

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4537522号  
(P4537522)

(45) 発行日 平成22年9月1日(2010.9.1)

(24) 登録日 平成22年6月25日(2010.6.25)

(51) Int.Cl.		F 1
<b>C 2 3 C</b>	<b>8/20</b>	<b>(2006.01)</b>
<b>F 2 7 B</b>	<b>9/04</b>	<b>(2006.01)</b>
<b>F 2 7 B</b>	<b>9/16</b>	<b>(2006.01)</b>

C 2 3 C	8/20
F 2 7 B	9/04
F 2 7 B	9/16

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2000-29033 (P2000-29033)
(22) 出願日	平成12年2月7日(2000.2.7)
(65) 公開番号	特開2001-220659 (P2001-220659A)
(43) 公開日	平成13年8月14日(2001.8.14)
審査請求日	平成18年11月28日(2006.11.28)

(73) 特許権者	000211123
	中外炉工業株式会社
	大阪府大阪市中央区平野町3丁目6番1号
(74) 代理人	100062144
	弁理士 青山 稜
(74) 代理人	100073575
	弁理士 古川 泰通
(74) 代理人	100100170
	弁理士 前田 厚司
(72) 発明者	下里 吉計
	大阪府大阪市西区京町堀2丁目4番7号
	中外炉工業株式会社内

審査官 柘屋 健太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 間欠駆動式真空浸炭炉

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

真空排気可能な密閉空間を形成するとともに、この密閉空間内に下部開口を有する複数の処理室を同一円に沿って等間隔で配設することにより処理ステーションを形成し、この処理ステーション毎に前記処理室を加熱或は冷却或は真空排気或は所望ガスの供給の少なくともいずれかが可能に形成した円形の炉本体と、

前記処理室の下方空間部の内外に配置され、前記処理室が配設されている円の中心に対して同心円状の2つの保熱板と、

前記炉本体内に昇降可能かつ回転可能に設けられ、被処理物を載置させる支持部を有し、前記処理室の下部開口を閉じる蓋体を前記処理室に対向して備えた回転炉床と、

この回転炉床を昇降させ、所望角度ずつ間欠的に回転させる駆動部と、

前記炉本体に設けられ、被処理物を前記支持部に送出す装入室と、

この装入室に近接して前記炉本体に設けられ、被処理物を焼入れ処理する抽出室とからなることを特徴とする間欠駆動式真空浸炭炉。

【請求項 2】

前記処理室の加熱が誘導加熱であることを特徴とする請求項 1 に記載の間欠駆動式真空浸炭炉。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

20

本発明は、真空状態で浸炭処理する間欠駆動式真空浸炭炉に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、内部に被処理物を装入し、搬出するコンベアをそれぞれ有し、互いに扉で区画された浸炭処理室、拡散処理室および冷却室を直線的に配置した間欠駆動式真空浸炭炉は公知である（特公平2-48618号公報）。この真空浸炭炉では、複数の被処理部品を収容したトレイを前記コンベア上に載置し、所定の時間間隔で前記扉を開閉するとともに、これに合わせて前記コンベアを間欠駆動することにより被処理物の浸炭処理がなされるようになっている。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

真空浸炭炉における浸炭処理は、真空状態で被処理物を所定の浸炭処理温度まで加熱した後、この被処理物を所定時間浸炭性ガスの雰囲気中に曝すことにより行われる。ところが、前述した真空浸炭炉では、複数の被処理物を一つのトレイに収容して、同時に処理するため、温度差がトレイ上の異なる位置における異なる被処理物の間で、或は一つの被処理物における異なる部分の間で生じ、また被処理物の浸炭性ガスとの接触ムラ、さらに浸炭処理後における被処理物の冷却ムラが生じる。その結果、均一な浸炭が行えないという問題がある。

本発明は、斯る従来の問題点をなくすことを課題としてなされたもので、均一な浸炭を可能とした間欠駆動式真空浸炭炉を提供しようとするものである。

【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、第一発明は、真空排気可能な密閉空間を形成するとともに、この密閉空間内に下部開口を有する複数の処理室を同一円に沿って等間隔で配設することにより処理ステーションを形成し、この処理ステーション毎に前記処理室を加熱或は冷却或は真空排気或は所望ガスの供給の少なくともいずれかが可能に形成した円形の炉本体と、前記処理室の下方空間部の内外に配置され、前記処理室が配設されている円の中心に対して同心円状の2つの保熱板と、前記この炉本体内に昇降可能かつ回転可能に設けられ、被処理物を載置させる支持部を有し、前記処理室の下部開口を閉じる蓋体を前記処理室に対向して備えた回転炉床と、この回転炉床を昇降させ、所望角度ずつ間欠的に回転させる駆動部と、前記炉本体に設けられ、被処理物を前記支持部に送出す装入室と、この装入室に近接して前記炉本体に設けられ、被処理物を焼入れ処理する抽出室とからなる構成とした。

【 0 0 0 5 】

また、第二発明は、第一発明の構成に加えて、前記処理室の加熱が誘導加熱である構成とした。

【 0 0 0 6 】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態を図面にしたがって説明する。

図1～4に示すように、本発明に係る間欠駆動式真空浸炭炉Tは、炉本体1、炉本体1内に設けられた回転炉床2、回転炉床2を作動させる駆動部3および近接して炉本体1に接続する装入室4と抽出室5とからなっている。

炉本体1は真空ポンプにより真空排気可能（0.1～1Torr）な密閉空間11を形成している。また、炉本体1は円形に形成され、その密閉空間11には、同一円に沿って、かつ等間隔で複数の処理室12が配設されている。この処理室12の下部は開口しており、処理室12の下方空間部の内外には、同心円状に大小の保熱板13A、13Bが配置されている。

【 0 0 0 7 】

図2および3では、No.1～No.15までの処理室12が設けられ、それぞれ処理ステーションを形成する一方、No.1の処理室12とNo.15の処理室12の間は空き

10

20

30

40

50

ステーションとなっており、各処理ステーションで順番に前処理、浸炭処理および後処理等が行われる。浸炭部の結晶粒微細化処理を行わない場合について具体例を挙げると、例えばNo. 1ステーションの処理室12では誘導加熱処理、No. 2～6ステーションの処理室12では浸炭処理、No. 7～13ステーションの処理室12では拡散処理、No. 14およびNo. 15ステーションの処理室12では冷却処理が行われる。これに対して、浸炭部の結晶粒微細化処理を行う場合には、例えばNo. 1ステーションの処理室12では誘導加熱処理、No. 2～5ステーションの処理室12では浸炭処理、No. 6～12ステーションの処理室12では拡散処理、No. 13およびNo. 14ステーションの処理室12では冷却処理、No. 15ステーションの処理室12では再誘導加熱・均熱処理が行われる。

10

**【0008】**

ところで、前述した誘導加熱処理のためのステーションおよび再誘導加熱・均熱処理のためのステーションでは、処理室12の壁部に加熱手段14、例えば誘導加熱コイルが埋設され、前記浸炭処理のためのステーションおよび前記拡散処理のためのステーションでは、処理室12の壁部は断熱材により形成され、内壁面にはヒータ15が設けられている。また、前記冷却処理のためのステーションでは、冷却手段、例えば冷却ファンが設けられている。さらに、前記浸炭処理のためのステーションおよび拡散処理のためのステーションでは、処理室12内への浸炭性ガス(例： $C_3H_8$ ガス)の供給(1～50 Torr)が可能となっているのに加えて、処理室12内を真空ポンプによる真空排気(0.1～1 Torr)が可能となっている。なお、装入室4の出口側における炉本体1内の部分、および抽出室5に至る炉本体1内の部分には被処理物Wの移動を円滑にするための中間ガイドレール16A, 16Bが設けられており、抽出側の中間ガイドレール16Bの側方には、被処理物Wを抽出するための第一抽出プッシャ17が設けられている。また、炉本体1と装入室4および炉本体1と抽出室5との間には、開閉可能に中間扉18A, 18Bが設けられており、これらの中間扉18A, 18Bを閉じることにより炉本体1は密閉される。

20

**【0009】**

回転炉床2はシール手段を介して炉本体1の下部を貫いた軸21に一体結合された円形テーブル22を有している。この円形テーブル22上には、処理室12の下部開口に対向して蓋体23が配設され、蓋体23は上面に被処理物Wを載置させるための支持部24を有している。

30

駆動部3は炉本体1の下方に設置された昇降テーブル装置31とこの昇降テーブル装置31上に配置されたモータ32とを有している。そして、軸21および円形テーブル22は昇降テーブル装置31により軸21が昇降させられるとともに、モータ32により歯車機構33を介して図1中矢印Xで示すように所望角度ずつ、即ち1ピッチずつ間欠的に回転させられる。なお、この昇降テーブル31により軸21とともに蓋体23が上昇することにより処理室12の下部開口は閉じられ、密閉空間が形成される。これに対して、蓋体23が下降すると、被処理物Wは前記保熱板13A, 13Bに挟まれた状態となり、被処理物Wの保温が図られている。

**【0010】**

装入室4は前述したNo. 1ステーションの処理室12に向けて、かつ中間扉18Aを包含するように設けられ、側部に被処理物Wを装入するための装入扉41を有している。また、装入室4内には、被処理物Wを支持するとともに、前記中間ガイドレール16Aに導くための装入ガイドレール42Aが設けられ、装入ガイドレール42A上の被処理物Wは装入プッシャ43により前記中間ガイドレール16Aを経て、No. 1の処理室12に対向する支持部24上の定位置に送込まれる。なお、この装入室4内は、真空ポンプにより真空排気可能(0.1～1 Torr)となっている。

40

**【0011】**

抽出室5は、前述したNo. 15ステーションの処理室12に向けて、かつ中間扉18Bを包含するように設けられ、側部に被処理物Wを抽出するための抽出扉51を有している。また、抽出室5内には、被処理物Wを支持する抽出ガイドレール42Bが設けられ、支

50

持部 2 4 上の被処理物 W は第一抽出プッシャ 1 7 により前記中間ガイドレール 1 6 B を経て、前記抽出ガイドレール 4 2 B の定位置に送込まれる。さらに、抽出室 5 内には、前記抽出ガイドレール 4 2 B 上の被処理物 W を受取り、抽出室 5 の下部の焼入れ槽 5 2 に浸した後、受取り位置まで上昇させる昇降手段 5 3 が設けられている。この上昇した昇降手段 5 3 上の被処理物 W は第二抽出プッシャ 5 4 により室外に抽出される。なお、この抽出室 5 は、この内部への雰囲気ガス（例： $N_2$ ）の供給、およびこの内部を真空ポンプによる真空排気（0.1 ~ 1 Torr）が可能に形成されている。

#### 【 0 0 1 2 】

次に、前記構成からなる真空浸炭炉に適用される真空浸炭プロセスを図 5 に示す浸炭部の結晶粒微細化をしない場合と図 6 に示す浸炭部の結晶粒微細化をする場合の二通りの場合に分けて説明する。

10

#### （ 1 ）浸炭部の結晶粒微細化をしない場合

第一ステップで、装入扉 4 1 を開いて、被処理物 W である鋼材部品、例えば歯車等を装入室 4 内に装入し、装入扉 4 1 を閉じた後、装入室 4 内を炉本体 1 内と略同じ圧力（約 1 Torr）まで真空排気する。

#### 【 0 0 1 3 】

第二ステップで、中間扉 1 8 A を開き、被処理物 W を装入プッシャ 4 3 により No. 1 ステーションの支持台 2 4 上に送込む。なお、この送込みの際、回転炉床 2 は下降し、停止状態にあり、前述のように処理室 1 2 の下部開口は開放されている。

第三ステップで、中間扉 1 8 A を閉じ、回転炉床 2 を上昇させ、各処理室 1 2 の下部開口を蓋体 2 3 により塞ぐとともに、密閉状態の処理室 1 2 内に被処理物 W を位置させる。

20

#### 【 0 0 1 4 】

第四ステップで、所定時間が経過するのを待ち、その後回転炉床 2 を下降させ、1 ピッチだけ回転させる。

被処理物 W が抽出ステーションである No. 1 5 ステーションに到達するまで前記第一～第四ステップを繰返し、その後、前記第二ステップでの被処理物 W の送込みと並行して、中間扉 1 8 B を開き、被処理物 W を炉本体 1 内と略同一圧力（約 1 Torr）の抽出室 5 内に抽出した後、中間扉 1 8 B を閉じる動作が繰返される。

#### 【 0 0 1 5 】

そして、回転炉床 2 上の被処理物 W は 1 ピッチずつ回転させられ、密閉状態にされた各ステーションにて以下の処理を受ける。

30

まず、誘導加熱ステーションである No. 1 ステーションでは、被処理物 W は炉本体 1 内と略同一圧力下（約 1 Torr）で約 9 8 0 の浸炭処理温度まで加熱される。

浸炭ステーションである No. 2 ~ 6 ステーションの各々では、処理室 W 内を浸炭処理温度に保持しつつ前述した浸炭性ガスを導入することにより約 5 0 Torr の圧力にして、この状態を所定時間維持した後、処理室 W 内を炉本体 1 内と略同圧（約 1 Torr）になるまで真空排気が行われる。したがって、被処理物 W は、No. 2 ステーションから No. 6 ステーションを経る過程で、浸炭処理温度に保たれつつ回転炉床 2 回転時間間隔と同じ時間間隔で約 5 0 Torr の圧力状態と約 1 Torr の圧力状態に繰返し曝されて浸炭処理される。

#### 【 0 0 1 6 】

40

拡散ステーションである No. 7 ~ 1 3 ステーションの各々では、被処理物 W は浸炭処理温度に保たれつつ約 1 Torr の真空状態に曝されて拡散処理される。

冷却ステーションである No. 1 4 , 1 5 ステーションの各々では、被処理物 W は炉本体 1 内と略同一圧力下（約 1 Torr）で徐冷され、No. 1 5 ステーションで焼入れ温度（例：約 8 5 0 ）まで降温され、その後前述したように炉本体 1 内と略同一圧力（約 1 Torr）の抽出室 5 内に抽出される。そして、この被処理物 W は昇降手段 5 3 上に位置させられ、中間扉 1 8 B が閉じられて抽出室 5 は密閉される。

#### 【 0 0 1 7 】

この密閉された抽出室 5 には、雰囲気ガス（例： $N_2$ ）が約 6 5 0 Torr になるまで供給され、その後被処理物 W は昇降手段 5 3 により焼入れ槽 5 2 内に所定時間浸され、焼入れ処

50

理される。被処理物Wが昇降装置53により焼入れ槽52から出されると、抽出室5内は略大気圧状態にされ、続いて抽出扉51が開かれて被処理物Wは第二抽出プッシャ54により室外に搬出される。その後、抽出扉51が閉じられ、抽出室5内は炉本体1内と略同一圧力(約1Torr)にされる。

図5は前述した各ステーションを巡回する処理室12における雰囲気温度状態は実線で、圧力状態は二点鎖線で示したもので、図中Iは誘導加熱処理、IIは浸炭処理、IIIは拡散処理、IVは冷却処理、Vは焼入れ処理を表している。

#### 【0018】

(2) 浸炭部の結晶粒微細化をする場合

前述した第一～第四ステップを繰返し、その後、前記同様に前記第二ステップでの被処理物Wの送込みと並行して、中間扉18Bを開き、被処理物Wを炉本体1内と略同一圧力(約1Torr)の抽出室5内に抽出した後、中間扉18Bを閉じる動作が繰返される。

#### 【0019】

そして、回転炉床2上の被処理物Wは1ピッチずつ回転させられ、密閉状態にされた各ステーションにて以下の処理を受ける。

まず、誘導加熱ステーションであるNo.1ステーションでは、被処理物Wは炉本体1内と略同一圧力下で約1050の浸炭処理温度まで加熱される。

浸炭ステーションであるNo.2～5ステーションの各々では、処理室W内を浸炭処理温度に保持しつつ前述した浸炭性ガスを導入することにより約50Torrの圧力にして、この状態を所定時間維持した後、処理室W内を炉本体1内と略同圧(約1Torr)になるまで真空排気が行われる。したがって、被処理物Wは、No.2ステーションからNo.5ステーションを経る過程で、浸炭処理温度に保たれつつ回転炉床2回転時間間隔と同じ時間間隔で約50Torrの圧力状態と約1Torrの圧力状態に繰返し曝されて浸炭処理される。

#### 【0020】

拡散ステーションであるNo.6～12ステーションの各々では、被処理物Wは浸炭処理温度に保たれつつ約1Torrの真空状態に曝されて拡散処理される。

冷却ステーションであるNo.13,14ステーションの各々では、被処理物Wは炉本体1内と略同一圧力下(約1Torr)で急冷され、No.14ステーションで再結晶温度以下(例:約500)まで降温される。

再誘導加熱、均熱ステーションであるNo.15ステーションでは、一旦冷却された被処理物Wは再度焼入れ温度(例:約870)まで加熱され、その後前述したように炉本体1内と略同一圧力(約1Torr)の抽出室5内に抽出される。そして、この被処理物Wは昇降手段53上に位置させられ、中間扉18Bが閉じられて抽出室5は密閉される。

以下、抽出室5では前記同様の動作および処理がなされる。

図6は前述した各ステーションを巡回する処理室12における雰囲気温度状態は実線で、圧力状態は二点鎖線で示したもので、図中Iは誘導加熱処理、IIは浸炭処理、IIIは拡散処理、IVは冷却処理、Vは再誘導加熱・均熱処理、VIは焼入れ処理を表している。

#### 【0021】

なお、本発明は、回転炉床2上のステーションの数、各処理に対応するステーションの数、圧力条件、温度条件および供給ガスおよび雰囲気ガスの種類を何等限定するものではない。

#### 【0022】

【発明の効果】

以上の説明より明らかなように、第一発明によれば、真空排気可能な密閉空間内に下部開口を有する複数の処理室を同一円に沿って等間隔で配設することにより処理ステーションを形成し、この処理ステーション毎に前記処理室を加熱或は冷却或は真空排気或は所望ガスの供給の少なくともいづれかが可能に形成した円形の炉本体と、前記処理室の下方空間部の内外に配置され、前記処理室が配設されている円の中心に対して同心円状の2つの保熱板と、前記炉本体内に昇降可能かつ回転可能に設けられ、被処理物を載置させる支持部を有し、前記処理室の下部開口を閉じる蓋体を前記処理室に対向して備えた回転炉床と

10

20

30

40

50

を設け、この回転炉床を昇降させ、所望角度ずつ間欠的に回転させながら浸炭処理およびその前処理、後処理を行うようにしてある。

このため、被処理物を一つずつ処理できる結果、均一な浸炭が可能になるという効果を奏する。また、浸炭処理を複数の処理室を経由させて行うことができ、これにより各処理室に被処理物の吸収炭素量に応じた浸炭性ガスを送込むことができ、即ち浸炭処理の初めでは浸炭性ガスを多くし、終わりに近づく程浸炭性ガスを少なくすることにより煤の発生を抑制することができる他、処理条件を異にする被処理物を並行して処理することが可能になる等の効果を奏する。

【0023】

また、第二発明によれば、第一発明の構成に加えて、前記処理室の加熱が誘導加熱である構成としてある。

10

このため、加熱時間が、例えば約10分から1分間に短縮でき、装置を小型化できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る間欠駆動式真空浸炭炉の水平方向の概略断面を示す図である。

【図2】 図1に示す間欠駆動式真空浸炭炉の回転炉床が下降した場合における垂直方向の概略断面を示す図である。

【図3】 図1に示す間欠駆動式真空浸炭炉の回転炉床が上昇した場合における垂直方向の概略断面を示す図である。

【図4】 図1に示す間欠駆動式真空浸炭炉の抽出室の垂直方向の概略断面を示す図である。

20

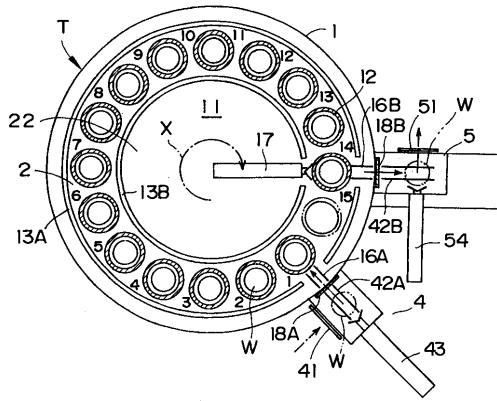
【図5】 浸炭部の結晶粒微細化をしない場合における被処理物の雰囲気の状態変化を示す図である。

【図6】 浸炭部の結晶粒微細化をする場合における被処理物の雰囲気の状態変化を示す図である。

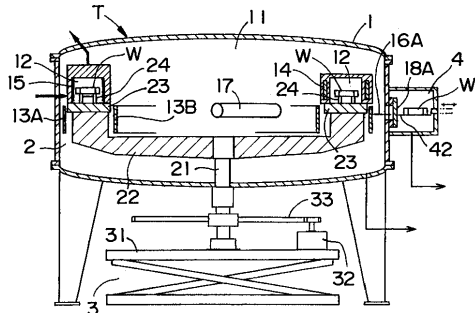
【符号の説明】

1 炉本体	2 回転炉床	
3 駆動部	4 装入室	
5 抽出室	11 密閉空間	
12 処理室	13A, 13B 保熱板	30
14 加熱手段	15 ヒータ	
16A, 16B 中間ガイドレール	17 第一抽出プッシャ	
18A, 18B 中間扉	21 軸	
22 円形テーブル	23 蓋体	
24 支持部	31 昇降テーブル装置	
32 モータ	33 歯車機構	
41 装入扉	42A 装入ガイドレール	
42B 抽出ガイドレール	43 装入プッシャ	
51 抽出扉	52 焼入れ槽	
53 昇降手段	54 第二抽出プッシャ	40
T 間欠駆動式真空浸炭炉	W 被処理物	

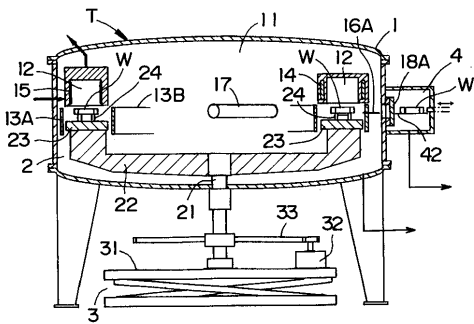
【図1】



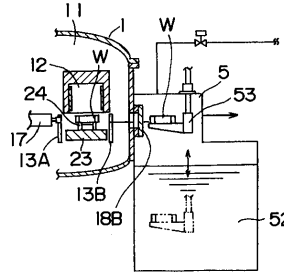
【図3】



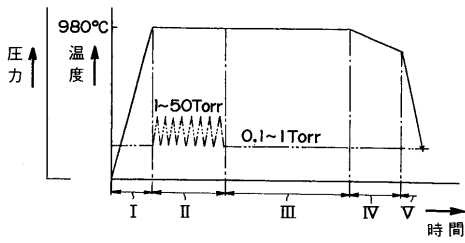
【図2】



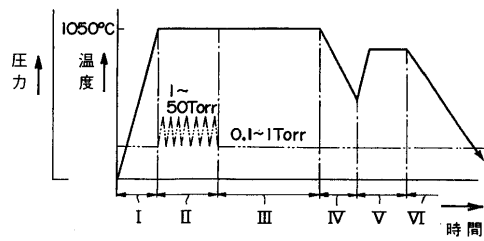
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平02-275289(JP,A)  
特開昭62-290858(JP,A)  
特開昭58-130270(JP,A)  
特開平10-053809(JP,A)  
特開平06-136509(JP,A)  
特開昭59-150082(JP,A)  
特開平07-011326(JP,A)  
実開昭52-014312(JP,U)  
特開平08-285462(JP,A)  
特開平02-050080(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C23C 8/00-12/02  
F27B 9/04  
F27B 9/16