電容器1542a之靜電電容及平滑電路154b之電容器1542b之靜電電容既可彼此相等，亦可互不相同。又，亦可為平滑電路154a及平滑電路154b均不具有電感器1541b。或者，可為平滑電路154a不具有電感器1541b，亦可為平滑電路154b不具有電感器1541a。

【0162】 [與供電相關之一體化構成]

【0163】 以下，參照圖52～圖56。圖52～圖56各自係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之與供電相關之一體化構成的圖。圖52～圖56各自所示之構成被採用於具備導抗轉換器520及AC/DC轉換器540之電漿處理裝置中。

【0164】 圖52所示之實施方式中，送電線圈部130與受電線圈部140藉由配置於單個金屬殼體340g之中而一體化。又，送電線圈部130、受電線圈部140及RF濾波器200亦於空間110a內一體化。送電線圈部130、受電線圈部140及RF濾波器200例如配置於單個金屬殼體341g之中。

【0165】 圖53所示之實施方式與圖52所示之實施方式之不同點在於：送電線圈部130之共振電容器132a及共振電容器132b與導抗轉換器

520一體化。共振電容器132a及共振電容器132b亦可與導抗轉換器520之導抗轉換電路一併配置於單個殼體內。根據圖53之實施方式，能實現藉由使送電線圈部130、受電線圈部140及RF濾波器200一體化而構成之單元之小型化。

【0166】 圖54所示之實施方式與圖52所示之實施方式之不同點在於：導抗轉換器520與送電部120一體化。導抗轉換器520及送電部120亦可配置於單個殼體520g內。該實施方式中，能縮短送電部120之變流器與導抗轉換器520之間之配線。因此，能改善供電效率。

【0167】 圖55所示之實施方式與圖52所示之實施方式之不同點在於：送電線圈部130之共振電容器132a及共振電容器132b、導抗轉換器520以及送電部120一體化。送電線圈部130之共振電容器132a及共振電容器132b、導抗轉換器520以及送電部120亦可配置於單個殼體520g內。該實施方式中，能實現藉由使送電線圈部130、受電線圈部140及RF濾波器200一體化而構成之單元之小型化。又，該實施方式中，能縮短送電部120之變流器與導抗轉換器520之間之配線。因此，能改善供電效率。

【0168】 圖56所示之實施方式與圖52所示之實施方式之不同點在於：送電線圈部130之共振電容器132a及共振電容器132b、導抗轉換器520、送電部120以及AC/DC轉換器540一體化。送電線圈部130之共振電容器132a及共振電容器132b、導抗轉換器520、送電部120以及AC/DC轉換器540亦可配置於單個殼體520g內。該實施方式中，能實現藉由使送電線圈部130、受電線圈部140及RF濾波器200一體化而構成之單元之小型化。又，該實施方式中，能縮短送電部120之變流器與導抗轉換器520之間之配線。因此，能改善供電效率。又，交流電源400與AC/DC轉換器

540之間之佈局自由度提高。

【0169】 以下，參照圖57～圖61。圖57～圖61各自係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之與供電相關之一體化構成的圖。圖57～圖61各自所示之構成被採用於具備導抗轉換器520及AC/DC轉換器540之電漿處理裝置中。圖57～圖61各自所示之構成與圖52～圖56各自所示之構成不同，不具備RF濾波器200。又，於圖57～圖61各自所示之構成中，整流/平滑部150配置於空間110a內。

【0170】 圖57所示之實施方式中，送電線圈部130與受電線圈部140藉由配置於單個金屬殼體340g之中而一體化。又，送電線圈部130、受電線圈部140及整流/平滑部150亦於空間110a內一體化。送電線圈部130、受電線圈部140及整流/平滑部150例如配置於單個金屬殼體341g之中。

【0171】 圖58所示之實施方式與圖57所示之實施方式之不同點在於：送電線圈部130之共振電容器132a及共振電容器132b與導抗轉換器520一體化。共振電容器132a及共振電容器132b亦可與導抗轉換器520之導抗轉換電路一併配置於單個殼體內。根據圖58之實施方式，能實現藉由使送電線圈部130、受電線圈部140及整流/平滑部150一體化而構成之單元之小型化。

【0172】 圖59所示之實施方式與圖57所示之實施方式之不同點在於：導抗轉換器520與送電部120一體化。導抗轉換器520及送電部120亦可配置於單個殼體520g內。該實施方式中，能縮短送電部120之變流器與導抗轉換器520之間之配線。因此，能改善供電效率。

【0173】 圖60所示之實施方式與圖57所示之實施方式之不同點在於：送電線圈部130之共振電容器132a及共振電容器132b、導抗轉換器

520以及送電部120一體化。送電線圈部130之共振電容器132a及共振電容器132b、導抗轉換器520以及送電部120亦可配置於單個殼體520g內。該實施方式中，能實現藉由使送電線圈部130、受電線圈部140及整流/平滑部150一體化而構成之單元之小型化。又，該實施方式中，能縮短送電部120之變流器與導抗轉換器520之間之配線。因此，能改善供電效率。

【0174】圖61所示之實施方式與圖57所示之實施方式之不同點在於：送電線圈部130之共振電容器132a及共振電容器132b、導抗轉換器520、送電部120以及AC/DC轉換器540一體化。送電線圈部130之共振電容器132a及共振電容器132b、導抗轉換器520、送電部120以及AC/DC轉換器540亦可配置於單個殼體520g內。該實施方式中，能實現藉由使送電線圈部130、受電線圈部140及整流/平滑部150一體化而構成之單元之小型化。又，該實施方式中，能縮短AC/DC轉換器540與導抗轉換器520之間之配線。因此，能改善供電效率。又，交流電源400與AC/DC轉換器540之間之佈局自由度提高。

【0175】以下，參照圖62～圖65。圖62～圖65各自係表示各種例示性實施方式之電漿處理裝置中所能採用之與供電相關之一體化構成的圖。圖62～圖65各自所示之構成被採用於具備導抗轉換器520及AC/DC轉換器540之電漿處理裝置中。

【0176】圖62所示之實施方式中，受電線圈部140與RF濾波器200於空間110a內一體化。受電線圈部140及RF濾波器200例如配置於單個金屬殼體140gb之中。

【0177】圖63所示之實施方式與圖62之實施方式之不同點在於：送電線圈部130與導抗轉換器520一體化。送電線圈部130及導抗轉換器520

亦可配置於單個殼體520g(例如金屬殼體)或金屬殼體130g內。根據該實施方式，能縮短導抗轉換器520與送電線圈131之間之配線。因此，能改善供電效率。

【0178】 圖64所示之實施方式與圖62之實施方式之不同點在於：送電線圈部130、導抗轉換器520及送電部120一體化。送電線圈部130、導抗轉換器520及送電部120亦可配置於單個殼體520g(例如金屬殼體)或金屬殼體130g內。根據該實施方式，能縮短送電部120之變流器與送電線圈131之間之配線。因此，能改善供電效率。

【0179】 圖65所示之實施方式與圖62之實施方式之不同點在於：送電線圈部130、導抗轉換器520、送電部120及AC/DC轉換器540一體化。送電線圈部130、導抗轉換器520、送電部120及AC/DC轉換器540亦可配置於單個殼體520g(例如金屬殼體)或金屬殼體130g內。根據該實施方式，能縮短AC/DC轉換器540與送電線圈131之間之配線。因此，能改善供電效率。又，交流電源400與AC/DC轉換器540之間之佈局自由度提高。

【0180】 以上對各種例示性實施方式進行了說明，但並不限定於上述例示性實施方式，亦可進行各種追加、省略、替換及變更。又，可使不同實施方式中之要素組合而形成其他實施方式。

【0181】 例如，交流電源400亦可為三相交流電源，還可為單相交流電源。

【0182】 此處，將本發明中包含之各種例示性實施方式記載於以下[E1]～[E17]。

【0183】 [E1]

一種電漿處理裝置，其具備：

電漿處理腔；

基板支持部，其配置於上述電漿處理腔內；

電極或天線，其相對於上述電漿處理腔內之電漿處理空間配置於外側，且係以上述電漿處理腔內之空間位於該電極或該天線與上述基板支持部之間之方式配置；

高頻電源，其係以產生高頻電力之方式構成，電性連接於上述基板支持部、上述電極或上述天線；

至少一個電力消耗構件，其配置於上述電漿處理腔內或上述基板支持部內；

受電線圈，其與上述至少一個電力消耗構件電性連接；

送電線圈，其與上述受電線圈電磁感應耦合；

送電部，其電性連接於上述送電線圈，以向上述送電線圈供給電力；及

控制部；且

上述送電部包含以檢測向上述送電線圈輸入之輸入電壓之方式構成之電壓檢測器、及以檢測向上述送電線圈輸入之輸入電流之方式構成之電流檢測器，

上述控制部係以決定與參數值相對應之所需電力位準，控制上述送電部，使具有該所需電力位準之輸出電力輸出之方式構成，上述參數值包含根據上述輸入電壓及上述輸入電流求出之輸入阻抗、或上述至少一個電力消耗構件所具有之負載電阻值。

【0184】 [E2]

如E1之電漿處理裝置，其中上述送電部係以如下方式構成：輸出具

有傳輸頻率之輸出電流，且以該傳輸頻率之倒數之時間間隔呈週期性輸出具有波高值及工作比之輸出電壓，藉此輸出電力；且

該電漿處理裝置進而具備：

整流/平滑部，其具有連接於上述受電線圈與上述至少一個電力消耗構件之間之整流電路及平滑電路；及

定電壓控制部，其係以使上述至少一個電力消耗構件之負載電阻值變化之方式構成，連接於上述整流/平滑部與上述至少一個電力消耗構件之間。

【0185】 [E3]

如E2之電漿處理裝置，其中上述控制部係以如下方式構成：具有與上述參數值建立對應地，儲存有與該參數值相對應之上述輸出電壓之波高值及工作比、以及上述輸出電流之振幅的表格，且使上述送電部輸出具有與上述參數值相對應之上述輸出電壓之波高值及工作比、以及上述輸出電流之振幅值的上述輸出電力。

【0186】 [E4]

如E2或E3之電漿處理裝置，其進而具備：

線間電容器；

超電力消耗負載；及

開關元件，其係以如下方式構成，即，使上述線間電容器選擇性地連接於將上述整流/平滑部與上述定電壓控制部相互連接之一對供電線之間，或選擇性地連接於上述超電力消耗負載。

【0187】 [E5]

如E4之電漿處理裝置，其中上述定電壓控制部包含控制部，該控制

部係以使上述至少一個電力消耗構件之負載電阻值變化，且控制上述開關元件之方式構成。

【0188】 [E6]

如E5之電漿處理裝置，其中上述定電壓控制部之上述控制部係以如下方式構成：

當上述至少一個電力消耗構件之負載電阻值發生降低變化時，控制上述開關元件，將上述線間電容器連接至上述一對供電線，

繼而，為了將上述線間電容器中蓄存之電力向上述超電力消耗負載釋放，而控制上述開關元件，將上述線間電容器連接至上述超電力消耗負載。

【0189】 [E7]

如E2至E6中任一項之電漿處理裝置，其進而具備導抗轉換器，該導抗轉換器包含連接於上述送電部與上述送電線圈之間之導抗轉換電路。

【0190】 [E8]

如E7之電漿處理裝置，其中上述導抗轉換電路包含：

電感器，其連接於上述送電部與上述送電線圈之間；及

電容器，其連接於將上述送電部與上述送電線圈相互連接之一對供電線之間。

【0191】 [E9]

如E8之電漿處理裝置，其中上述送電部包含：

整流/平滑部，其包含整流電路、及連接於上述送電線圈與該整流電路之間之平滑電容器；

變流器，其連接於上述送電線圈與該送電部之上述整流/平滑部之

間；

電壓監視部，其係以監視自上述送電部之上述整流/平滑部輸出之電壓之波形之方式構成；及

控制部；且

上述控制部係以如下方式構成：根據被上述電壓監視部監視之上述波形，調整自上述變流器輸出之上述輸出電壓之上述工作比，藉此抑制上述輸出電力之紋波。

【0192】 [E10]

如E8之電漿處理裝置，其進而具備AC/DC轉換器，且

上述送電部包含：

平滑部，其包含平滑電容器，連接於上述AC/DC轉換器；

變流器，其連接於上述送電線圈與該送電部之上述平滑部之間；

電壓監視部，其係以監視自上述送電部之上述平滑部輸出之電壓之波形之方式構成；及

控制部；且

上述控制部係以如下方式構成：根據被上述電壓監視部監視之上述波形，調整自上述變流器輸出之上述輸出電壓之上述工作比，藉此抑制上述輸出電力之紋波。

【0193】 [E11]

如技術方案E7至E10中任一項之電漿處理裝置，其進而具備連接於上述送電線圈與上述導抗轉換電路之間之共振電容器，且

上述共振電容器設置於上述導抗轉換器內。

【0194】 [E12]

如E7至E10中任一項之電漿處理裝置，其中上述導抗轉換器及上述送電部收容於單個殼體內。

【0195】 [E13]

如E7至E10中任一項之電漿處理裝置，其進而具備連接於上述送電線圈與上述導抗轉換電路之間之共振電容器，且

上述共振電容器、上述導抗轉換器及上述送電部收容於單個殼體內。

【0196】 [E14]

如E7至E10中任一項之電漿處理裝置，其具備送電線圈部，該送電線圈部包含上述送電線圈、及連接於該送電線圈與上述導抗轉換電路之間之共振電容器；且

上述送電線圈部及上述導抗轉換器收容於單個殼體內。

【0197】 [E15]

如E7至E10中任一項之電漿處理裝置，其具備送電線圈部，該送電線圈部包含上述送電線圈、及連接於該送電線圈與上述導抗轉換電路之間之共振電容器；且

上述送電線圈部、上述導抗轉換器及上述送電部收容於單個殼體內。

【0198】 [E16]

如E10之電漿處理裝置，其進而具備連接於上述送電線圈與上述導抗轉換電路之間之共振電容器，且

上述共振電容器、上述AC/DC轉換器、上述導抗轉換器及上述送電部收容於單個殼體內。

【0199】 [E17]

如E10之電漿處理裝置，其具備送電線圈部，該送電線圈部包含上述送電線圈、及連接於該送電線圈與上述導抗轉換電路之間之共振電容器；
且

上述送電線圈部、上述AC/DC轉換器、上述導抗轉換器及上述送電部收容於單個殼體內。

【0200】 由以上說明理應瞭解：本發明之各種實施方式係基於說明之目的而於本說明書中加以說明，可於不脫離本發明之範圍及主旨之條件下進行各種變更。因此，本說明書中揭示之各種實施方式並無進行限定之意圖，真正之範圍及主旨係由隨附之申請專利範圍來表示。

【符號說明】**【0201】**

1:電漿處理裝置

2:控制器

2a:電腦

2a1:處理部

2a2:記憶部

2a3:通信介面

10:腔室

10a:側壁

10e:氣體排出口

10s:電漿處理空間

11:基板支持部

12:電漿產生部

13:簇射頭

13a:氣體供給口

13b:氣體擴散室

13c:氣體導入口

20:氣體供給部

21:氣源

22:流量控制器

30:電源

31:RF電源

31a:第1RF產生部

31b:第2RF產生部

32:DC電源

32a:第1DC產生部

32b:第2DC產生部

40:排氣系統

100A:電漿處理裝置

100B:電漿處理裝置

100C:電漿處理裝置

100D:電漿處理裝置

100E:電漿處理裝置

100Ea:電漿處理裝置

100Eb:電漿處理裝置

100Fa:電漿處理裝置
 100Fb:電漿處理裝置
 100Fc:電漿處理裝置
 100G:電漿處理裝置
 100Ga:電漿處理裝置
 100Gb:電漿處理裝置
 100Gc:電漿處理裝置
 100Gd:電漿處理裝置
 100Ge:電漿處理裝置
 100Gf:電漿處理裝置
 110:接地框架
 110a:空間(大氣空間)
 110h:空間(RF-Hot空間)
 110u:空間(非減壓空間)
 111:本體部
 111a:中央區域
 111b:環狀區域
 112:環組件
 120:送電部
 121:通信部(無線部)
 121d:驅動器
 121rx:接收器
 121tx:發送器

122:控制部
122m:記憶裝置
123:整流/平滑部
123c:平滑電容器
124:變流器
125i:電流檢測器
125v:電壓檢測器
126ct:電流互感器
126d:傳輸電流監視部
126i:電流檢測器
126v:電壓檢測器
130:送電線圈部
130g:金屬殼體
130Na:節點
130Nb:節點
131:送電線圈
132a:共振電容器
132b:共振電容器
134:散熱器
135:鐵氧體材
136:導熱片
140:受電線圈部
140c:殼體

140g:金屬殼體

140gb:金屬殼體

140Na:節點

140Nb:節點

141:受電線圈

141a:受電線圈

141b:受電線圈

142a:共振電容器

142b:共振電容器

143:間隔件

144:散熱器

145:鐵氧體材

146:導熱片

150:整流/平滑部

151:通信部(無線部)

151d:驅動器

151rx:接收器

151tx:發送器

152:控制部

153:整流電路

153a:整流電路

153b:整流電路

154:平滑電路

154a:平滑電路

154b:平滑電路

155i:電流檢測器

155v:電壓檢測器

160:蓄電部

160m:負線

160p:正線

161:電容器

170:電壓控制轉換器

172:控制部

173:低通濾波器

174:變壓器

175:電容器

176i:電流檢測器

176v:電壓檢測器

180:定電壓控制部

182:控制部

183:開關

184:測定部

185i:電流檢測器

185v:電壓檢測器

190:RF濾波器

200:RF濾波器

201a:電感器
201b:電感器
202a:終端電容器
202b:終端電容器
240:電力消耗構件
260:電阻器
300:高頻電源
301:匹配部
340d:驅動系統
340f:冷卻機構
340g:金屬殼體
340i:絕緣性構件
340m:感測器
341g:金屬殼體
400:交流電源
500:超電力消耗電路
501:線間電容器
502:超電力消耗負載
503:開關元件
520:導抗轉換器
520g:殼體
521:電感器
522:電容器

523:電感器

540:AC/DC轉換器

1110:基台

1110a:流路

1111:靜電吸盤

1111a:陶瓷構件

1111b:靜電電極(吸附電極、吸盤電極或鉗製電極)

1250:信號線

1260:光纖

1541a:電感器

1541b:電感器

1542a:電容器

1542b:電容器

1731a:電感器

1732a:電容器

1732b:電容器

1741:一次側線圈

1742:二次側線圈

1743:開關

1744:驅動器

C₁:靜電電容

C₂:靜電電容

Duty:工作比

- f_H:頻率
- f_L:頻率
- GND:第2基準電壓端子
- I_A:振幅
- I_{in}:輸入電流
- I_{SC}:電流
- I_{Si}:電流
- L₁:自感
- L₂:自感
- L_m:互感
- MT:供電方法
- P_{inA}:傳輸電力
- P_{inB}:傳輸電力
- P_{TF}:週期
- R₁:負載電阻值
- R₂:負載電阻值
- R_L:負載電阻值
- R_{LA}:負載電阻值
- R_{LB}負載電阻值
- R_X:信號輸入
- STa:步驟
- STb:步驟
- STc:步驟

- STd:步驟
- STe:步驟
- STf:步驟
- STg:步驟
- STh:步驟
- STi:步驟
- STj:步驟
- STk:步驟
- STm:步驟
- t1:時點
- t2:時點
- t3:時點
- Tx:信號輸出
- VCC:第1基準電壓端子
- V_{IN-}:負輸入
- V_{in}:輸入電壓
- V_{IN+}:正輸入
- V_{IN+}:正輸入
- V_{out}:輸出電壓
- V_{OUT+}:正輸出
- V_P:波高值
- V_{SC}:電壓
- V_{Si}:待機電力位準(電壓)

W:基板

Z_{in} :輸入阻抗

Z_{inA} :輸入阻抗

Z_{inB} :輸入阻抗

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種電漿處理裝置，其具備：

電漿處理腔；

基板支持部，其配置於上述電漿處理腔內；

電極或天線，其相對於上述電漿處理腔內之電漿處理空間配置於外側，且係以上述電漿處理腔內之空間位於該電極或該天線與上述基板支持部之間之方式配置；

高頻電源，其係以產生高頻電力之方式構成，電性連接於上述基板支持部、上述電極或上述天線；

至少一個電力消耗構件，其配置於上述電漿處理腔內或上述基板支持部內；

受電線圈，其與上述至少一個電力消耗構件電性連接；

送電線圈，其與上述受電線圈電磁感應耦合；

送電部，其電性連接於上述送電線圈，以向上述送電線圈供給電力；及

控制部；且

上述送電部包含以檢測向上述送電線圈輸入之輸入電壓之方式構成之電壓檢測器、及以檢測向上述送電線圈輸入之輸入電流之方式構成之電流檢測器，

上述控制部係以決定與參數值相對應之所需電力位準，控制上述送電部，使具有該所需電力位準之輸出電力輸出之方式構成，上述參數值包含根據上述輸入電壓及上述輸入電流求出之輸入阻抗、或上述至少一個電

力消耗構件所具有之負載電阻值。

【請求項2】

如請求項1之電漿處理裝置，其中上述送電部係以如下方式構成：輸出具有傳輸頻率之輸出電流，且以該傳輸頻率之倒數之時間間隔呈週期性輸出具有波高值及工作比之輸出電壓，藉此輸出電力；且

該電漿處理裝置進而具備：

整流/平滑部，其具有連接於上述受電線圈與上述至少一個電力消耗構件之間之整流電路及平滑電路；及

定電壓控制部，其係以使上述至少一個電力消耗構件之負載電阻值變化之方式構成，連接於上述整流/平滑部與上述至少一個電力消耗構件之間。

【請求項3】

如請求項2之電漿處理裝置，其中上述控制部係以如下方式構成：具有與上述參數值建立對應地，儲存有與該參數值相對應之上述輸出電壓之波高值及工作比、以及上述輸出電流之振幅的表格，且使上述送電部輸出具有與上述參數值相對應之上述輸出電壓之波高值及工作比、以及上述輸出電流之振幅值的上述輸出電力。

【請求項4】

如請求項2之電漿處理裝置，其進而具備：

線間電容器；

超電力消耗負載；及

開關元件，其係以如下方式構成，即，使上述線間電容器選擇性地連接於將上述整流/平滑部與上述定電壓控制部相互連接之一對供電線之

間，或選擇性地連接於上述超電力消耗負載。

【請求項5】

如請求項4之電漿處理裝置，其中上述定電壓控制部包含控制部，該控制部係以使上述至少一個電力消耗構件之負載電阻值變化，且控制上述開關元件之方式構成。

【請求項6】

如請求項5之電漿處理裝置，其中上述定電壓控制部之上述控制部係以如下方式構成：

當上述至少一個電力消耗構件之負載電阻值發生降低變化時，控制上述開關元件，將上述線間電容器連接至上述一對供電線，

繼而，為了將上述線間電容器中蓄存之電力向上述超電力消耗負載釋放，而控制上述開關元件，將上述線間電容器連接至上述超電力消耗負載。

【請求項7】

如請求項2至6中任一項之電漿處理裝置，其進而具備導抗轉換器，該導抗轉換器包含連接於上述送電部與上述送電線圈之間之導抗轉換電路。

【請求項8】

如請求項7之電漿處理裝置，其中上述導抗轉換電路包含：

電感器，其連接於上述送電部與上述送電線圈之間；及

電容器，其連接於將上述送電部與上述送電線圈相互連接之一對供電線之間。

【請求項9】

如請求項8之電漿處理裝置，其中上述送電部包含：

整流/平滑部，其包含整流電路、及連接於上述送電線圈與該整流電路之間之平滑電容器；

變流器，其連接於上述送電線圈與該送電部之上上述整流/平滑部之間；

電壓監視部，其係以監視自上述送電部之上上述整流/平滑部輸出之電壓之波形之方式構成；及

控制部；且

上述控制部係以如下方式構成，即，根據被上述電壓監視部監視之上述波形，調整自上述變流器輸出之上上述輸出電壓之上上述工作比，藉此抑制上述輸出電力之紋波。

【請求項10】

如請求項8之電漿處理裝置，其進而具備AC/DC轉換器，且上述送電部包含：

平滑部，其包含平滑電容器，連接於上述AC/DC轉換器；

變流器，其連接於上述送電線圈與該送電部之上上述平滑部之間；

電壓監視部，其係以監視自上述送電部之上上述平滑部輸出之電壓之波形之方式構成；及

控制部；且

上述控制部係以如下方式構成，即，根據被上述電壓監視部監視之上述波形，調整自上述變流器輸出之上上述輸出電壓之上上述工作比，藉此抑制上述輸出電力之紋波。

【請求項11】

如請求項7之電漿處理裝置，其進而具備連接於上述送電線圈與上述導抗轉換電路之間之共振電容器，且

上述共振電容器設置於上述導抗轉換器內。

【請求項12】

如請求項7之電漿處理裝置，其中上述導抗轉換器及上述送電部收容於單個殼體內。

【請求項13】

如請求項7之電漿處理裝置，其進而具備連接於上述送電線圈與上述導抗轉換電路之間之共振電容器，且

上述共振電容器、上述導抗轉換器及上述送電部收容於單個殼體內。

【請求項14】

如請求項7之電漿處理裝置，其具備送電線圈部，該送電線圈部包含上述送電線圈、及連接於該送電線圈與上述導抗轉換電路之間之共振電容器；且

上述送電線圈部及上述導抗轉換器收容於單個殼體內。

【請求項15】

如請求項7之電漿處理裝置，其具備送電線圈部，該送電線圈部包含上述送電線圈、及連接於該送電線圈與上述導抗轉換電路之間之共振電容器；且

上述送電線圈部、上述導抗轉換器及上述送電部收容於單個殼體內。

【請求項16】

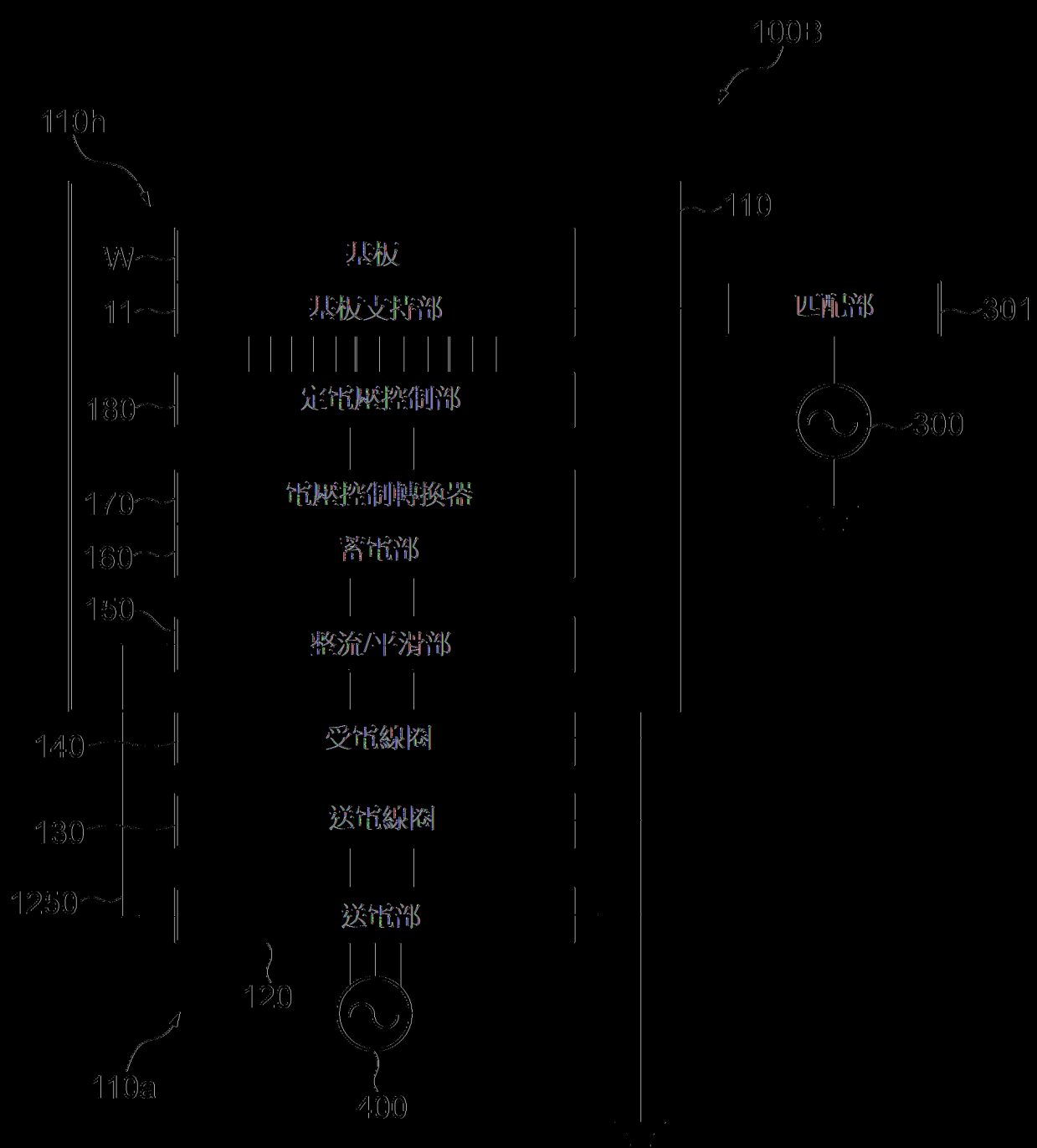
如請求項10之電漿處理裝置，其進而具備連接於上述送電線圈與上述導抗轉換電路之間之共振電容器，且

上述共振電容器、上述AC/DC轉換器、上述導抗轉換器及上述送電部收容於單個殼體內。

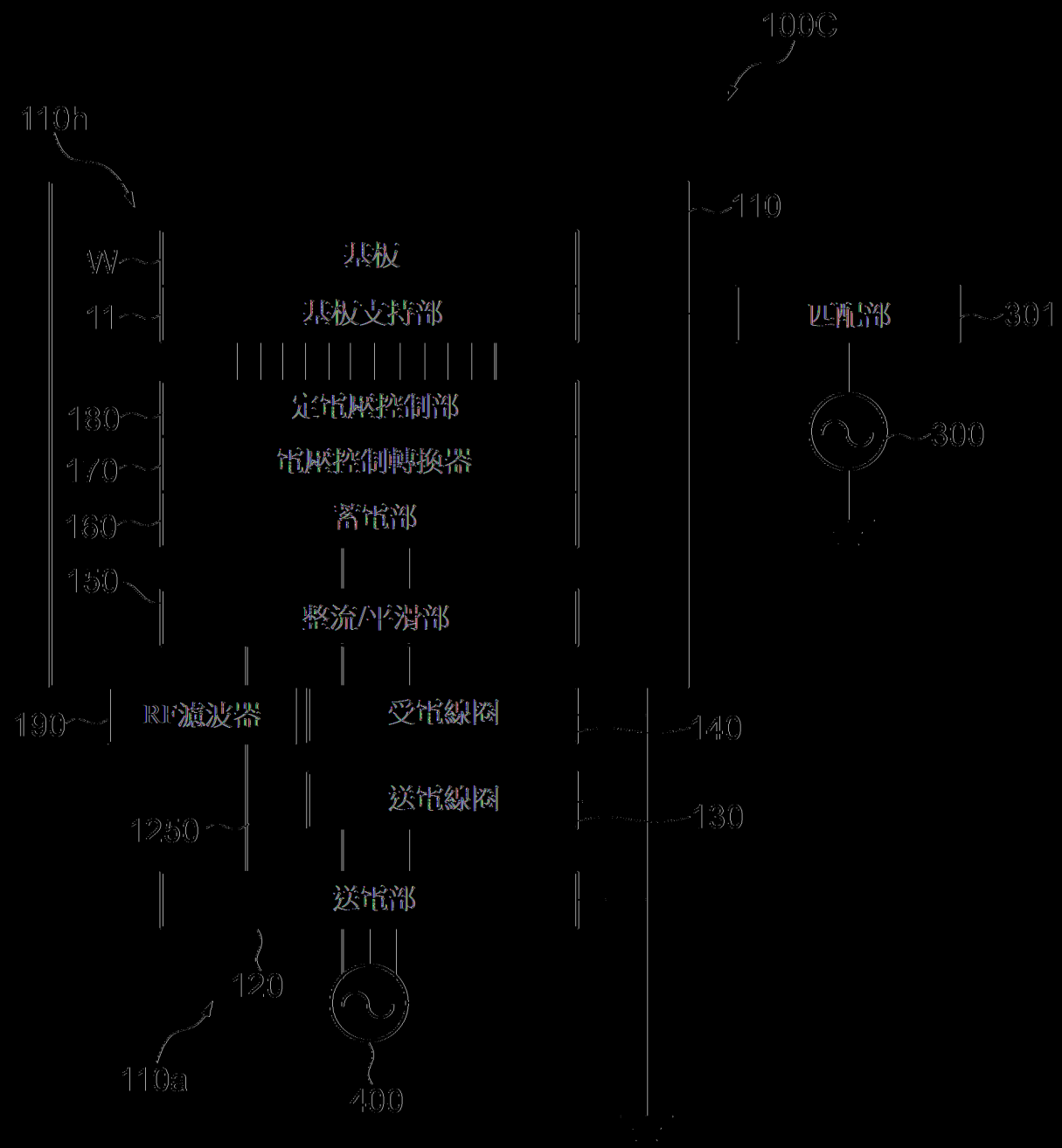
【請求項17】

如請求項10之電漿處理裝置，其具備送電線圈部，該送電線圈部包含上述送電線圈、及連接於該送電線圈與上述導抗轉換電路之間之共振電容器；且

上述送電線圈部、上述AC/DC轉換器、上述導抗轉換器及上述送電部收容於單個殼體內。

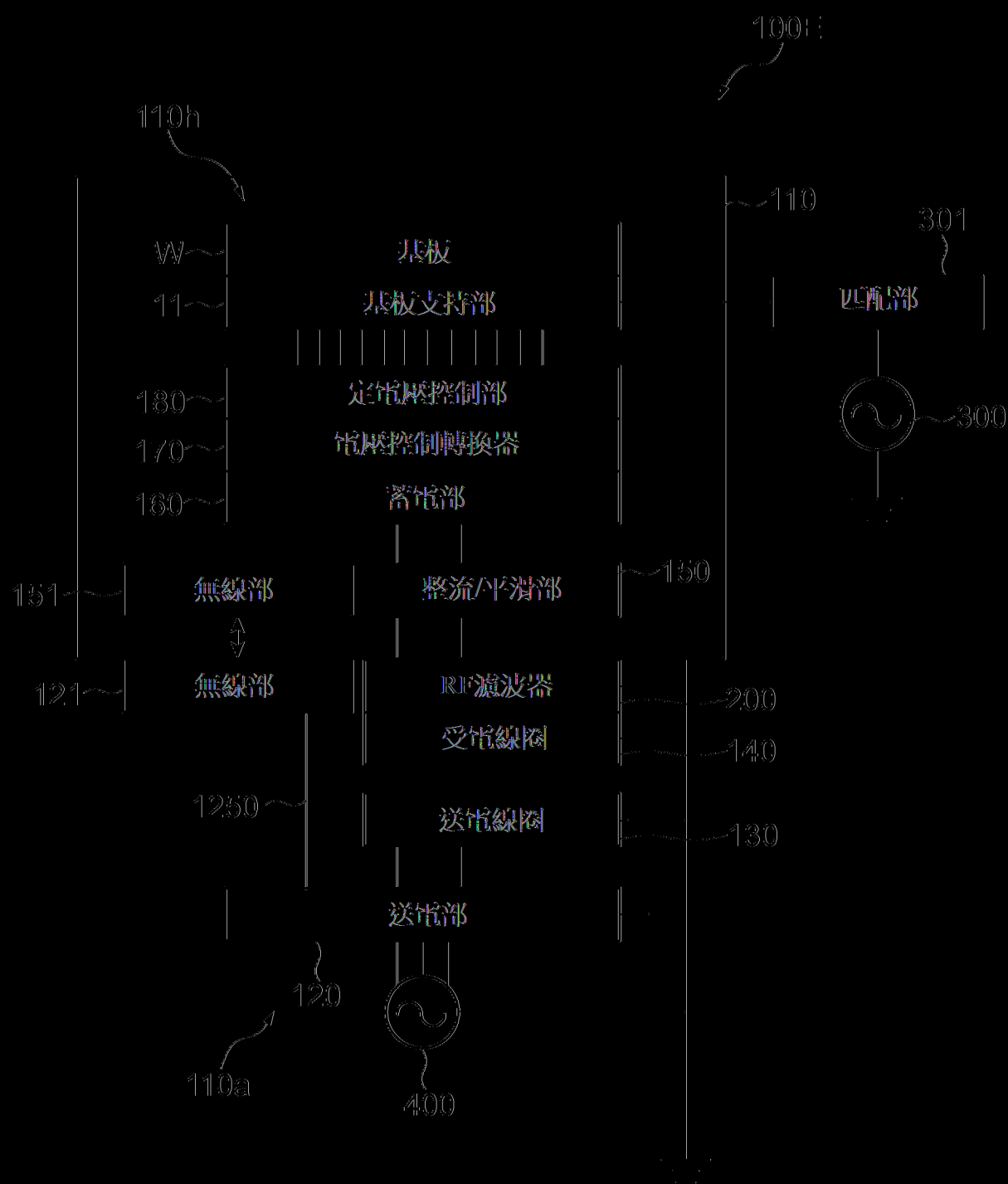


[(圖4)]

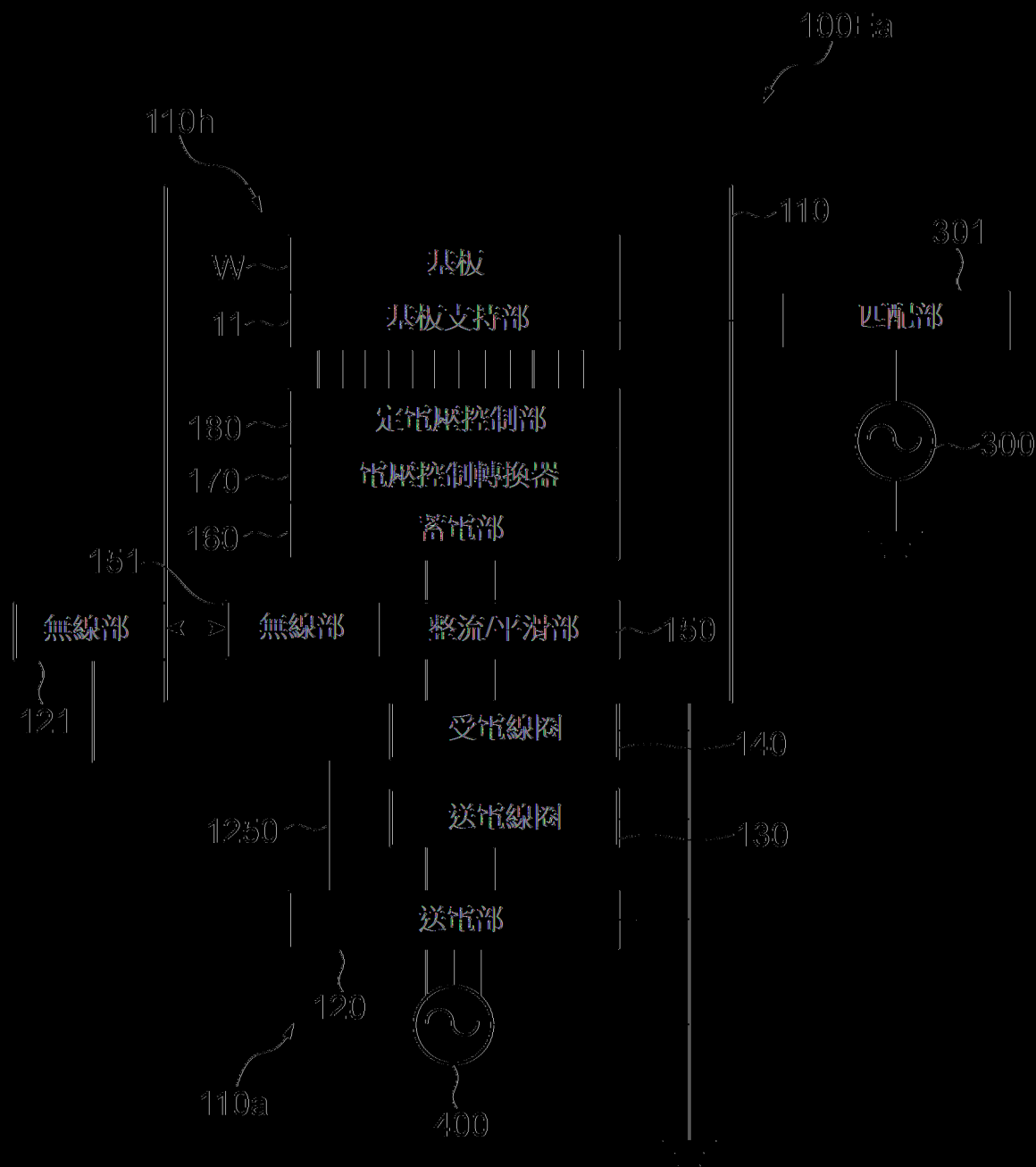


〔圖5〕

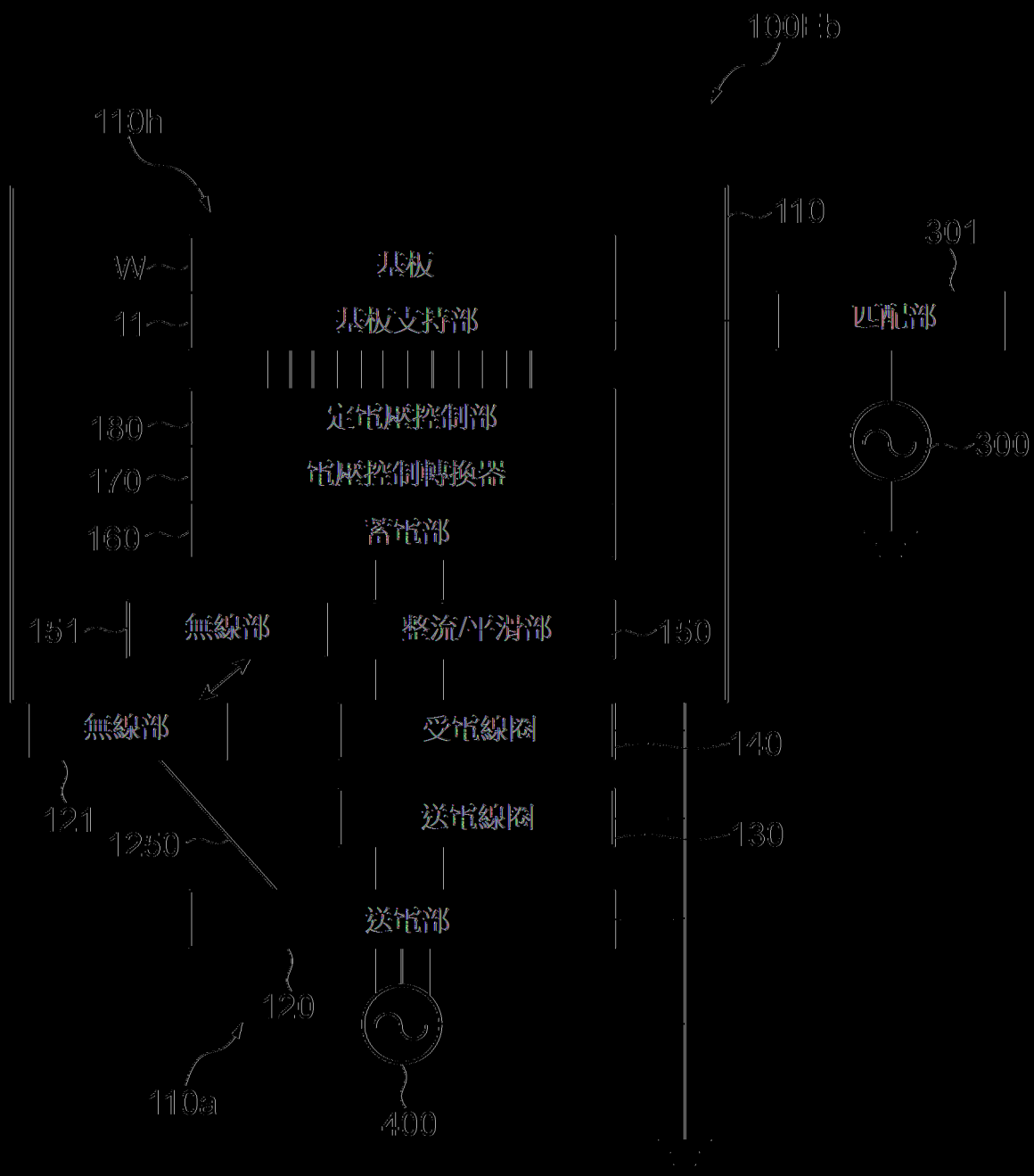
$$|(\mathbb{H}^2(6))|$$



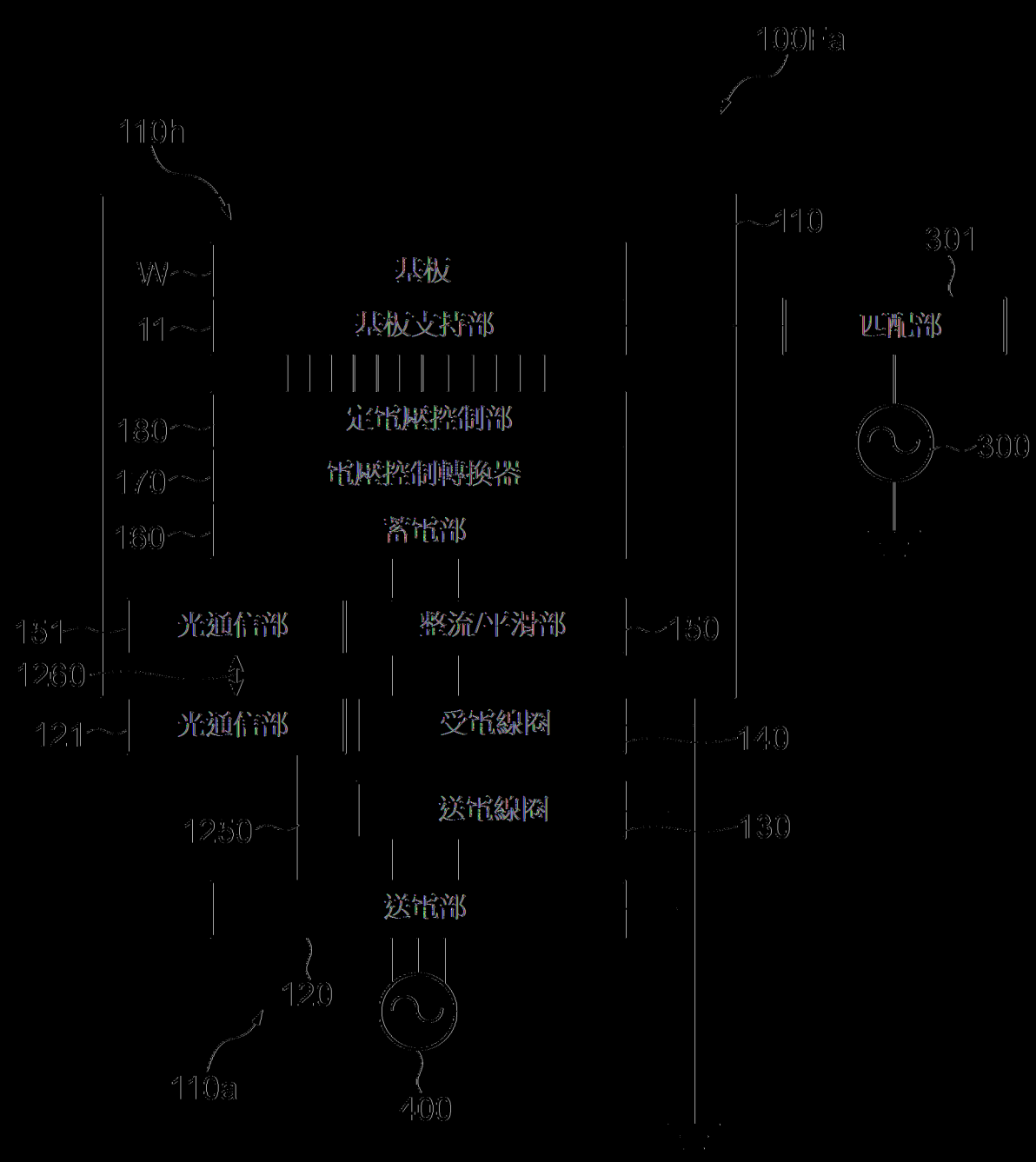
(圖7)



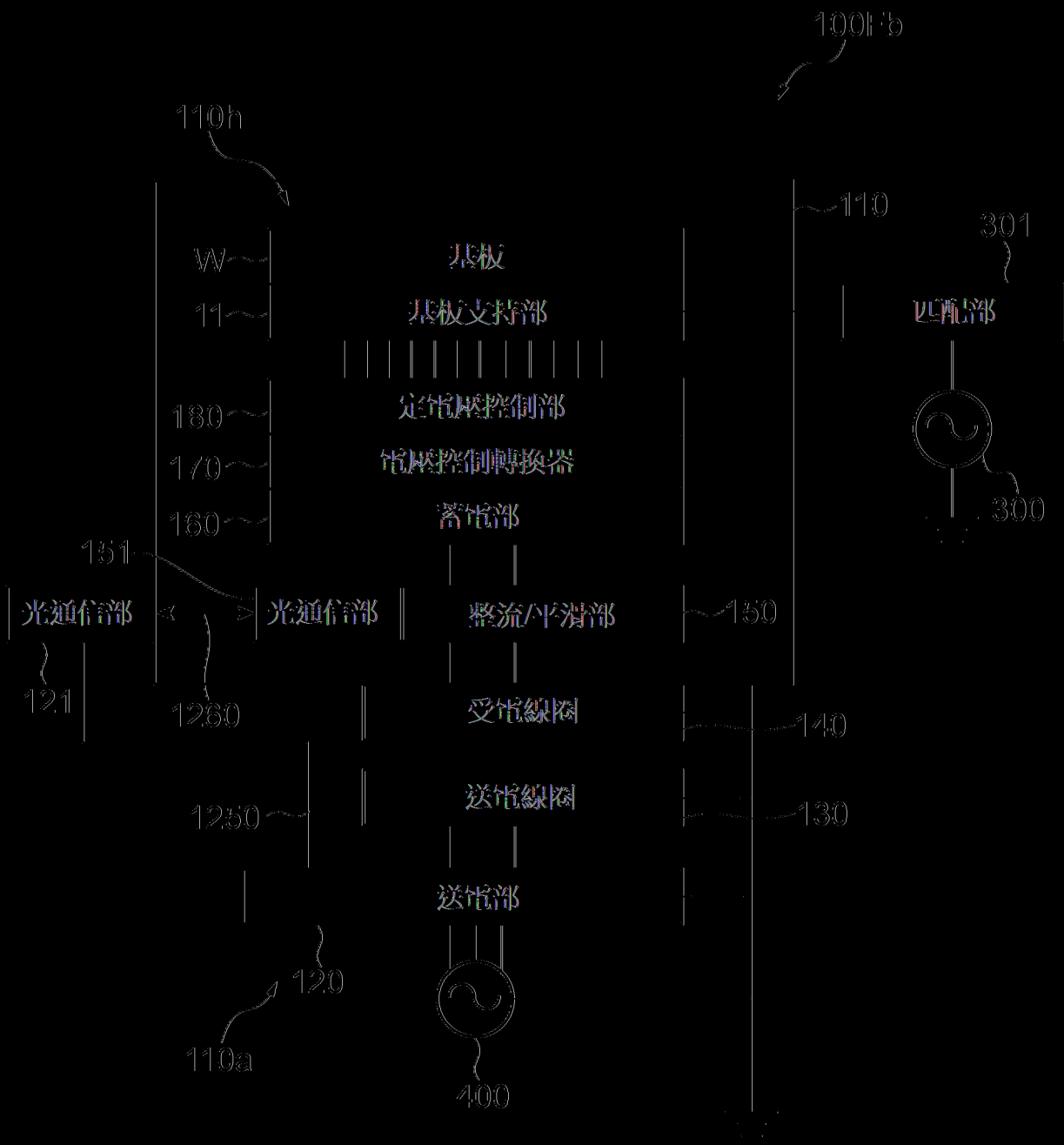
[(圖17)]



[(同18)]

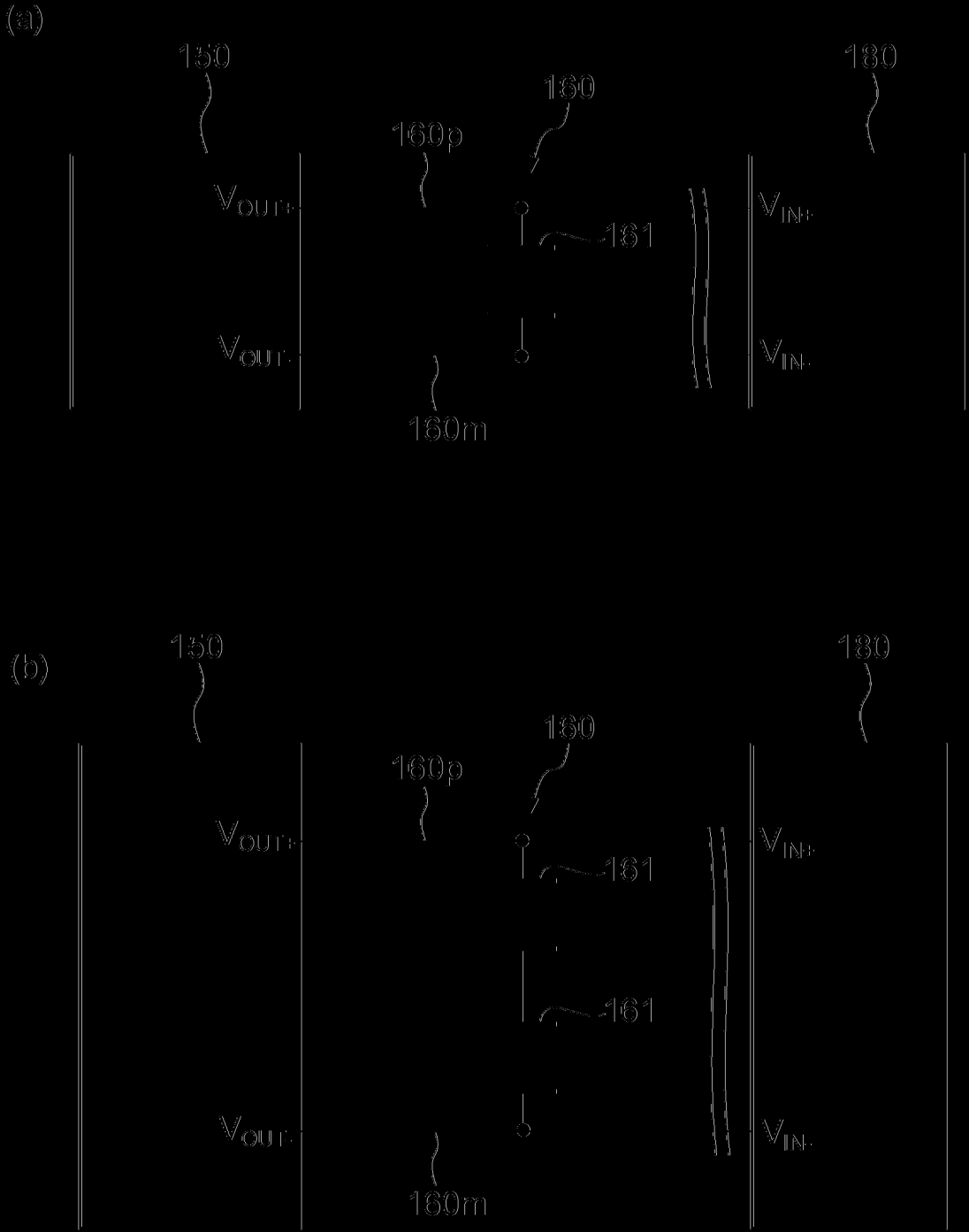


[(圖20)]



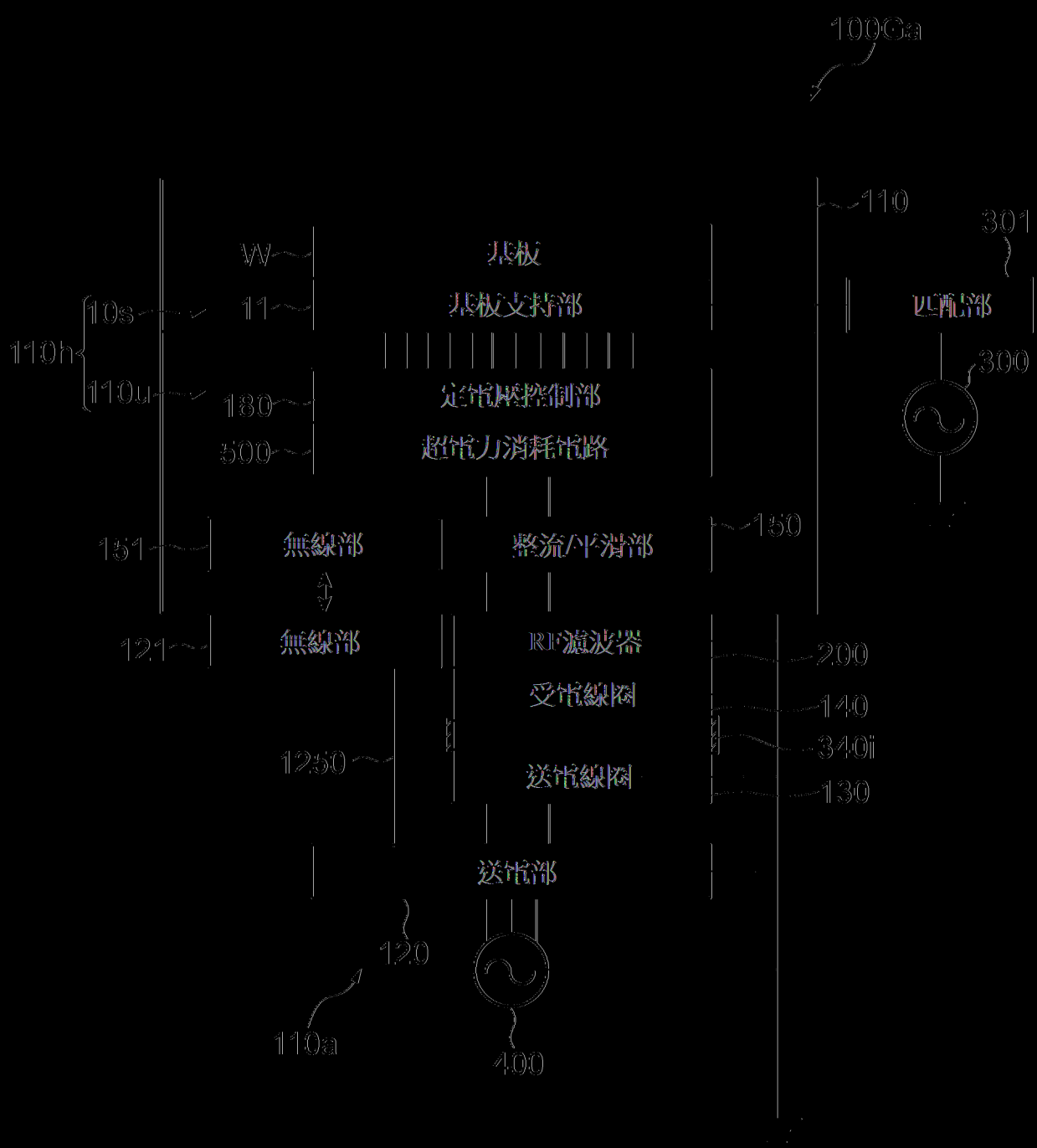
[(圖21)]

$$|(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})|22\rangle|$$

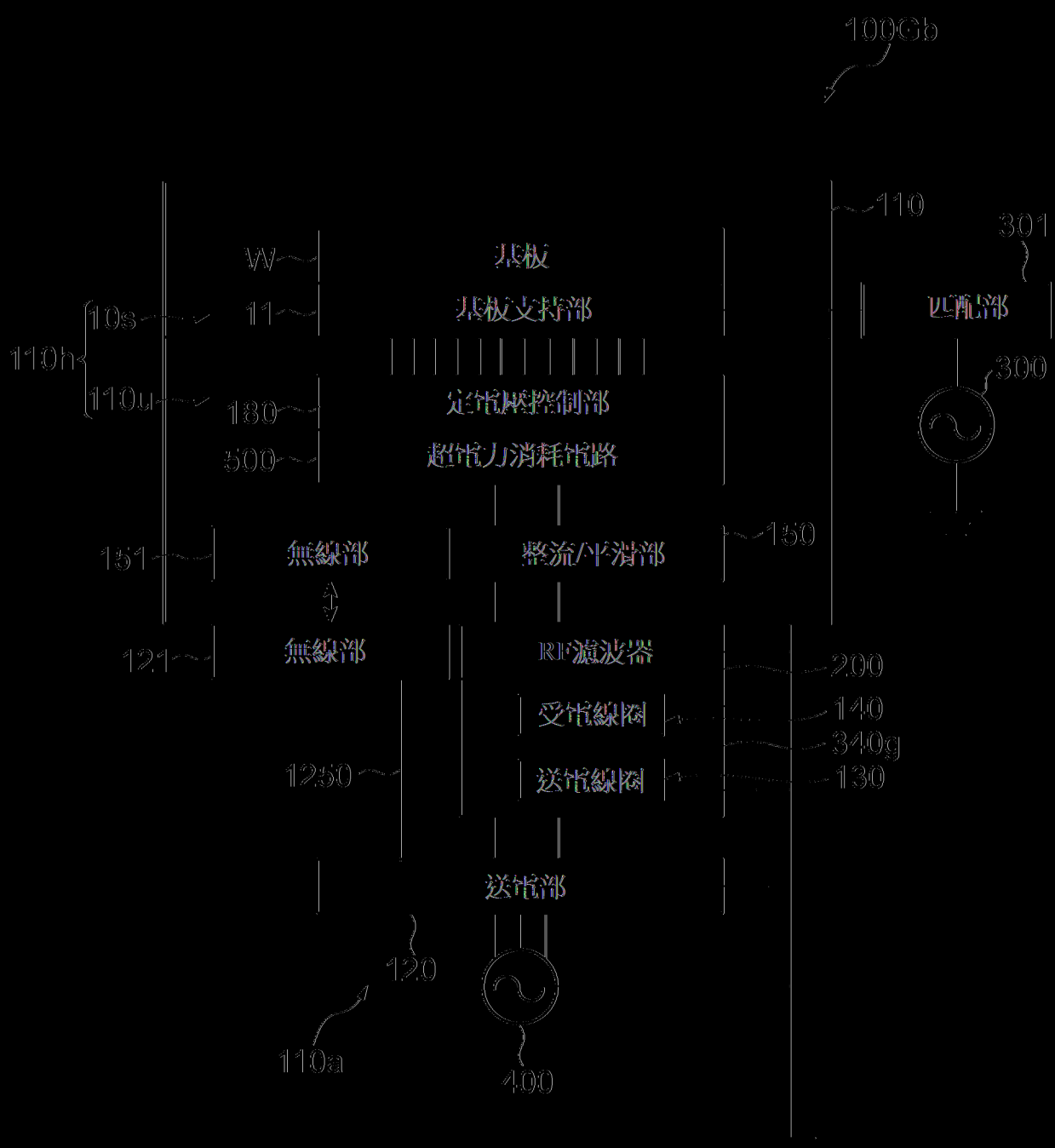


[(圖)23]

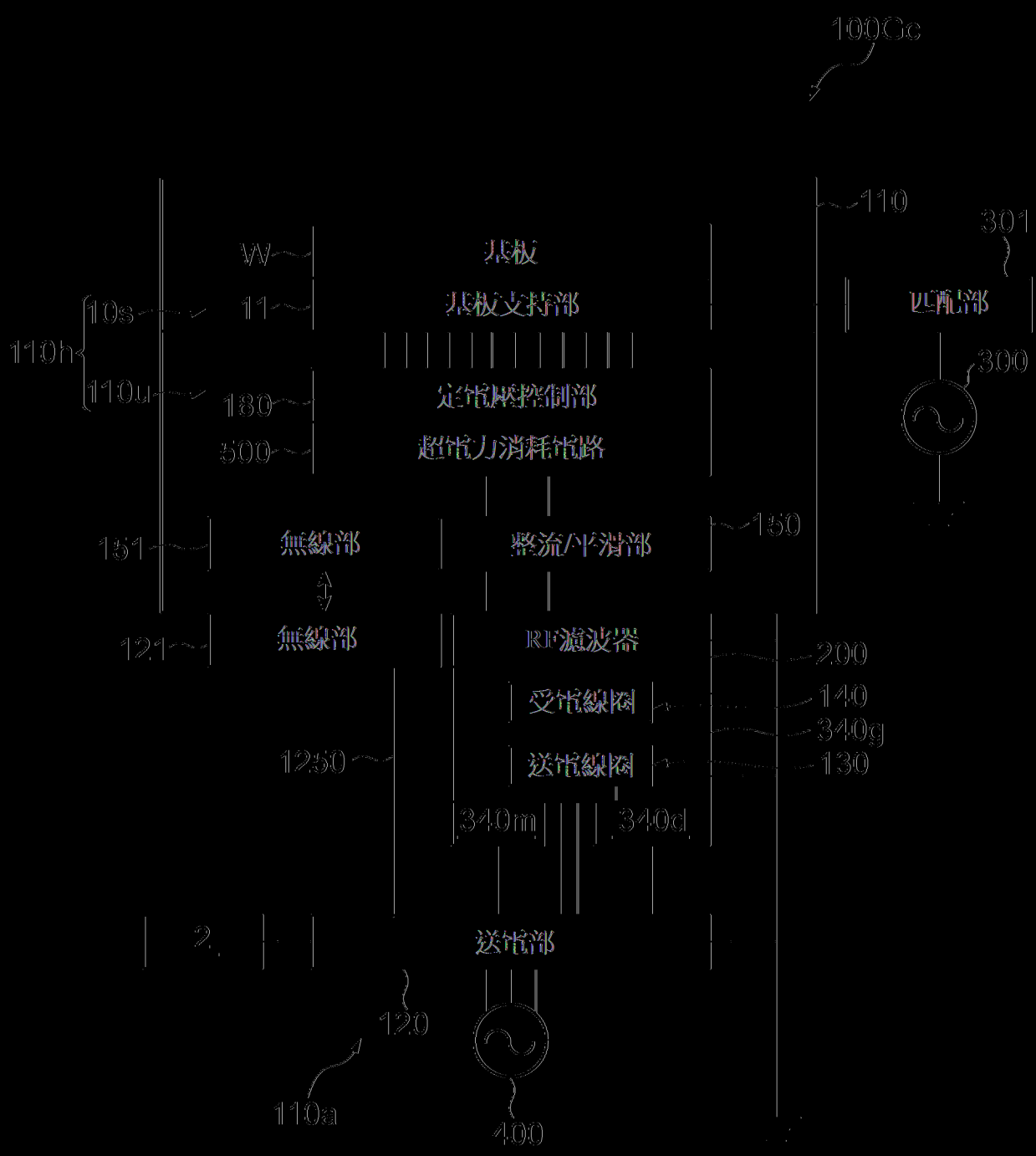
$$|(\mathbb{F}_q[x]^{2l})|$$



[(圖35)]

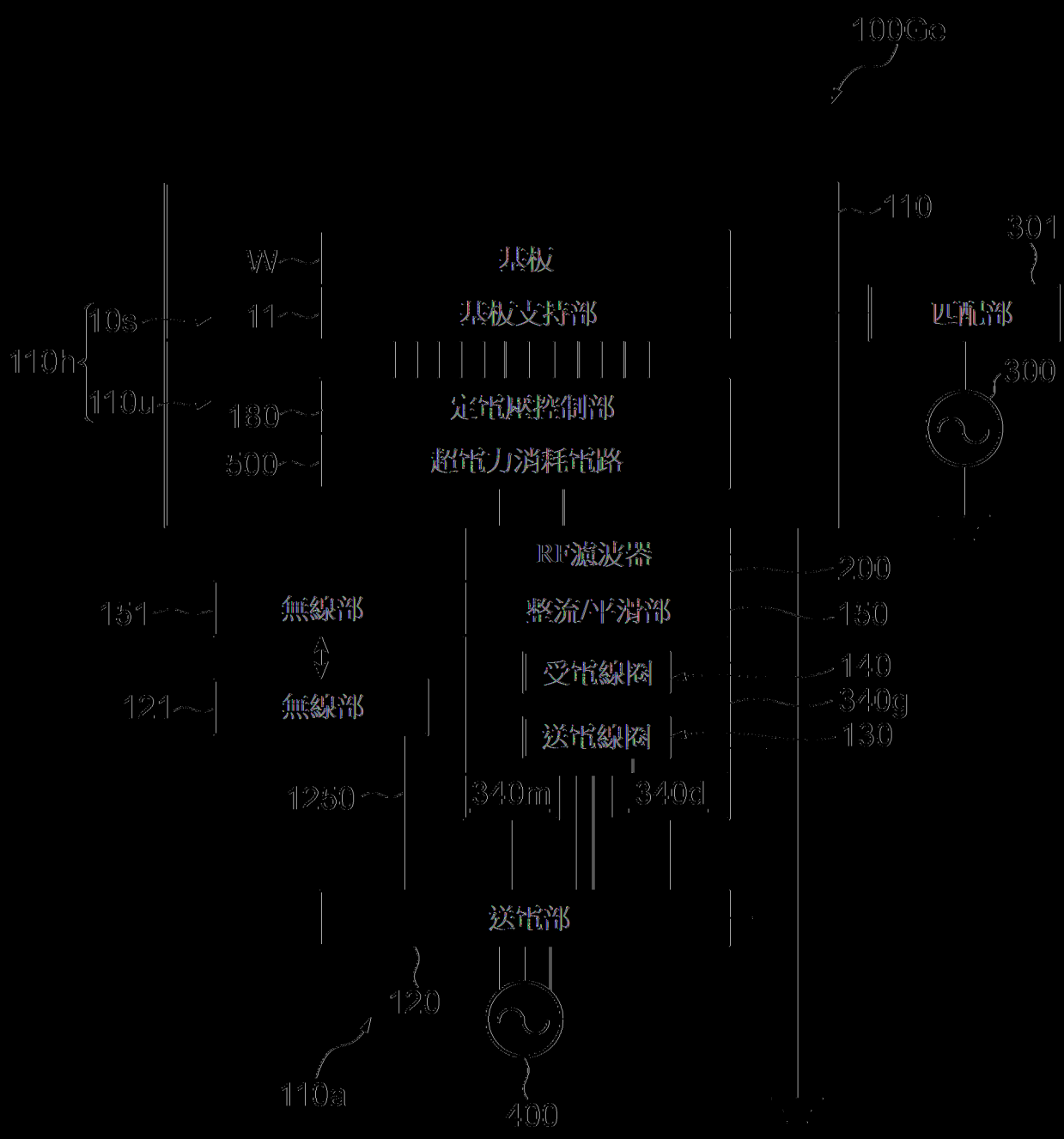


[(圖36)]

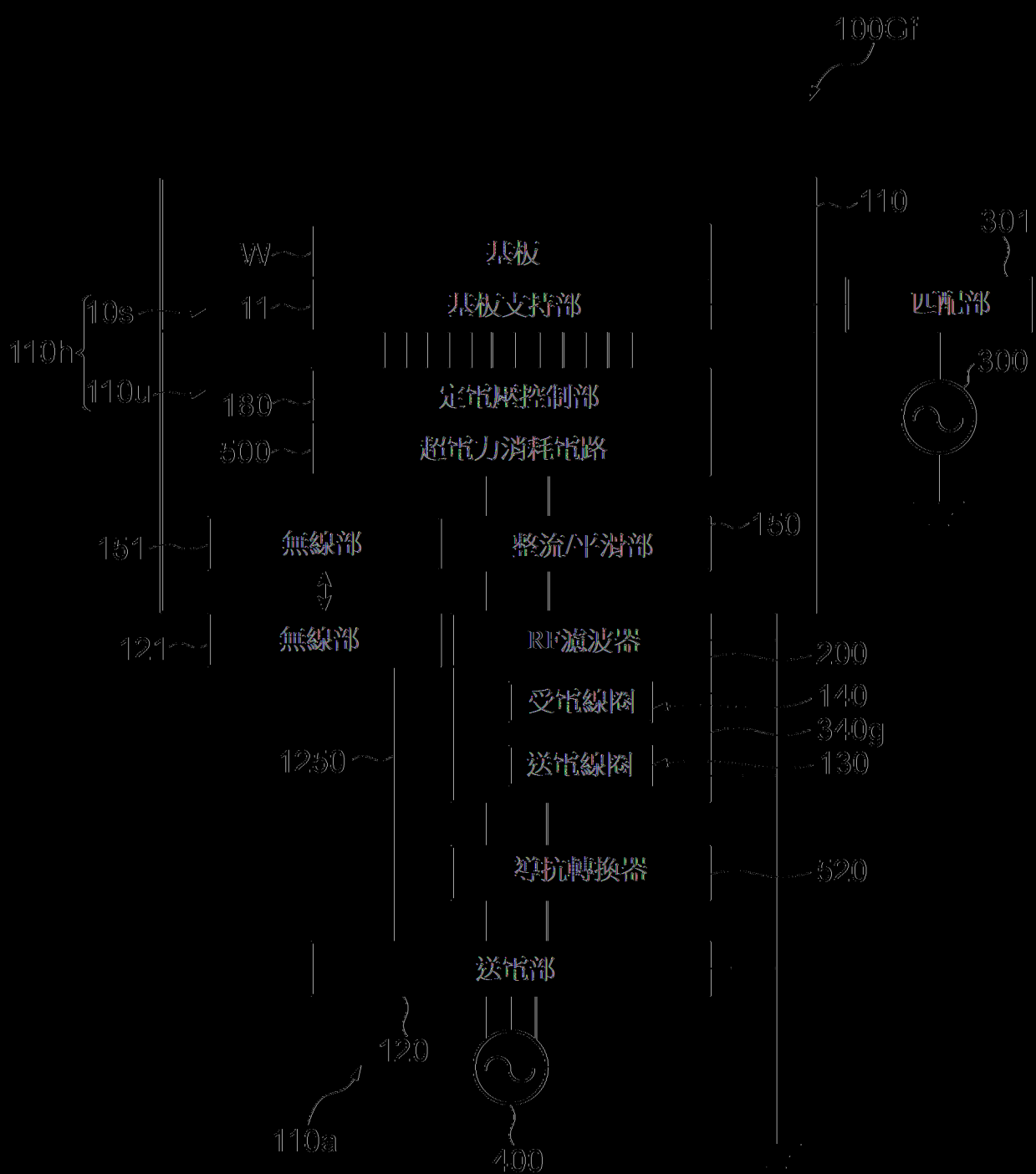


[(圖37)]

$$|(\hat{\mathbb{H}}_{\mathbb{H}}^{\mathbb{H}})_{38})|$$



[(圖41)]



[(圖12)]

