

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-18239

(P2004-18239A)

(43) 公開日 平成16年1月22日(2004.1.22)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 6 5 G 1/00

B 2 9 C 33/72

F I

B 6 5 G 1/00

5 3 1

B 6 5 G 1/00

5 2 1 Z

B 6 5 G 1/00

5 3 5

B 2 9 C 33/72

テーマコード (参考)

3 F 0 2 2

4 F 2 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2002-179297 (P2002-179297)

(22) 出願日 平成14年6月20日 (2002.6.20)

(71) 出願人 390002473

TOWA株式会社

京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地

(72) 発明者 長田 道男

京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地

トワ株式会社内

(72) 発明者 北田 良二

京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地

トワ株式会社内

Fターム(参考) 3F022 BB10 FF01 JJ15 LL32 PP04

QQ13 QQ17

4F202 AM13 AM23 CA12 CA30 CS01

CS02

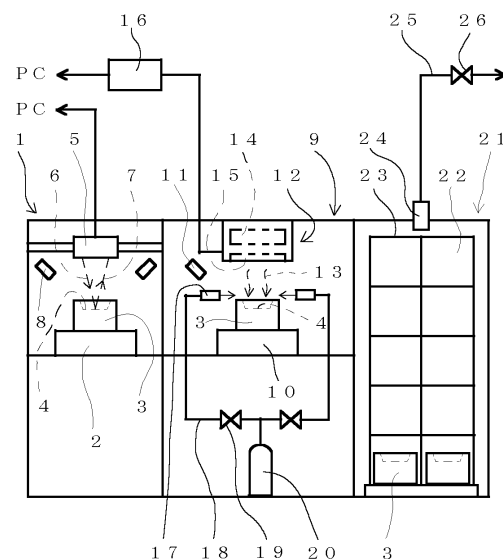
(54) 【発明の名称】 保管方法及び保管装置

(57) 【要約】

【課題】樹脂成形用の金型を保管する場合に、出庫する際に金型が清浄な状態にあることを可能にする、保管方法及び保管装置を提供する。

【解決手段】金型3の保管装置に、型面4の状態を光学的に評価するセンサ5と、エキシマランプ14を有し評価結果に基づく照射条件で型面4を照射するランプユニット12と、型面4の近傍に窒素ガスを噴出するノズル17と、照射後に金型3を保管する収納部21と、収納部21内に窒素ガスを噴出するノズル24とを備える。これにより、センサ5による評価結果に基づく照射条件でエキシマ紫外光13により照射されクリーニングされた金型3は、窒素雰囲気中の収納部21に保管され、必要に応じて出庫されて樹脂成形装置に装着される。したがって、金型3は窒素雰囲気中の収納部21に清浄な状態で保管されるので、出庫した後に直ちに金型3を使用することができる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

保管の対象になる対象物を出庫する際に該対象物が清浄な状態にあることを目的として前記対象物を保管する保管方法であって、  
前記対象物に対してエキシマ紫外光を照射することにより前記対象物の表面における付着物を除去する工程と、  
前記対象物を収納する工程とを備えたことを特徴とする保管方法。

## 【請求項 2】

請求項 1 記載の保管方法において、  
前記エキシマ紫外光を照射する際に前記対象物の表面が所定の温度になるように、前記対象物を加熱する工程を備えたことを特徴とする保管方法。 10

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の保管方法において、  
前記対象物の表面における状態について光学的な評価を行う工程を備えるとともに、  
前記除去する工程では、前記評価の結果に基づいた照射条件によって前記エキシマ紫外光を照射することを特徴とする保管方法。

## 【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のうちいずれか 1 つに記載された保管方法において、  
前記収納手段の内部に不活性ガスを供給する工程を備えたことを特徴とする保管方法。

## 【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のうちいずれか 1 つに記載された保管方法において、  
前記除去する工程では、前記エキシマ紫外光の減衰を抑制する性質を有する気体を前記対象物の表面の近傍において噴射する工程を備えたことを特徴とする保管方法。 20

## 【請求項 6】

請求項 5 記載の保管方法において、  
前記噴射する工程では、前記気体の濃度が前記付着物を除去するための最適な濃度になるように前記気体の噴射を制御することを特徴とする保管方法。

## 【請求項 7】

請求項 5 又は 6 記載の保管方法において、  
前記噴射される気体を予熱する工程を備えたことを特徴とする保管方法。 30

## 【請求項 8】

保管の対象になる対象物が出庫される際に該対象物が清浄な状態にあることを目的として前記対象物を保管する保管装置であって、  
前記対象物に対してエキシマ紫外光を照射することにより前記対象物の表面における付着物を除去する照射手段と、  
前記対象物を収納する収納手段とを備えたことを特徴とする保管装置。

## 【請求項 9】

請求項 8 記載の保管装置において、  
前記エキシマ紫外光が照射される際に前記対象物の表面が所定の温度になるように、前記対象物を加熱する加熱手段を備えたことを特徴とする保管装置。 40

## 【請求項 10】

請求項 8 又は 9 記載の保管装置において、  
前記対象物の表面における状態について光学的な評価を行う評価手段を備えるとともに、  
前記照射手段は、前記評価の結果に基づいた照射条件によって前記エキシマ紫外光を照射することを特徴とする保管装置。

## 【請求項 11】

請求項 8 ～ 10 のいずれか 1 つに記載された保管装置において、  
前記収納手段の内部に不活性ガスを供給する供給手段を備えたことを特徴とする保管装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、樹脂成形による成形品の製造、電子部品の製造等において使用される金型、治具、材料、半製品等や、成形品、電子部品、医療用機器等の製品を対象物として、それらの対象物を保管する、保管方法及び保管装置に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

近年、樹脂成形により製造される成形品には、ますます高い品質、例えば、良好な寸法精度や外観品位等が要求されている。このことから、金型・成形品間における離型性の確保が、いっそう重要になっている。そこで、樹脂成形用の金型の型面における樹脂かす等の付着物を、十分に除去することが必要になる。したがって、樹脂成形装置に金型を取り付けて使用する際には、その金型が十分にクリーニングされていることが要求される。

## 【0003】

ところで、従来は、樹脂成形装置から取り外した金型を、ラック等の保管場所に置いて保管している。そして、保管していた金型を再び使用する際には、次のようにしてクリーニングしている。まず、樹脂成形装置に取り付けられた金型の型面を、ブラシ等を使用してクリーニングする。次に、樹脂成形装置に取り付けられた金型に対して、メラミン樹脂等のクリーニング用の溶融樹脂を注入して硬化させ、その硬化樹脂を取り出す。これらのことにより、金型の型面における付着物を除去した後に、実際の成形品を製造する本成形を行っている。

また、樹脂成形装置から取り外した金型を、ブラシ等を使用してクリーニングした後に、保管場所に保管することも行われている。この場合においても、ブラシ等によっては十分に除去されなかった付着物が、大気雰囲気中で酸化されることによって型面との密着性が増加するので、樹脂成形装置に取り付けた後にクリーニングすることが必要になる。

## 【0004】

また、電子部品を製造する場合には、樹脂封止工程で樹脂成形用の金型が使用される。また、金型以外にも、様々な治具、材料、半製品、製品等が存在し、それらの多くは、生産現場内で保管の対象物になる。これらの中には、汚染を嫌って、保管されていた状態から出庫され使用される際に、清浄であること、すなわち、表面に付着物が存在しないことが要求される対象物が多い。

例えば、治具類としては、プリント基板やリードフレーム等（以下、基板という。）の搬送に使用されるマガジン、検査に使用されるプローブカードが挙げられる。材料としては、ウエーハや基板等が挙げられる。半製品としては、基板においてチップがワイヤボンディングされ、又はチップがフリップチップボンディングされた状態で樹脂封止工程の前で保管される半製品等が挙げられる。製品としては、樹脂封止が完了した電子部品（パッケージ）等が挙げられる。

## 【0005】

更に、成形品や電子部品等の他に、製品として、使用される際に清浄であることが要求される対象物も多い。このような対象物としては、例えば、医療用機器が挙げられる。

ここまでに説明した対象物については、生産又は使用される現場において、入庫又は出庫される前に、必要に応じて、それぞれに適した方法でクリーニングがなされている。

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した金型の保管によれば、金型を保管場所から出庫した後に、別途型面をクリーニングすることが必要になる。このことにより、金型を交換した後に、すぐには本成形を開始することができない。したがって、いわゆる段取り替え作業に時間を必要とするので、樹脂成形工程の効率化を阻害することになっている。また、ブラシ等による型面のクリーニングは、型面に物理的なダメージを与えるおそれがある。

## 【0007】

また、電子部品の製造工程で使用される保管の対象物についても、同様に、保管場所から

出庫した後の段取り替え作業に時間を必要とするという問題がある。また、例えば、プローブカードや、チップがワイヤボンディングされた後の半製品のように、付着物が付着した部分には外力を加えにくいために、付着物を除去しにくい対象物がある。これらの場合には、付着物を充分に除去することが困難であるという問題がある。これにより、プローブカードの場合には、プローブと電極との接触抵抗が増加することから、検査の信頼性が低下するおそれがある。また、基板の場合には、封止樹脂と基板との密着性が低下することから、製品の信頼性が低下するおそれがある。

更に、他の製品についても、同様に、段取り替え作業に時間を必要とするという問題がある。

#### 【0008】

10

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであって、対象物を保管するために入庫し又は出庫する前にその対象物のクリーニングを併せて行うことにより、出庫する際に対象物が清浄な状態にあることを可能にする、保管方法及び保管装置を提供することを目的とする。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上述の技術的課題を解決するために、本発明に係る保管方法は、保管の対象になる対象物を出庫する際に該対象物が清浄な状態にあることを目的として対象物を保管する保管方法であって、対象物に対してエキシマ紫外光を照射することにより対象物の表面における付着物を除去する工程と、対象物を収納する工程とを備えたことを特徴とする。

20

#### 【0010】

これによれば、光子のエネルギーが大きいエキシマ紫外光によって対象物を照射し、対象物の表面における付着物、特に有機物の分子結合を切断する。更に、エキシマ紫外光によって発生した主に活性酸素により、分子結合が切断された付着物を酸化分解する。これらにより、対象物の表面に物理的なダメージを与えることなく、付着物をその表面から除去する。したがって、対象物を入庫する前に照射する場合には、付着物が除去された状態にある対象物を入庫することができる。また、対象物を出庫する前に照射する場合には、付着物が除去された状態にある対象物を出庫することができる。

#### 【0011】

また、本発明に係る保管方法は、上述の保管方法において、エキシマ紫外光を照射する際に対象物の表面が所定の温度になるように、対象物を加熱する工程を備えたことを特徴とする。

30

#### 【0012】

これによれば、対象物の表面が加熱された状態で、エキシマ紫外光によって対象物を照射する。これにより、その対象物の表面における付着物の酸化分解が、いっそう活発になる。したがって、対象物の表面から短時間に付着物を除去することができ、その状態で対象物を入庫又は出庫することができる。

#### 【0013】

また、本発明に係る保管方法は、上述の保管方法において、対象物の表面における状態について光学的な評価を行う工程を備えるとともに、除去する工程では評価の結果に基づいた照射条件によってエキシマ紫外光を照射することを特徴とする。

40

#### 【0014】

これによれば、対象物の表面の状態を光学的に評価した結果に基づいて、エキシマ紫外光による照射を行うか否かを含めて照射条件を決定する。これにより、必要に応じて、適切な照射条件で対象物を照射することになる。したがって、対象物を入庫又は出庫する場合において、その表面における付着物を酸化分解して除去する際の作業効率を向上させることができる。

#### 【0015】

また、本発明に係る保管方法は、上述の保管方法において、収納手段の内部に不活性ガスを供給する工程を備えたことを特徴とする。

50

## 【0016】

これによれば、保管中に、対象物の表面において酸化が進行しない。したがって、対象物を入庫する前にその表面における付着物を除去する場合には、その除去された状態を維持してその対象物を保管することができる。また、対象物を出庫する前にその表面における付着物を除去する場合には、付着物を短時間で除去して、その対象物を出庫することができる。

## 【0017】

また、本発明に係る保管方法は、上述の保管方法において、除去する工程においては、エキシマ紫外光の減衰を抑制する性質を有する気体を対象物の表面の近傍において噴射する工程を備えたことを特徴とする。

10

## 【0018】

これによれば、エキシマ紫外光が減衰することを抑制することができる。これによって、まず、有機物の分子結合を切断する能力を維持する。また、活性酸素等の発生効率を維持するので、分子結合が切断された付着物を酸化分解する能力を維持する。したがって、対象物の表面から付着物を効率よく除去することができる。

## 【0019】

また、本発明に係る保管方法は、上述の保管方法において、噴射する工程では気体の濃度が付着物を除去するための最適な濃度になるように気体の噴射を制御することを特徴とする。

## 【0020】

これによれば、気体の濃度を高めることによって活性酸素等の発生効率が低下するという現象を、抑制することができる。したがって、対象物を入庫又は出庫する前において、エキシマ紫外光の減衰を抑制するとともに活性酸素等の発生効率を維持するための最適な条件下で、対象物の表面から付着物を除去することができる。

20

## 【0021】

また、本発明に係る保管方法は、上述の保管方法において、噴射される気体を予熱する工程を備えたことを特徴とする。

## 【0022】

これによれば、対象物の表面の近傍において気体を噴射しながらエキシマ紫外光によってその表面を照射する際に、その表面の温度の低下を抑制する。これによって、その表面における付着物の酸化分解が温度低下により阻害されるということを抑制するので、付着物を酸化分解して除去する能力を維持することができる。したがって、対象物を入庫又は出庫する前において、対象物の表面から短時間に付着物を除去することができる。

30

## 【0023】

また、上述の技術的課題を解決するために、本発明に係る保管装置は、保管の対象になる対象物が出庫される際に該対象物が清浄な状態にあることを目的として対象物を保管する保管装置であって、対象物に対してエキシマ紫外光を照射することにより対象物の表面における付着物を除去する照射手段と、対象物を収納する収納手段とを備えたことを特徴とする。

## 【0024】

これによれば、光子のエネルギーが大きいエキシマ紫外光によって対象物が照射され、対象物の表面における付着物、特に有機物の分子結合が切断される。更に、エキシマ紫外光によって発生した主に活性酸素により、分子結合が切断された付着物が酸化分解される。このことにより、対象物の表面が物理的なダメージを受けることなく、その表面から付着物が除去される。したがって、入庫される前に対象物が照射される場合には、付着物が除去された状態にある対象物が入庫される。また、出庫される前に対象物が照射される場合には、付着物が除去された状態にある対象物が出庫される。

40

## 【0025】

また、本発明に係る保管装置は、上述の保管装置において、エキシマ紫外光が照射される際に対象物の表面が所定の温度になるように、対象物を加熱する加熱手段を備えたことを

50

特徴とする。

【0026】

これによれば、加熱された対象物の表面が、エキシマ紫外光によって照射される。これにより、その対象物の表面における付着物の酸化分解が、いっそう活発になる。したがって、対象物の表面から短時間に付着物が除去されるとともに、その状態で対象物が入庫又は出庫される。

【0027】

また、本発明に係る保管装置は、上述の保管装置において、対象物の表面における状態について光学的な評価を行う評価手段を備えるとともに、照射手段は、評価の結果に基づいた照射条件によってエキシマ紫外光を照射することを特徴とする。

10

【0028】

これによれば、対象物の表面の状態が光学的に評価された結果に基づいて、エキシマ紫外光による照射を行うか否かを含めて照射条件が決定される。これにより、必要に応じて、適切な照射条件で対象物が照射されることになる。したがって、対象物が入庫又は出庫される場合において、その表面における付着物を酸化分解して除去する際の作業効率が向上する。

【0029】

また、本発明に係る保管装置は、上述の保管装置において、収納手段の内部に不活性ガスを供給する供給手段を備えたことを特徴とする。

【0030】

20

これによれば、保管中に、対象物の表面において酸化が進行しない。したがって、対象物が入庫される前にその表面における付着物を除去する場合には、その除去された状態を維持してその対象物が保管される。また、対象物が出庫される前にその表面における付着物を除去する場合には、付着物を短時間で除去して、その対象物が出庫される。

【0031】

【発明の実施の形態】

（第1の実施形態）

本発明の第1の実施形態を、図1を参照して説明する。ここでは、保管の対象物の例として樹脂封止用の金型を挙げて、その保管を説明する。この金型は、樹脂成形用の金型の一種であって、基板に装着されたチップを熔融樹脂により樹脂封止し、成形品としてLSI等の電子部品、すなわち、パッケージを製造する際に使用される。図1は、本実施形態に係る保管装置の構成を示す概略正面図である。本実施形態は、金型の保管装置であって、手動により金型の搬送を行うことを特徴とするものである。

30

【0032】

図1において、評価部1は、作業台2上に置かれた金型3の型面4の状態を、光学的に評価するユニットである。センサ5は、作業台2の上方において上下方向及び水平方向に移動可能に設けられ、照射光6を照射して、照射光6が型面4で反射した光である反射光7を検出することによって、型面4の状態を検出して評価する評価手段である。このセンサ5は、例えば、可視光、赤外線、レーザ等を使用する光学的な非接触センサであればよい。また、作業台2の上方には、型面4を照射して所定の温度に加熱するハロゲンヒータ8が設けられている。

40

【0033】

クリーニング部9は、金型3が作業台10の上に置かれた状態で、型面4における付着物を除去するユニットである。作業台10の上方には、型面4を照射して所定の温度、例えば、成形温度に等しい温度（180℃）に加熱するハロゲンヒータ11（一部図示を省略）が設けられている。

ランプユニット12は、被照射面である型面4に対して、所定の距離を介してエキシマ紫外光13を照射する照射手段である。エキシマランプ14は、ランプユニット12の内部に取り付けられ、例えば、キセノン（Xe）を放電ガスとして使用した誘電体バリア放電により、波長172nmのエキシマ紫外光13を発生するランプである。透光窓15は、

50

ランプユニット 12 の下面に設けられ、例えば、合成石英ガラスからなる照射用の窓である。点灯電源 16 は、エキシマランプ 14 を点灯させるための高周波電圧を供給する電源であって、点灯のタイミングを制御するパーソナルコンピュータ PC に接続されている。

#### 【0034】

ここで、型面 4 におけるエキシマ紫外光 13 の放射照度低下を防止する観点から、透光窓 15 と型面 4 との間の距離はできるだけ小さいことが好ましい。そして、この距離を最適にするためにランプユニット 12 を昇降させる昇降機構（図示なし）を設けておくことが好ましい。

また、ハロゲンヒータ 11 は、必要に応じて反射鏡や光ファイバ等と組み合わせて使用してもよい。これにより、型面 4 における所望の部分に、エキシマ紫外光 13 を集中的に照射することができる。更に、透光窓 15 と型面 4 との間の距離が小さい場合であっても、型面 4 を確実に照射することができる。

10

#### 【0035】

ノズル 17 は、配管 18 及びバルブ 19 を介して気体供給源 20 に接続され、必要に応じて所定の気体を型面 4 の近傍において噴射する噴射手段である。この気体は、酸素以外の気体であってエキシマ紫外光 13 の減衰を抑制する性質を有する気体、例えば、窒素ガスである。なお、クリーニング部 9 に設けられた排気管がバルブを介して吸引ポンプ（いずれも図示なし）に接続され、クリーニング部 9 内のガスを、作業者が作業する領域の外に排出している。

#### 【0036】

収納部 21 は、金型 3 の保管場所 22 を有するラック 23 を備えている、金型 3 が保管されるユニットである。ノズル 24 は、配管 25 及びバルブ 26 を介して気体供給源（いずれも図示なし）に接続され、必要に応じて収納部 21 の内部に、例えば、窒素ガスのような不活性ガスを供給する気体の供給手段である。この不活性ガスと、ノズル 17 から噴射される気体とが同種の気体であれば、配管によって気体供給源 20 とバルブ 26 とを接続してもよい。

20

#### 【0037】

評価部 1、クリーニング部 9、収納部 21 は、いずれも、正面に設けられた扉（図示なし）によって密閉されることが可能である。そして、作業者は、それらの扉を開閉して、正面から各部に金型 3 を出し入れする。

30

#### 【0038】

本実施形態に係る保管装置の動作を、図 1 を参照して説明する。まず、作業者が、樹脂封止装置から取り外した金型 3 を作業台 2 に載せる。その後に、ハロゲンヒータ 8 によって、型面 4 を所定の温度に加熱する。この温度は、加熱された金型 3 の取り出し作業に支障をきたさない範囲内で、できるだけ高い温度であることが好ましい。

#### 【0039】

次に、センサ 5 が、型面 4 に照射光 6 を照射するとともに、反射光 7 を検出する。更に、センサ 5 は、照射光 6 に対する反射光 7 の比、すなわち、反射率を算出して、その算出値と所定の基準値とを比較する。ここで、基準値として、例えば、その金型が未使用の場合の反射率、すなわち、金型の初期状態における反射率を使用することができる。また、照射光 6 の照射及び反射光 7 の検出と、反射率の算出及び基準値に対する比較とを、センサ本体と算出部とのように分離して行ってもよい。

40

#### 【0040】

次に、反射率の算出値と基準値とを比較した結果に基づき、金型 3 に対して場合に応じた 2 つの異なる処理を行う。

第 1 の場合として、反射率の算出値が基準値以上、又は基準値を超える場合には、センサ 5 は、型面 4 の状態が初期状態に比べてさほど変化していない、すなわち、型面 4 における付着物は微量であるので、クリーニングは必要ないと判断する。そして、青色灯を点灯する等の表示を行い、その表示を見た作業員が、評価部 1 から金型 3 を取り出してこれを収納部 21 のいずれかの保管場所 22 に置く。その後、収納部 21 を密閉し、ノズル 24

50

によって窒素ガス等の不活性ガスを収納部 21 内に注入し、不活性ガスの雰囲気中で金型 3 を保管する。型面 4 をクリーニングする必要がある場合には、ここまでの一連の作業によって、金型 3 を保管するために入庫する作業が完了する。

#### 【0041】

第 2 の場合として、反射率の算出値が基準値を下回る、又は基準値以下である場合には、センサ 5 は、型面 4 の状態が初期状態に比べて相当悪化した、すなわち、型面 4 に相当量の付着物が付着したので、クリーニングが必要であると判断する。そして、赤色灯を点灯する等の所定の警告を行い、その警告によって作業員は、型面 4 をクリーニングする必要があることを知る。そこで、作業員は、取り出し作業に支障をきたさない程度に型面 4 が加熱された金型 3 を評価部 1 から取り出し、作業台 10 の上に金型 3 を置き、クリーニング部 9 を密閉する。そして、ハロゲンヒータ 11 によって型面 4 が 180℃まで加熱されると、引き続いてクリーニング部 9 は以下の動作を行う。ここで、型面 4 は、評価部 1 においてある程度加熱されているので、短時間で 180℃まで加熱される。

10

#### 【0042】

まず、ノズル 17 により、加熱された型面 4 の近傍に窒素ガスを供給するとともに、パーソナルコンピュータ PC から点灯信号を受け取った点灯電源 16 により、エキシマランプ 14 に所定の高周波電圧を印加する。これらによって、型面 4 の近傍が低酸素濃度の雰囲気になるとともに、エキシマランプ 14 は所定の中心波長（例えば、Xe を放電ガスとして使用した場合には 172nm）を有するエキシマ紫外光 13 を発生する。そして、ランプユニット 12 は、透光窓 15 を介してエキシマ紫外光 13 を型面 4 に照射する。このエキシマ紫外光 13 は、真空紫外線（VUV; Vacuum Ultra Violet）と呼ばれ、中心波長を中心に極めて狭い範囲の波長、すなわち、単一ピーク波長を有しており、光子のエネルギーが大きいという特性を有する。このようなエキシマ紫外光 13 を型面 4 に照射することによって、後述するように、型面 4 における付着物を分解・除去することができる。

20

また、クリーニング部 9 内のガスは、人体に有害であって金属材料や高分子材料等を劣化・腐食させるオゾン（ $O_3$ ）を含んでいる。そこで、このガスを、クリーニング部 9 に設けられた排気管（図示なし）によって、作業員が作業する領域の外に排出している。

#### 【0043】

次に、型面 4 に対する照射が完了した金型 3 を、作業員がクリーニング部 9 から取り出して、収納部 21 のいずれかの保管場所 22 に置く。その後に、収納部 21 を密閉し、ノズル 24 によって窒素ガス等の不活性ガスを収納部 21 内に注入し、不活性ガスの雰囲気中で金型 3 を保管する。型面 4 をクリーニングする必要がある場合には、ここまでの一連の作業によって、金型 3 を保管するために入庫する作業が完了する。

30

#### 【0044】

ところで、エキシマ紫外光 13 を照射する際の照射条件は、以下のようにして定められている。第 1 に、エキシマ紫外光 13 のエネルギーは、型面 4 を一定時間照射した場合に、型面 4 の保護や離型性の確保等を目的として型面 4 に予め形成されためっき層等の層を、剥離させない程度の値になるように定められる。第 2 に、このエネルギーは、型面 4 を一定時間照射した場合に、型面 4 における付着物を十分に分解・除去できる程度の値になるように定められる。したがって、このようなエネルギーを有するエキシマ紫外光 13 が型面 4 を照射することによって、型面 4 において、めっき層等を剥離させることなく付着物を十分に分解・除去することができる。そして、エキシマ紫外光 13 が型面 4 を一定時間照射することにより、型面 4 のクリーニングを完了する。

40

#### 【0045】

ここで、エキシマ紫外光 13 が付着物を分解・除去する作用を詳しく説明すれば、以下のようになる。第 1 に、エキシマ紫外光 13 のエネルギーによって、型面における付着物、特に有機物の分子結合が切断される。これにより、型面と付着物との間の密着性が低下する。第 2 に、エキシマ紫外光 13 のエネルギーによって、クリーニング部 9 内に存在する酸素から、オゾン（ $O_3$ ）及び活性酸素が発生する。そして、これらのうち主として活性

50

酸素が、分子結合が切断された付着物に作用することにより、その付着物が酸化分解して揮発する。これにより、型面における付着物が分解・除去される。以上の作用により、ブラシ等の手段では除去しにくい微小な凹凸やコーナー部における付着物を、分解して揮発させることによって確実に除去することができる。

#### 【0046】

ここまで説明したように、本実施形態によれば、樹脂封止装置から取り外した金型3の型面4をエキシマ紫外光13によって照射して、非接触で型面4をクリーニングする。これにより、ブラシ等によるクリーニングに比較して、型面4に物理的なダメージを与えることなく確実にクリーニングした後に、清浄な状態にある金型3を、不活性ガスの雰囲気になっている収納部21に入庫する。したがって、不活性ガスの雰囲気中で保管されていた金型3を、出庫した後に樹脂封止装置に取り付けて、クリーニングすることなく使用することができるので、段取り替え作業を大幅に短縮することができる。

#### 【0047】

また、ハロゲンヒータ11によって型面4が加熱された状態において、エキシマ紫外光13により型面4を照射する。これにより、温度低下によって付着物の酸化分解が阻害されるということを抑制する。したがって、金型3を入庫する前に、型面4から短時間に付着物を除去することができる。

#### 【0048】

また、型面4の状態を光学的に評価した結果に基づいて、型面4を照射するか否かを決定する。したがって、必要に応じて型面4をクリーニングするので、金型3を入庫する際の作業効率が向上する。

#### 【0049】

また、クリーニングされた金型3を、不活性ガスの雰囲気中で保管する。これによって、保管中に型面4において酸化が進行しないので、型面4が清浄である状態を維持して金型3を保管することができる。

#### 【0050】

また、型面4の近傍に窒素ガスを供給することによって、酸素に起因するエキシマ紫外光13の減衰を抑制する。したがって、付着物の分子結合を切断する能力とオゾン及び活性酸素を発生させる能力とが向上するとともに、型面4に凹凸が存在する場合であっても、照射距離が長くなる部分である凹部における付着物を、効果的に分解・除去することができる。

#### 【0051】

##### (第2の実施形態)

本発明の第2の実施形態を、図2を参照して説明する。図2は、本実施形態に係る保管装置の構成を示す概略正面図である。本実施形態は、金型の保管装置であって、自動的に金型の搬送を行うことを特徴とするものである。

#### 【0052】

図2において、受け入れ部27は、作業者がベルトコンベア28の上に置いた金型3を受け入れるとともに、これを評価部1に搬送するユニットである。入出庫部28は、クリーニング部9においてクリーニングされた金型3を、収納部21に対して入庫又は出庫するユニットである。ベルトコンベア29、30は、それぞれ評価部1及びクリーニング部9内に設けられた搬送手段である。ベルトコンベア31は、入出庫部28内に昇降自在に設けられるとともに、各保管場所22に対して、金型3を入庫又は出庫する昇降機付の搬送手段である。ベルトコンベア32は、各保管場所22内に設けられ、入庫される金型3を受け取って載置し、又は載置されていた金型3を送り出して出庫する搬送手段である。また、受け入れ部27、評価部1、クリーニング部9、入出庫部28、及び収納部21の各ユニットにおいては、隣接するユニットとの間にシャッタ(図示なし)が設けられて密閉されている。そして、これらのシャッタが必要に応じて開いて、金型3を通過させるようになっている。

#### 【0053】

10

20

30

40

50

以下、本実施形態に係る保管装置の動作を、図2を参照して説明する。まず、作業者が樹脂封止装置から取り外した金型3をベルトコンベア28の上に載せ、ベルトコンベア28が金型3をベルトコンベア29に引き渡す。

【0054】

次に、評価部1において、ベルトコンベア29上の金型3について、第1の実施形態と同様に、ハロゲンヒータ（図示なし）を使用して型面4を加熱するとともに、センサ5を使用して型面4の状態を検出して評価する。その後、金型3をベルトコンベア30に引き渡す。

【0055】

次に、型面4をクリーニングする必要がある場合には、クリーニング部9において、第1の実施形態と同様に次のような動作を行う。ハロゲンヒータ（図示なし）を使用して型面を加熱し、ノズル17により窒素ガスを供給するとともに、点灯電源16によりエキシマランプ14を点灯してエキシマ紫外光13を発生する。したがって、エキシマ紫外光13を照射することによって、金型3の型面における付着物を分解・除去することができる。一方、型面4をクリーニングする必要がない場合には、クリーニング部9においてはエキシマ紫外光13を照射することなく、ベルトコンベア30によって金型3を搬送する。

【0056】

次に、ベルトコンベア30から昇降機付のベルトコンベア31に、金型3を引き渡す。ベルトコンベア31は、予めパーソナルコンピュータPCから受け取った指令に基づいて昇降し、所定の保管場所22のベルトコンベア32に金型3を引き渡す。

【0057】

次に、第1の実施形態と同様に、収納部21を密閉し、ノズル24によって不活性ガスを収納部21内に注入し、不活性ガスの雰囲気中で金型3を保管する。ここまでの一連の作業によって、クリーニングされた金型3を、保管するために入庫する作業が完了する。

【0058】

以上説明したように、本実施形態によれば、第1の実施形態と同様の効果が得られる。加えて、ベルトコンベア28～32を使用して金型3を自動的に所定の保管場所22に保管するので、金型3の受入・クリーニング・保管・取出を行う場合の入庫及び出庫作業を自動的に行うことができる。したがって、金型を保管する際の入庫・出庫作業が大幅に省力化される。

【0059】

なお、本実施形態では、金型3がベルトコンベア30上に載置された状態で、金型3にエキシマ紫外光13を照射した。これに限らず、金型3以外の対象物、例えば、基板や半製品等がローダ／アンローダ等のベルトコンベア以外の搬送手段に載置された状態で、その対象物にエキシマ紫外光13を照射してもよい。この場合には、搬送工程の一部において対象物の付着物を分解・除去することになる。したがって、洗浄工程を別途設ける必要がないので、全体の工数を増加させることなく、基板や半製品等をクリーニングして保管することができる。

【0060】

また、収納部21には、図の右方向から見て、保管場所22が格子状に設けられておくこととしてもよい。これにより、金型3を保管する能力が大幅に向上する。この場合には、ベルトコンベア31を、図の奥行き方向にも移動できるようにしておけばよい。

【0061】

また、収納部21内に注入する不活性ガスとして窒素ガスを挙げたが、それ以外の不活性ガスを注入することもできる。また、収納部21内において、不活性ガスの注入と酸素吸収剤等の酸素吸収手段の使用とを、併用してもよい。

更に、型面4における付着物の酸化を抑制するためには、収納部21内の酸素濃度を低下させればよい。したがって、真空ポンプを使用して収納部21内を減圧して、減圧された雰囲気内で金型3を保管することもできる。

【0062】

また、金型 3 について、その型番、エキシマ紫外光 1 3 の照射条件、保管される保管場所 2 2 等についての情報を、予めバーコード等により金型 3 に表示しておいてもよい。更に、受け入れ部 2 7 においてそれらの情報を読み取り、読みとられた情報をパーソナルコンピュータ P C によって処理することもできる。これにより、評価部 1 で評価する際の基準値、クリーニング部 9 でエキシマ紫外光 1 3 を照射する際の照射条件、収納部 2 1 における保管場所 2 2 等を、正確に決定し指示することができる。

#### 【0063】

なお、第 1 及び第 2 の実施形態においては、クリーニング部 9 を使用してクリーニングした後、不活性ガスの雰囲気中で金型 3 を保管することとした。したがって、金型 3 を出庫するにはその型面 4 は清浄な状態にあるが、必要に応じて、出庫する前に、金型 3 を再びクリーニングしてもよい。また、評価部 1 によって型面 4 の状態を光学的に評価し、その評価結果に基づいて出庫前のクリーニングの要否を決定することもできる。

また、工程の都合等の事情で、クリーニング部 9 によるクリーニングを行うことなく、金型 3 を保管することもあり得る。この場合には、出庫前に、金型 3 のクリーニングを行えばよく、型面 4 の状態の評価とその評価結果に基づく金型 3 のクリーニングとを併せて行ってもよい。

#### 【0064】

また、窒素ガスを供給することによって、酸素に起因するエキシマ紫外光 1 3 の減衰を抑制している。しかし、窒素ガスの濃度が高くなると、酸素ガスの濃度が低くなり、その結果オゾン及び活性酸素が発生しにくくなるという現象が生じる。したがって、クリーニングの効率が低下するおそれがある。そこで、エキシマ紫外光 1 3 の放射照度に応じた最適な窒素ガスの濃度を予め実験的に調べておき、窒素ガスがその最適な濃度になることを目標にして、窒素ガスの供給を制御することが好ましい。これにより、エキシマ紫外光 1 3 の放射照度とその放射照度に応じた最適な窒素ガスの濃度という最適な条件の下で、型面 4 のクリーニングを行うことができる。

#### 【0065】

また、センサ 5 による評価結果に基づいて、型面 4 を照射してクリーニングするか否かを決定した。これに限らず、センサ 5 による評価結果に基づいて、例えば、放射照度、照射距離、照射時間等の照射条件を決定してもよい。例えば、型面 4 の状態が初期状態から大きく悪化していると評価された場合には、照射時間を長くすることにより、型面 4 から付着物を確実に除去することができる。

#### 【0066】

また、センサ 5 が型面 4 の状態を評価する際には、複数個所で反射率を算出して、それらのうち最も型面 4 の状態が変化したことを示す値に基づいて評価してもよく、それらの平均値に基づいて評価してもよい。また、型面 4 の状態が変化しやすいと考えられる部分、例えば、溶融樹脂の注入口に近い部分において、ピンポイント的に反射率を算出して、型面 4 の状態を評価してもよい。

#### 【0067】

また、センサ 5 は、反射率を算出して基準値と比較することとした。これに限らず、一定の領域を撮影して、その画像データに基づいて型面の状態を評価することとしてもよい。例えば、センサ 5 として C C D カメラと画像処理部とを有するタイプを使用し、撮影した画像を所定のしきい値で 2 値化し、例えば、高濃度の部分の面積を基準値と比較することもできる。更に、色彩の差を認識して、カラー濃淡処理を行うセンサを使用してもよい。

#### 【0068】

また、実際の付着物の付着の程度を考慮して、最適なクリーニング条件を、予め実験的に定めておくこともできる。例えば、付着物の性質、エキシマ紫外光 1 3 の放射照度、照射距離、及び照射時間、クリーニングの頻度、噴射される窒素ガスの濃度、型面 4 の温度等からなる最適なクリーニング条件を実験的に定めておき、実際にその条件を使用すれば、評価部 1 を省略することができる。

#### 【0069】

10

20

30

40

50

また、クリーニング部 9 では、型面 4 を、成形温度に等しい温度（180℃）に加熱した。これに限らず、装置や工程等において許される範囲内で、クリーニングを行うための最適な温度を実験的に見出しておき、型面 4 をその温度に加熱してもよい。例えば、型面 4 を成形温度よりも高い温度で加熱して、クリーニングの効率化を図ることもできる。この場合には、図 1 のハロゲンヒータ 11 を増やしてもよく、高出力化してもよく、作業台 10 にヒータを設けてハロゲンヒータ 11 と併用してもよい。また、金型の熱容量が小さい場合等には、作業台 10 に設けられたヒータのみを使用してもよい。更に、付着物の密着強度や付着量が小さい場合には、型面 4 を加熱することなくエキシマ紫外光 13 を照射することもできる。

#### 【0070】

10

また、配管 18 に設けられたヒータを使用して、ノズル 17 から噴射される気体を、型面 4 にほぼ等しい温度まで予熱して供給してもよい。これにより、ノズル 17 から噴射される気体が型面 4 を冷却することを抑制する。したがって、型面 4 における温度低下が付着物の酸化分解を阻害することを抑制するので、付着物を酸化分解して除去する能力を維持することができる。

また、付着物の密着強度や付着量等が小さい場合、加熱されている金型 3 の熱容量が大きくて型面 4 の温度がある程度高い場合、窒素ガスの流量が少なくてもよい場合等には、常温又は型面 4 の温度よりも低温で、窒素ガスを供給してもよい。

#### 【0071】

また、透光窓 15 の近傍に、透光窓 15 を所定の温度（例えば、120℃）以下に冷却する冷却手段を設けてもよい。冷却手段としては、冷却液を循環させる冷却液用配管やペルチェ素子等を使用することができる。この場合には、以下の理由に基づいて、型面 4 をクリーニングする効果が維持される。すなわち、合成石英ガラスからなる透光窓 15 は、温度が上昇した場合には透光率が低下する性質を有するので、透光窓 15 を冷却することによってその透光率が維持される。したがって、型面 4 におけるエキシマ紫外光 13 の放射照度が維持されるので、型面 4 をクリーニングする効果が維持される。

20

#### 【0072】

また、クリーニング及び保管の対象物として、樹脂成形用の金型 3 以外の物に対して本発明を適用することもできる。エキシマ紫外光 13 を照射する対象としては、樹脂成形や半導体製造等を行う際に使用される治具、材料、半製品等や、成形品や電子部品を含む製品であって、清浄であることが要求される物であればよい。

30

治具類としては、例えば、半導体を製造する際のいわゆる前工程では、ウエーハの熱処理に使用されるポート、ウエーハの搬送に使用されるカセット、露光に使用されるフォトマスクやレチクル等が挙げられる。また、半導体を製造する際のいわゆる後工程では、基板の搬送に使用されるマガジンやキャリヤテープ、ボンディングツール、樹脂封止に使用されるノズル、半製品や製品の収納に使用されるトレイ、検査に使用されるプローブカード等が挙げられる。

また、材料としては、ウエーハ、プリント基板やリードフレーム等の基板、加工済の液晶用導光板等が挙げられる。更に、半製品としては、基板において装着されたチップがワイヤボンディングされ、又はチップがフリップチップボンディングされた状態で、樹脂封止工程の前で保管される半製品等が挙げられる。

40

また、製品としては、電子部品（パッケージ）、医療用機器、マイクロマシン等が挙げられる。更に、オゾン、活性酸素、及び紫外光の殺菌・消毒効果に着目して、医療用機器、育児用器具、食器類、食品・飲料類等を殺菌・消毒し、清浄な状態で在庫するために、これらの対象物の保管について本発明を適用することもできる。

#### 【0073】

また、金型 3 等の対象物を、同時に、複数個搬送し、クリーニングし、同じ保管場所 22 に保管してもよい。この場合には、対象物の大きさや重量、作業者を含む搬送手段の能力、ランプユニット 12 の照射面積、保管装置全体の設置面積等を考慮して、同時に扱うことができる対象物の個数を定めることができる。

50

## 【0074】

また、エキシマランプ14の本数及び取付方向は、照射する対象、すなわち、保管する対象物の寸法、形状、数量等に応じて、適当に定めることができる。

## 【0075】

また、放電ガスとしてキセノン(Xe)単体からなるガスを使用して、波長172nmのエキシマ紫外光を発生させた。これに限らず、F, Ar, Kr, Xe等の元素のうち少なくとも1つを含む放電ガスを使用することもできる。これらの場合にも、波長172nm以外の単一ピーク波長、特に波長172nmよりも短い単一ピーク波長を有するエキシマ紫外光が得られる。

## 【0076】

また、本発明は、上述の各実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、必要に応じて、任意にかつ適宜に変更・選択して採用できるものである。

## 【0077】

## 【発明の効果】

本発明によれば、エキシマ紫外光によって対象物の表面における付着物の分子結合を切断し、分子結合が切断された付着物を、エキシマ紫外光によって発生した活性酸素等により酸化分解する。したがって、対象物の表面に物理的なダメージを与えることなくその表面から付着物を除去し、その状態で対象物を保管するために入庫し、又は出庫することができる。

また、対象物の表面の状態を光学的に評価した結果に基づき、必要に応じて、適切な照射条件で対象物を照射する。したがって、対象物を入庫又は出庫する場合に、付着物を除去する際の作業効率を向上させることができる。

また、エキシマ紫外光の減衰を抑制する性質を有する気体を、対象物の表面の近傍において噴射する。これにより、その表面の近傍においてエキシマ紫外光が減衰することを抑制する。したがって、対象物を入庫又は出庫する前に、対象物の表面から付着物を効率よく除去することができる。

以上説明したように、本発明は、保管の対象物を、エキシマ紫外光を照射することによりクリーニングした後に入庫又は出庫する。したがって、出庫する際に対象物が清浄な状態にあることを可能にする保管方法及び保管装置を提供するという、優れた実用的な効果を奏するものである。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る保管装置の構成を示す概略正面図である。

【図2】本発明の第2の実施形態に係る保管装置の構成を示す概略正面図である。

## 【符号の説明】

- 1 評価部
- 2, 10 作業台
- 3 金型
- 4 型面
- 5 センサ(評価手段)
- 6 照射光
- 7 反射光
- 8 ハロゲンヒータ
- 9 クリーニング部
- 11 ハロゲンヒータ(加熱手段)
- 12 ランプユニット(照射手段)
- 13 エキシマ紫外光
- 14 エキシマランプ
- 15 透光窓
- 16 点灯電源
- 17 ノズル

10

20

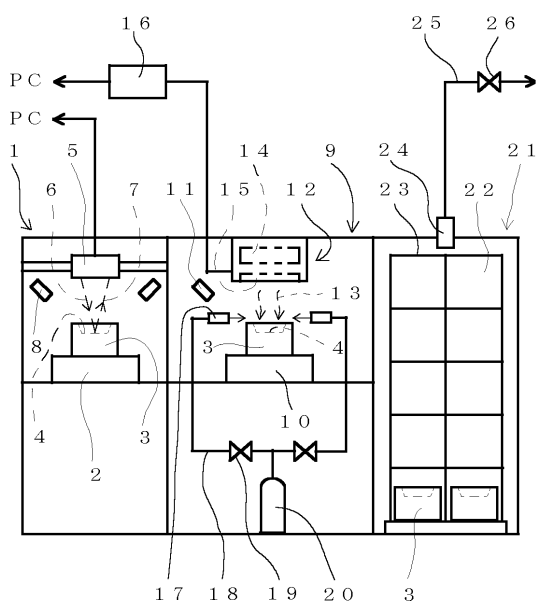
30

40

50

- 18, 25 配管  
 19, 26 バルブ  
 20 気体供給源  
 21 収納部（収納手段）  
 22 保管場所  
 23 ラック  
 24 ノズル（供給手段）  
 27 受け入れ部  
 28～32 ベルトコンベア  
 P C パーソナルコンピュータ

【図 1】



【図 2】

