

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 3 部門第 4 区分

【発行日】平成30年3月29日 (2018.3.29)

【公開番号】特開2018-24948(P2018-24948A)

【公開日】平成30年2月15日 (2018.2.15)

【年通号数】公開・登録公報2018-006

【出願番号】特願2017-219572(P2017-219572)

【国際特許分類】

C 2 3 C 14/24 (2006.01)

C 2 3 C 14/00 (2006.01)

【F I】

C 2 3 C 14/24 C

C 2 3 C 14/24 J

C 2 3 C 14/24 B

C 2 3 C 14/00 B

【手続補正書】

【提出日】平成29年12月11日 (2017.12.11)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固体状の金属からなる蒸着原料を真空環境下で気化させて被処理物の表面に付着させる真空蒸着装置において、

前記蒸着原料および前記被処理物をそれぞれ収容する処理炉と、

前記処理炉内にて前記蒸着原料を保持して加熱する原料気化手段と、

前記処理炉内にて前記被処理物を保持するワーク保持手段と、

前記処理炉内の空気を吸引して同処理炉内を真空状態とする炉内真空手段と、

前記原料気化手段の作動を制御する制御装置とを備え、

前記原料気化手段は、

前記処理炉内における内壁に隣接した複数の位置に配置されており、

前記制御装置は、

前記複数の原料気化手段の作動を個別に制御することを特徴とする真空蒸着装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載した真空蒸着装置において、

前記原料気化手段は、

前記ワーク保持手段の周囲を取り囲んで配置されていることを特徴とする真空蒸着装置

。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載した真空蒸着装置において、

前記原料気化手段は、

前記処理炉内における床面側と天井面側との間の上下方向に沿って延びる正負一対の電極と、

前記正負一対の電極間に前記上下方向に沿って複数架設された電熱線で構成されて前記蒸着原料を保持する原料保持具とを有することを特徴とする真空蒸着装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のうちのいずれか 1 つに記載した真空蒸着装置において、
前記制御装置は、
前記複数の原料気化手段を互いに異なるタイミングで作動させることを特徴とする真空蒸着装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載した真空蒸着装置において、さらに、
前記処理炉における床面側に同処理炉内に蒸着促進ガスを導入するためのガス供給口を備え、
前記制御装置は、
前記複数の原料気化手段をそれぞれ作動させて各前記蒸着原料を気化するタイミングに応じて前記ガス供給口から各前記蒸着原料に応じた前記蒸着促進ガスを供給させることを特徴とする真空蒸着装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明の特徴は、固体状の金属からなる蒸着原料を真空環境下で気化させて被処理物の表面に付着させる真空蒸着装置において、蒸着原料および被処理物をそれぞれ収容する処理炉と、処理炉内にて蒸着原料を保持して加熱する原料気化手段と、処理炉内にて被処理物を保持するワーク保持手段と、処理炉内の空気を吸引して同処理炉内を真空状態とする炉内真空手段と、原料気化手段の作動を制御する制御装置とを備え、原料気化手段は、処理炉内における内壁に隣接した複数の位置に配置されており、制御装置は、前記複数の原料気化手段の作動を個別に制御することにある。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

また、本発明の他の特徴は、前記真空蒸着装置において、原料気化手段は、ワーク保持手段の周囲を取り囲んで配置されていることにある。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

また、本発明の他の特徴は、前記真空蒸着装置において、原料気化手段は、処理炉内における床面側と天井面側との間の上下方向に沿って延びる正負一對の電極と、正負一對の電極間に上下方向に沿って複数架設された電熱線で構成されて蒸着原料を保持する原料保持具とを有することにある。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

また、本発明の他の特徴は、前記真空蒸着装置において、制御装置は、複数の原料気化手段を互いに異なるタイミングで作動させることにある。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

また、本発明の他の特徴は、前記真空蒸着装置において、さらに、処理炉における床面側に同処理炉内に蒸着促進ガスを導入するためのガス供給口を備え、制御装置は、複数の原料気化手段をそれぞれ作動させて各蒸着原料を気化するタイミングに応じてガス供給口から各蒸着原料に応じた蒸着促進ガスを供給させることにある。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

このように構成した本発明の他の特徴によれば、真空蒸着装置は、処理炉における床面側に同処理炉内に蒸着促進ガスを導入するためのガス供給口が設けられているため、処理炉内における底部に配置される重量物からなる被処理物に対しても効率的に蒸着促進ガスを供給することができる。なお、処理炉内に供給される蒸着促進ガスとしては、蒸着原料としてアルミニウム材を用いる場合にはアルゴンガスを用いるとよく、蒸着原料として窒化チタン材や酸化チタン材を用いる場合には窒素ガスを用いるとよく、蒸着原料としてガラス材を用いる場合には酸素を用いるとよい。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

これらの場合、真空蒸着装置は、固体状の金属からなる蒸着原料を真空環境下で気化させて被処理物の表面に付着させる真空蒸着装置において、蒸着原料および被処理物をそれぞれ収容する処理炉と、処理炉内にて蒸着原料を保持して加熱する原料気化手段と、処理炉内にて被処理物を保持するワーク保持手段と、処理炉内の空気を吸引して同処理炉内を真空状態とする炉内真空手段とを備え、処理炉は、平面視で方形に形成されており、原料気化手段は、処理炉内における内壁に隣接するとともに同処理炉内の対角線上に対向した状態で配置されているとよい。これによれば、真空蒸着装置は、平面視で方形に形成された処理炉内における対角線上に対向した状態で原料気化手段が配置されているため、原料気化手段を被処理物に対して適当な距離（気化した蒸着物質が被処理物の半面に放射可能な位置）を確保して配置しつつ処理炉内における隅部を有効活用することができる。この場合、処理炉は、平面視で長方形または正方形に形成した直方体状または立方体状に構成することができる。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

また、これらの場合、前記真空蒸着装置において、原料気化手段は、ワーク保持手段の周囲を取り囲んで配置されているとよい。これによれば、真空蒸着装置によれば、原料気化手段がワーク保持手段の周囲を取り囲んで配置されているため、被処理物に対して複数の位置から効率的に蒸着処理を行うことができる。なお、原料気化手段は、ワーク保持手段の全周に亘って蒸着処理を行う場合には均等配置されることが好ましいが、被処理物における特定の部分に蒸着処理を行う場合には当該蒸着処理部分に対応した位置に配置するとよい。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

また、これらの場合、前記真空蒸着装置において、ワーク保持手段は、被処理物を保持して原料気化手段が配置された方向に沿って回転させるとよい。これによれば、真空蒸着装置は、ワーク保持手段が被処理物を保持して原料気化手段の配置方向に沿って回転させるため、被処理物の全体に対して効率的に蒸着処理を行うことができる。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

また、これらの場合、前記真空蒸着装置において、原料気化手段は、処理炉内における床面側と天井面側との間の上下方向に沿って延びる正負一對の電極と、正負一對の電極間に前記上下方向に沿って複数架設された電熱線で構成されて蒸着原料を保持する原料保持具とを有するとよい。

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

これによれば、真空蒸着装置は、原料気化手段が被処理物の高さ方向に沿って蒸着原料を複数保持しているため、長尺の被処理物に対して精度良く蒸着処理を行うことができる。

【手続補正 13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 9 】

また、これらの場合、前記真空蒸着装置において、処理炉は、同処理炉内における壁面および／または構成部品の各表面に蒸着原料と同じ材料で構成された箔状または板状のカバー体が設けられているとよい。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 0 】

このように構成した本発明の他の特徴によれば、真空蒸着装置は、処理炉の内壁面や原料気化手段およびワーク保持手段の少なくとも一部に蒸着原料（例えば、アルミニウム材）と同じ材料で構成された箔状（例えば、アルミ箔）または板状（例えば、アルミ板）のカバー体が設けられているため、気化した蒸着原料のうちの被処理物に付着しなかった蒸着原料をカバー体に付着させることによって処理炉内の汚損を防止することができるとともに被処理物に付着しなかった蒸着原料を効率的に回収してカバー体ごと一体的にリサイクルに供することができる。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 3 】

（真空蒸着装置 1 0 0 の構成）

真空蒸着装置 1 0 0 は、処理炉 1 0 1 を備えている。処理炉 1 0 1 は、被処理物 W K および蒸着原料 M を収容して被処理物 W K の表面に気化させた蒸着原料 M を付着させる蒸着処理を行うための金属製（例えば、ステンレス製）容器であり、真空蒸着装置 1 0 0 が設置される床面 G に対して上方に向かって延びる直方体状に形成されている。この処理炉 1 0 1 は、内部空間を真空状態とした場合であっても変形することなく形状を維持することができる十分な剛性を持って構成されて金属製の基台 1 0 2 を介して床面上に固定的に設置されている。

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 8 】

一方、リング部 1 1 1 a 上で互いに同一直線上に形成された支柱受け体 1 1 2 c および支柱受け体 1 1 2 d は、リング部 1 1 1 a に対して回転可能な状態で設けられており、ワーク支持柱 1 1 6 をリング部 1 1 1 a 上で回転可能に支持する。より具体的には、支柱受け体 1 1 2 c , 1 1 2 d は、ベース体 1 1 1 の内部においてベース体 1 1 1 に対して図示しない歯車を介して連結されており、ベース体 1 1 1 の回転駆動に応じて回転駆動する。すなわち、支柱受け体 1 1 2 c , 1 1 2 d に支持されたワーク支持柱 1 1 6 は、ベース体 1 1 1 の回転駆動によってリング部 1 1 1 a の周方向に沿って回転駆動（公転）するとともに、支柱受け体 1 1 2 c , 1 1 2 d を回転中心として回転駆動（自転）する。

【手続補正 17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

処理炉 101 の内部には、ガス供給口 130 および空気圧調整孔 132 がそれぞれ設けられている。ガス供給口 130 は、被処理物 WK への蒸着処理を促進するための蒸着促進ガスを処理炉 101 内に導入するための配管であり、処理炉 101 の底部中央部に上方に向かって開口して設けられている。より具体的には、ガス供給口 130 は、処理炉 101 内におけるベース体 111 のリング部 111a の内側に蒸着促進ガスの種類ごとに設けられている。本実施形態においては、ガス供給口 130 は、アルゴンガス、窒素ガスおよび酸素ガスの3つの蒸着促進ガスごとに設けられている。

【手続補正 18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

また、処理炉 101 内の内壁 103、ワーク保持機構 110 を構成するベース体 111、サイド支柱 113、支持天板 114、および原料気化機構 120 を構成する電極 121 の各外表面は、カバー体 140 で覆われている。カバー体 140 は、気化した蒸着原料 M が処理炉 101 の内部に露出する各部の表面に直接付着することを防止するための部品であり、蒸着原料 M と同じ材料を箔状に形成して構成されている。本実施形態においては、カバー体 140 は、アルミニウム箔（所謂アルミ箔）で構成されている。なお、図 1 および図 2 においては、カバー体 140 を処理炉 101 の内壁面にのみ設けた状態を示しているが、実際には処理炉 101 内に存在して露出する部品（原料保持具 123 を除く）の各部を覆っている。

【手続補正 19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

次いで、制御装置 150 は、原料気化機構 120 に対して所定時間だけ通電した後、すなわち、被処理物 WK に対して必要な蒸着処理を行った後、原料気化機構 120 の通電を停止する。この場合、制御装置 150 は、駆動モータ 118 および / または電磁弁 131 が作動状態にある場合には、原料気化機構 120 への通電停止とともに駆動モータ 118 および / または電磁弁 131 の作動も併せて停止させる。次いで、制御装置 150 は、大気圧開放弁 134 を開くように制御して処理炉 101 内に空気を導入して処理炉 101 内を大気圧にした後、処理炉 101 内が大気圧となった場合には大気圧開放弁 134 を閉じる。

【手続補正 20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 5 1 】

例えば、上記実施形態においては、真空蒸着装置 1 0 0 は、ワーク保持機構 1 1 0 におけるワーク支持柱 1 1 6 を 支柱受け体 1 1 2 c , 1 1 2 d と支柱嵌合部 1 1 5 c , 1 1 5 d とに保持させて自転させない状態で蒸着処理を行うようにした。しかし、真空蒸着装置 1 0 0 は、ワーク保持機構 1 1 0 におけるワーク支持柱 1 1 6 を 支柱受け体 1 1 2 a , 1 1 2 b と支柱嵌合部 1 1 5 a , 1 1 5 b とに保持させて自転させた状態で蒸着処理を行うようにできることは当然である。

【 手続補正 2 1 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 5 2

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 5 2 】

また、上記実施形態においては、ワーク保持機構 1 1 0 は、処理炉 1 0 1 内において回転駆動するように構成した。しかし、ワーク保持機構 1 1 0 は、被処理物 W K を保持することができればよい。したがって、ワーク保持機構 1 1 0 は、処理炉 1 0 1 内において固定的に被処理物 W K を保持するように構成することもできる。