(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7300946号
(P7300946)

(45)発行日　令和5年6月30日(2023.6.30)

(24)登録日　令和5年6月22日(2023.6.22)

(51)国際特許分類		FI		
B41J 25/308 (2006.01)		B41J	25/308	Z
B41J 2/48 (2006.01)		B41J	2/48	
B41J 25/312 (2006.01)		B41J	25/312	
B44C 1/17 (2006.01)		B44C	1/17	A
		B44C	1/17	H

請求項の数　8　（全20頁）

(21)出願番号　特願2019-169105(P2019-169105)
(22)出願日　令和1年9月18日(2019.9.18)
(65)公開番号　特開2021-45872(P2021-45872A)
(43)公開日　令和3年3月25日(2021.3.25)
審査請求日　令和4年9月8日(2022.9.8)

(73)特許権者　317009525
ＤＧＳＨＡＰＥ株式会社
静岡県浜松市北区新都田１丁目６－４
(74)代理人　100121500
弁理士　後藤 高志
(74)代理人　100121186
弁理士　山根 広昭
(74)代理人　100189887
弁理士　古市 昭博
(72)発明者　櫻井 貴之
静岡県浜松市北区新都田１丁目６番４号
ＤＧＳＨＡＰＥ株式会社内
審査官　牧島 元

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　箔転写装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

被転写物と転写箔とを有するワークを支持する支持台と、

前記ワークにレーザ光を照射可能な箔転写ツールを保持するツール保持部を有し、前記支持台よりも上方に配置された第１ヘッドと、

前記第１ヘッドを上下方向に摺動可能に支持する第２ヘッドと、

前記第２ヘッドを上下方向に移動させるヘッド上下移動装置と、

平面視において互いに交差する第１方向および第２方向に、前記支持台に対して前記第１ヘッドおよび前記第２ヘッドを相対的に移動させるヘッド移動装置と、

前記第１ヘッドおよび前記第２ヘッドに接続され、前記第２ヘッドに対して前記第１ヘッドを押し下げる弾性部材と、

前記第１ヘッドに設けられ、前記第１ヘッドと共に上下方向に移動する検出部材と、

前記第２ヘッドに設けられ、前記検出部材が上限位置に移動したことを検出可能な上限検出センサと、

前記第２ヘッドに設けられ、前記検出部材が前記上限位置よりも下方に位置する下限位置に移動したことを検出可能な下限検出センサと、

制御装置と、

を備え、

前記制御装置は、

前記上限位置と前記下限位置との間に予め設定された開始位置に前記検出部材が配置

され、かつ、前記ツール保持部に保持された前記箔転写ツールが、前記支持台に支持された前記ワークに当接するように前記ヘッド上下移動装置を制御する開始位置移動部と、
　前記開始位置移動部によって前記検出部材が前記開始位置に配置された後、前記ヘッド移動装置を制御して、前記被転写物に前記転写箔を転写させる箔転写制御を行う箔転写制御部と、
　前記箔転写制御部によって前記箔転写制御が行われている間、前記上限検出センサによって前記検出部材が前記上限位置に移動したことを検出する上限検出部と、
　前記箔転写制御部によって前記箔転写制御が行われている間、前記下限検出センサによって前記検出部材が前記下限位置に移動したことを検出する下限検出部と、
　前記上限検出部によって前記検出部材が前記上限位置に移動したことを検出したとき、または、前記下限検出部によって前記検出部材が前記下限位置に移動したことを検出したとき、前記検出部材が前記上限位置と前記下限位置との間に配置されるように前記ヘッド上下移動装置を制御する調整制御部と、
を備えた、箔転写装置。
【請求項２】
　前記上限検出センサは、前記検出部材を検出したときにＯＮとなるように構成され、
　前記上限検出部は、前記上限検出センサがＯＮのとき、前記検出部材が前記上限位置に移動したことを検出する、請求項１に記載された箔転写装置。
【請求項３】
　前記下限検出センサは、前記検出部材を検出していないときにＯＦＦとなるように構成され、
　前記下限検出部は、前記下限検出センサがＯＦＦのとき、前記検出部材が前記下限位置に移動したことを検出する、請求項２に記載された箔転写装置。
【請求項４】
　前記上限検出センサは、前記検出部材が前記上限位置と前記下限位置との間に配置されているときにＯＦＦとなるように構成され、
　前記下限検出センサは、前記検出部材が前記上限位置と前記下限位置との間に配置されているときにＯＮとなるように構成されている、請求項３に記載された箔転写装置。
【請求項５】
　前記第２ヘッドに対して前記第１ヘッドが移動可能な上限の位置を第１ヘッド上限位置とし、前記第２ヘッドに対して前記第１ヘッドが移動可能な下限の位置を第１ヘッド下限位置としたとき、
　前記第１ヘッド上限位置から前記第１ヘッド下限位置までの上下方向の距離は、前記上限位置から前記下限位置までの上下方向の距離よりも長い、請求項１から４までの何れか１つに記載された箔転写装置。
【請求項６】
　前記第１ヘッド上限位置は、前記上限位置よりも上方に位置し、
　前記第１ヘッド下限位置は、前記下限位置よりも下方に位置している、請求項５に記載された箔転写装置。
【請求項７】
　前記調整制御部は、前記上限検出部によって前記検出部材が前記上限位置に移動したことを検出したとき、または、前記下限検出部によって前記検出部材が前記下限位置に移動したことを検出したとき、前記検出部材が前記開始位置に配置されるように前記ヘッド上下移動装置を制御する、請求項１から６までの何れか１つに記載された箔転写装置。
【請求項８】
　前記上限位置と前記下限位置との間に前記検出部材が配置されているとき、前記ツール保持部に保持された前記箔転写ツールが前記ワークに接触し、かつ、前記転写箔が前記被転写物に転写可能に構成されている、請求項１から７までの何れか１つに記載された箔転写装置。
【発明の詳細な説明】

【技術分野】
【０００１】
本発明は、箔転写装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来から、熱転写箔を利用した箔転写装置が知られている。箔転写装置による箔転写では、被転写物上に熱転写箔を重ね、箔転写ツールで熱転写箔を上から押圧しながら熱転写箔を加熱する。これにより、被転写物の表面に箔を転写することができる。例えば特許文献１には、箔転写ツールとしてレーザ光を照射する光ペンを備えた箔転写装置が開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】特開２０１６－２１５５９９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ところで、例えば箔転写装置には、箔転写ツールを保持する第１ヘッドと、第１ヘッドを上下方向に摺動可能に支持する第２ヘッドとが設けられている。第１ヘッドと第２ヘッドとの間には、弾性部材が介在しており、第２ヘッドから第１ヘッドに向かって弾性力が付勢されている。そのため、箔転写時、弾性力によって第１ヘッドに保持された箔転写ツールで熱転写箔を被転写物に向けて押圧することができる。
【０００５】
ここで、第２ヘッドに対する第１ヘッドの移動範囲内における位置が下方であるほど、弾性部材の弾性力が小さくなる。弾性部材の弾性力が小さいと、箔転写ツールが適切に押圧しなくなり、適切に箔転写ができなくなることがあり得る。そのため、箔転写ツールが熱転写箔および被転写物を適切に押圧できる程度の圧力となるように、第２ヘッドに対する第１ヘッドの上下方向の移動範囲が制限されている。
【０００６】
ところで、熱転写箔が転写される被転写物の形状は様々であり、表面に凹凸が形成された立体形状の被転写物に熱転写箔が転写されることがあり得る。しかしながら、例えば第２ヘッドに対する第１ヘッドの上下方向の移動範囲における上下方向の長さよりも、被転写物の表面の最も凸の部分と最も凹の部分との高さの差が大きい場合、被転写物に熱転写箔を適切に転写することができないことがあった。
【０００７】
本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、様々な立体形状を有する被転写物であっても転写箔を適切に転写することが可能な箔転写装置を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
ここに開示される箔転写装置は、支持台と、第１ヘッドと、第２ヘッドと、ヘッド上下移動装置と、ヘッド移動装置と、弾性部材と、検出部材と、上限検出センサと、下限検出センサと、制御装置とを備えている。前記支持台は、被転写物と転写箔とを有するワークを支持する。前記第１ヘッドは、前記ワークにレーザ光を照射可能な箔転写ツールを保持するツール保持部を有し、前記支持台よりも上方に配置されている。前記第２ヘッドは、前記第１ヘッドを上下方向に摺動可能に支持する。前記ヘッド上下移動装置は、前記第２ヘッドを上下方向に移動させる。前記ヘッド移動装置は、平面視において互いに交差する第１方向および第２方向に、前記支持台に対して前記第１ヘッドおよび前記第２ヘッドを相対的に移動させる。前記弾性部材は、前記第１ヘッドおよび前記第２ヘッドに接続され、前記第２ヘッドに対して前記第１ヘッドを押し下げる。前記検出部材は、前記第１ヘッ

ドに設けられ、前記第１ヘッドと共に上下方向に移動する。前記上限検出センサは、前記第２ヘッドに設けられ、前記検出部材が上限位置に移動したことを検出可能である。前記下限検出センサは、前記第２ヘッドに設けられ、前記検出部材が前記上限位置よりも下方に位置する下限位置に移動したことを検出可能である。前記制御装置は、開始位置移動部と、箔転写制御部と、上限検出部と、下限検出部と、調整制御部とを備えている。前記開始位置移動部は、前記上限位置と前記下限位置との間に予め設定された開始位置に前記検出部材が配置され、かつ、前記ツール保持部に保持された前記箔転写ツールが、前記支持台に支持された前記ワークに当接するように前記ヘッド上下移動装置を制御する。前記箔転写制御部は、前記開始位置移動部によって前記検出部材が前記開始位置に配置された後、前記ヘッド移動装置を制御して、前記被転写物に前記転写箔を転写させる箔転写制御を行う。前記上限検出部は、前記箔転写制御部によって前記箔転写制御が行われている間、前記上限検出センサによって前記検出部材が前記上限位置に移動したことを検出する。前記下限検出部は、前記箔転写制御部によって前記箔転写制御が行われている間、前記下限検出センサによって前記検出部材が前記下限位置に移動したことを検出する。前記調整制御部は、前記上限検出部によって前記検出部材が前記上限位置に移動したことを検出したとき、または、前記下限検出部によって前記検出部材が前記下限位置に移動したことを検出したとき、前記検出部材が前記上限位置と前記下限位置との間に配置されるように前記ヘッド上下移動装置を制御する。

【０００９】

上記箔転写装置によれば、箔転写時において、検出部材が上限位置に移動したことを検出したとき、検出部材が上限位置と下限位置との間に配置されるようにヘッド上下移動装置が制御される。また、箔転写時において、検出部材が下限位置に移動したことを検出したとき、検出部材が上限位置と下限位置との間に配置されるようにヘッド上下移動装置が制御される。よって、被転写物の表面が最も凸の部分と最も凹の部分との高さの差が、上限位置と下限位置との間の距離よりも大きいような被転写物に対して箔転写を行うことができる。したがって、従来と比較して、様々な立体形状を有する被転写物であっても転写箔を適切に転写することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】一実施形態に係る箔転写装置を示す斜視図である。

【図２】ヘッド周辺の構成を示す斜視図である。

【図３】ヘッド周辺の構成を模式的に示す正面図である。

【図４】箔転写装置のブロック図である。

【図５】第１ヘッドおよび第２ヘッドを模式的に示した側面図であり、検出部材が上限位置と下限位置との間に配置されている状態を示す図である。

【図６】第１ヘッドおよび第２ヘッドを模式的に示した側面図であり、検出部材が上限位置と下限位置との間に配置されている状態を示す図である。

【図７】第１ヘッドおよび第２ヘッドを模式的に示した側面図であり、検出部材が上限位置と下限位置との間に配置されている状態を示す図である。

【図８】第１ヘッドおよび第２ヘッドを模式的に示した側面図であり、検出部材が上限位置に移動した状態を示す図である。

【図９】第１ヘッドおよび第２ヘッドを模式的に示した側面図であり、検出部材が下限位置に移動した状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

以下、適宜図面を参照しながら、本発明の一実施形態について説明する。なお、ここで説明される実施形態は、当然ながら特に本発明を限定することを意図したものではない。また、同じ作用を奏する部材・部位には同じ符号を付し、重複する説明は適宜省略または簡略化する。

【００１２】

図１は、一実施形態に係る箔転写装置１０を示す斜視図である。以下の説明では、左、右、上、下とは、箔転写装置１０の正面にいる利用者が箔転写装置１０を見た場合の左、右、上、下をそれぞれ意味することとする。また、上記利用者が箔転写装置１０に近づく方を後方、箔転写装置１０から遠ざかる方を前方とする。図面中の符号Ｆ、Ｒｒ、Ｌ、Ｒ、Ｕ、Ｄは、それぞれ前、後、左、右、上、下を表す。本実施形態に係る箔転写装置１０は、相互に直交する軸をＸ軸、Ｙ軸およびＺ軸としたときに、Ｘ軸とＹ軸とで構成される平面に置かれるものとする。ここで、Ｘ軸方向は、左右方向のことである。Ｘ軸方向は、第１方向の一例である。Ｙ軸方向は、前後方向のことであり、平面視においてＸ軸方向と交差（ここでは直交）している。Ｙ軸方向は、第２方向の一例である。Ｘ軸とＹ軸とで構成される平面は、ここでは水平面である。Ｚ軸方向は、上下方向である。ただし、これらは説明の便宜上の方向に過ぎず、箔転写装置１０の設置態様を何ら限定するものではない。

【００１３】

図１に示すように、本実施形態に係る箔転写装置１０は、被転写物Ｗ１に箔を転写する装置である。箔転写装置１０は、筐体１１と、支持台１５とを備えている。筐体１１は、箱状に形成されており、内部に内部空間が形成されている。筐体１１は、前方および上方に開口している。この筐体１１の開口には、開閉式のカバー（図示せず）が設けられている。

【００１４】

支持台１５は、筐体１１の内部空間を形成する底面上に配置されている。支持台１５は、少なくとも上面が平らな面になるように構成されている。支持台１５は、ワークＷを支持する。支持台１５の上面に、ワークＷが載置される。

【００１５】

ワークＷは、被転写物Ｗ１と、熱転写箔Ｗ２と、光吸収フィルムＷ３とを有している。ただし、ワークＷの構成は特に限定されず、ワークＷは、更に表面に凹凸が形成された装飾フィルムなどを有していてもよい。本実施形態では、下から被転写物Ｗ１、熱転写箔Ｗ２、光吸収フィルムＷ３の順で重ねられている。なお、図示は省略するが、被転写物Ｗ１、熱転写箔Ｗ２および光吸収フィルムＷ３が箔転写中に動かないように、被転写物Ｗ１、熱転写箔Ｗ２および光吸収フィルムＷ３を支持台１５に固定する治具などが設けられてもよい。

【００１６】

被転写物Ｗ１は、箔が転写されるものである。被転写物Ｗ１を構成する材料や形状は、特に限定されない。被転写物Ｗ１は、例えばアクリル、ポリ塩化ビニル（ＰＶＣ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリカーボネート（ＰＣ）などの樹脂類であってもよいし、普通紙、画用紙、和紙などの紙類、ゴム類などであってもよい。被転写物Ｗ１は、上面が平らなものであってもよいし、上面が凹凸によって構成された立体物であってもよい。被転写物Ｗ１は、箔転写される部位に高低差が生じている立体物であってもよい。

【００１７】

熱転写箔Ｗ２は、被転写物Ｗ１の上に重ねて載置されている。熱転写箔Ｗ２は、被転写物Ｗ１に密着された状態で加熱されることにより、被転写物Ｗ１の表面に転写される。ここでは、熱転写箔Ｗ２は、後述する箔転写ツール１２０（図１参照）が照射する光のエネルギーによって被転写物Ｗ１に熱転写される。熱転写箔Ｗ２としては、例えば、熱転写用に一般に市販されている転写箔を特に限定なく用いることができる。熱転写箔Ｗ２は、一般的には、基材と、装飾層と、接着層とがこの順に積層されている。熱転写箔Ｗ２における装飾層は、例えば、金箔、銀箔などのメタリック箔や、ハーフメタリック箔、顔料箔、多色印刷箔、ホログラム箔、静電気破壊対策箔などを包含する。

【００１８】

光吸収フィルムＷ３は、熱転写箔Ｗ２の上に重ねて載置されている。光吸収フィルムＷ３は、箔転写ツール１２０から照射される光を受けて発熱するフィルムである。光吸収フィルムＷ３は、箔転写ツール１２０から照射される所定の波長帯の光（レーザ光）を効率よく吸収して、光エネルギーを熱エネルギーに変換する。光吸収フィルムＷ３は、例えば

ポリイミドのような樹脂で構成されている。

【００１９】

なお、本実施形態では、熱転写箔Ｗ２と光吸収フィルムＷ３は別体であるが、１つのシートによって構成されていてもよい。例えば光吸収フィルムＷ３と同じ機能を有する光吸収層が熱転写箔Ｗ２に形成されていてもよい。この場合、光吸収フィルムＷ３を省略することが可能である。

【００２０】

本実施形態では、箔転写装置１０は、ヘッド７０と、ヘッド移動装置１８と、を備えている。ヘッド７０は、箔転写ツール１２０を使用して、ワークＷの熱転写箔Ｗ２を被転写物Ｗ１に転写するものである。ヘッド７０は、支持台１５よりも上方に配置されている。なお、ヘッド７０の構成の詳しい説明は、後述する。

【００２１】

ヘッド移動装置１８は、支持台１５に対してヘッド７０（詳しくは、後述の第１ヘッド８０および第２ヘッド９０）を相対的にＸ軸方向およびＹ軸方向（言い換えると、水平方向）に移動させるものである。本実施形態では、ヘッド移動装置１８は、ヘッド７０をＸ軸方向およびＹ軸方向に移動させる。なお、ヘッド移動装置１８の構成は特に限定されない。本実施形態では、ヘッド移動装置１８は、Ｙ軸方向移動装置３０と、第１移動ユニット２０と、Ｘ軸方向移動装置５０と、第２移動ユニット４０とを有している。

【００２２】

Ｙ軸方向移動装置３０は、ヘッド７０をＹ軸方向に移動させる装置である。図１に示すように、Ｙ軸方向移動装置３０は、左右一対のスライドシャフト３１と、ワイヤ３２と、前後一対のプーリ３３と、Ｙ軸方向駆動モータ３４（図４参照）とを備えている。一対のスライドシャフト３１は、それぞれ筐体１１の左壁および右壁の内部に設けられている。一対のスライドシャフト３１は、Ｘ軸方向に離れるように対向している。一対のスライドシャフト３１は、Ｙ軸方向に延びている。一対のプーリ３３は、筐体１１の右壁に設けられており、Ｙ軸方向に離れるように対向している。ワイヤ３２は例えば無端状であり、一対のプーリ３３に巻き掛けられている。一対のプーリ３３のうちの一方には、Ｙ軸方向駆動モータ３４が接続されている。

【００２３】

第１移動ユニット２０は、Ｙ軸方向移動装置３０によってＹ軸方向に移動するものである。第１移動ユニット２０は、一対のスライドシャフト３１に沿って移動する。本実施形態では、第１移動ユニット２０は、一対のスライドシャフト３１にそれぞれ挿入された一対のブッシュ（図示せず）を有している。第１移動ユニット２０は、Ｙ軸方向に摺動可能に一対のスライドシャフト３１に係合している。第１移動ユニット２０には、ワイヤ３２が固定されている。

【００２４】

本実施形態では、Ｙ軸方向移動装置３０のＹ軸方向駆動モータ３４（図４参照）が駆動することでプーリ３３が回転し、一対のプーリ３３の間でワイヤ３２が走行する。このことによって、第１移動ユニット２０は、一対のスライドシャフト３１に沿ってＹ軸方向に移動する。

【００２５】

Ｘ軸方向移動装置５０は、ヘッド７０をＸ軸方向に移動させる装置である。詳しい図示は省略するが、Ｘ軸方向移動装置５０は、第１移動ユニット２０に搭載されている。そのため、第１移動ユニット２０がＹ軸方向に移動することで、Ｘ軸方向移動装置５０もＹ軸方向に移動する。図１に示すように、Ｘ軸方向移動装置５０は、上下一対のスライドシャフト５１と、ワイヤ５２と、左右一対のプーリ５３と、Ｘ軸方向駆動モータ５４（図４参照）とを備えている。

【００２６】

一対のスライドシャフト５１は、Ｚ軸方向に離れて対向している。一対のスライドシャフト５１は、Ｘ軸方向に延びている。一対のプーリ５３は、Ｘ軸方向に離れて対向してい

る。なお、図１では、右のプーリ５３が示されており、左のプーリ５３の図示は省略されている。ワイヤ５２は例えば無端状であり、一対のプーリ５３に巻き掛けられている。一対のプーリ５３のうちの一方には、Ｘ軸方向駆動モータ５４が接続されている。

【００２７】

第２移動ユニット４０は、Ｘ軸方向移動装置５０によってＸ軸方向に移動するものである。第２移動ユニット４０は、一対のスライドシャフト５１に沿って移動する。第２移動ユニット４０には、ヘッド７０が搭載されている。詳しい図示は省略するが、第２移動ユニット４０は、第１移動ユニット２０に搭載されている。そのため、第１移動ユニット２０がＹ軸方向に移動することで、第２移動ユニット４０およびヘッド７０は、第１移動ユニット２０に搭載されたＸ軸方向移動装置５０と共にＹ軸方向に移動する。本実施形態では、第２移動ユニット４０は、一対のスライドシャフト５１にそれぞれ挿入された一対のブッシュ４１（図２参照）を備えている。第２移動ユニット４０は、Ｘ軸方向に摺動可能に一対のスライドシャフト５１に係合している。第２移動ユニット４０には、ワイヤ５２が固定されている。

【００２８】

本実施形態では、Ｘ軸方向移動装置５０は、Ｘ軸方向駆動モータ５４（図４参照）の駆動力をプーリ５３およびワイヤ５２を介して第２移動ユニット４０に伝達する。Ｘ軸方向駆動モータ５４が駆動するとプーリ５３が回転し、一対のプーリ５３の間でワイヤ５２が走行する。このことにより、第２移動ユニット４０、および、第２移動ユニット４０に搭載されたヘッド７０は、一対のスライドシャフト５１に沿ってＸ軸方向に移動する。

【００２９】

本実施形態では、箔転写装置１０は、ヘッド上下移動装置６０を備えている。ヘッド上下移動装置６０は、ヘッド７０をＺ軸方向に移動させるものである。ヘッド上下移動装置６０は、第２移動ユニット４０に搭載されている。そのため、ヘッド上下移動装置６０は、Ｙ軸方向移動装置３０によって、ヘッド７０と共にＹ軸方向に移動し、Ｘ軸方向移動装置５０によって、ヘッド７０と共にＸ軸方向に移動する。

【００３０】

ヘッド上下移動装置６０の構成は特に限定されない。図２は、ヘッド７０周辺の構成を示す斜視図である。図２では、ヘッド７０およびヘッド上下移動装置６０以外の部材は、基本的に図示を省略している。図２に示すように、ヘッド上下移動装置６０は、左右一対のスライドシャフト６１と、台形ネジ６２と、Ｚ軸方向駆動モータ６３とを備えている。一対のスライドシャフト６１は、Ｚ軸方向に延びている。一対のスライドシャフト６１は、Ｘ軸方向に並んで配置されており、Ｘ軸方向に離れて対向している。一対のスライドシャフト６１には、ヘッド７０がＺ軸方向に摺動自在に係合している。

【００３１】

図２に示すように、台形ネジ６２は、Ｚ軸方向に延びている。台形ネジ６２は、ヘッド７０の後述するナット９１と螺合している。台形ネジ６２は、Ｚ軸方向駆動モータ６３によって回転される。本実施形態では、Ｚ軸方向駆動モータ６３は、第２移動ユニット４０の上部に配置されている。Ｚ軸方向駆動モータ６３は、台形ネジ６２の上端に接続されている。

【００３２】

本実施形態では、Ｚ軸方向駆動モータ６３が駆動することで、台形ネジ６２が回転する。台形ネジ６２が回転することで、台形ネジ６２はナット９１に対して回転し、ナット９１は台形ネジ６２に対して上方または下方に移動する。このことで、ヘッド７０は、ナット９１の上方または下方への移動にあわせて、一対のスライドシャフト６１に沿ってＺ軸方向に移動する。

【００３３】

次に、ヘッド７０について詳しく説明する。図３は、ヘッド７０周辺の構成を模式的に示す正面図である。図２では見えない部材などがあるため、ヘッド７０の構成は、図２と図３とを使って説明する。なお、図３はヘッド７０の構成を説明するための模式的な図で

あり、実際のヘッド７０の形状やプロポーションなどを反映したものではない。

【００３４】

本実施形態では、図３に示すように、ヘッド７０は、第１ヘッド８０と、第２ヘッド９０と、弾性部材１００とを備えている。第１ヘッド８０は、支持台１５よりも上方に配置され、かつ、支持台１５に支持されたワークＷよりも上方に配置されている。第１ヘッド８０は、ワークＷにレーザ光を照射可能な箔転写ツール１２０を保持している。本実施形態では、第１ヘッド８０は、一対のスライドシャフト６１に係合している。第１ヘッド８０は、一対のスライドシャフト６１に挿入された一対のブッシュ８１を備えている。第１ヘッド８０は、一対のスライドシャフト６１に沿ってＺ軸方向に移動可能に構成されている。

【００３５】

また、第１ヘッド８０は、ツール保持部８２を備えている。ツール保持部８２は、箔転写ツール１２０を保持するものである。なお、ツール保持部８２の配置位置は特に限定されない。ここでは、ツール保持部８２は、一対のブッシュ８１よりも前方に配置されている。

【００３６】

箔転写ツール１２０は、ワークＷにレーザ光を照射可能なものである。箔転写ツール１２０は、ワークＷを上方から押圧すると共に、ワークＷに対してレーザ光を照射する。箔転写ツール１２０は、レーザヘッド１２１と、光路（図示せず）とを有している。レーザヘッド１２１は、箔転写ツール１２０の下端に着脱可能に設けられている。レーザヘッド１２１は、レーザ光を透過する材料によって形成されている。レーザヘッド１２１は、例えば、硬質ガラスによって形成されている。レーザヘッド１２１は、ヘッド７０よりも下方に配置されている。そのため、ヘッド上下移動装置６０によってヘッド７０が下方に移動されると、レーザヘッド１２１がワークＷに当接する。

【００３７】

図４は、箔転写装置１０のブロック図である。本実施形態では、図４に示すように、箔転写装置１０は、レーザ発振器１２５を備えている。レーザ発振器１２５は、レーザ光を生成するものである。レーザ発振器１２５は、例えば筐体１１に固定されている。レーザ発振器１２５は、箔転写ツール１２０に接続されている。レーザ発振器１２５によって生成されたレーザ光は、図示しない光ファイバを通って箔転写ツール１２０に到達する。レーザ光は、箔転写ツール１２０内の図示しない光路を通ってレーザヘッド１２１に到達する。

【００３８】

図３に示すように、第２ヘッド９０は、第１ヘッド８０をＺ軸方向（言い換えると上下方向）に摺動自在に支持するものである。第２ヘッド９０は、ヘッド上下移動装置６０の台形ネジ６２と螺合するナット９１と、一対のスライドシャフト６１に挿入された一対のブッシュ９２とを備えている。本実施形態では、ナット９１と、一対のブッシュ９２とは、Ｘ軸方向に並んで配置されている。ナット９１の上端には、ナット９１よりも外側に延びたフランジ部９１ａが設けられている。第２ヘッド９０は、更に、第１ヘッド８０の第２ヘッド９０に対する下方への移動を規制するストッパ９３を備えている。第１ヘッド８０は、ストッパ９３に突き当たることで、第２ヘッド９０から脱落することなく第２ヘッド９０に係合している。

【００３９】

本実施形態では、ヘッド上下移動装置６０のＺ軸方向駆動モータ６３が駆動することで、台形ネジ６２が回転する。台形ネジ６２が回転することで、台形ネジ６２は第２ヘッド９０のナット９１に対して回転することになり、第２ヘッド９０は台形ネジ６２に対して上方または下方に移動する。このことで、第２ヘッド９０は、一対のスライドシャフト６１に沿ってＺ軸方向に移動する。ここで、第２ヘッド９０は、第１ヘッド８０と弾性部材１００を介して接続されている。そのため、第１ヘッド８０が第２ヘッド９０に対して最も低い位置に配置されている場合（言い換えると、弾性部材１００が伸びた状態で、第１

ヘッド８０に対して弾性力が付与されていない場合）、第２ヘッド９０のＺ軸方向への移動に伴い、第１ヘッド８０もＺ軸方向へ移動する。

【００４０】

図３に示すように、弾性部材１００は、第１ヘッド８０と第２ヘッド９０との間に介在している。弾性部材１００は、第１ヘッド８０および第２ヘッド９０に接続され、第２ヘッド９０に対して第１ヘッド８０を押し下げるものである。弾性部材１００の種類は特に限定されないが、例えば螺旋状に巻かれたコイルバネである。本実施形態では、弾性部材１００には、第２ヘッド９０のナット９１が挿通されている。弾性部材１００の上端は、第２ヘッド９０に接続されている。詳しくは、弾性部材１００の上端は、ナット９１のフランジ部９１ａの下面に接している。なお、ここでの「第２ヘッド９０と弾性部材１００とが接続されている」とは、両者が互いに固定されていることを必要とせず、弾性部材１００の弾性力によって両者が互いに接していることを含んでいる。以下、２つの部材が「接続されている」と言う場合、同様である。なお、第２ヘッド９０と弾性部材１００の上端とは、固定されていてもよい。弾性部材１００の下端は、第１ヘッド８０に接続されている。

【００４１】

本実施形態では、弾性部材１００は、縮んだ状態で第１ヘッド８０と第２ヘッド９０との間に介在している。弾性部材１００は、弾性力によって第１ヘッド８０が下方に移動するように付勢する。その結果、第１ヘッド８０は、弾性部材１００によって第２ヘッド９０に対してＺ軸方向に移動可能となる。

【００４２】

図５～図７は、第１ヘッド８０および第２ヘッド９０を模式的に示した図であり、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間に配置されている状態を示す図である。なお、図５～図９において、ワークＷの熱転写箔Ｗ２および光吸収フィルムＷ３は省略されている。本実施形態では、図５に示すように、箔転写ツール１２０を保持する第１ヘッド８０は、弾性部材１００によって下方に向かって弾性力が付勢されている状態である。そのため、箔転写ツール１２０のレーザヘッド１２１がワークＷに当接しているとき、箔転写ツール１２０はワークＷに押し付けられる状態となる。以下の説明において、箔転写ツール１２０がワークＷに当接するとは、レーザヘッド１２１がワークＷ（詳しくは、ワークＷの光吸収フィルムＷ３）に当接すると同義である。

【００４３】

ここで、ワークＷの被転写物Ｗ１の上面に凹凸が形成されており、図５および図６に示すように、ワークＷに対する箔転写ツール１２０の当接位置が、被転写物Ｗ１の上面の高い位置から低い位置に移動する場合、弾性部材１００の弾性力によって第１ヘッド８０が下方に押し下げられるため、箔転写ツール１２０がワークＷに当接した状態で追従しながら、第２ヘッド９０に対する第１ヘッド８０の位置が下方に移動する。そのため、箔転写ツール１２０のレーザヘッド１２１がワークＷに当接した状態が維持される。

【００４４】

一方、図５および図７に示すように、ワークＷに対する箔転写ツール１２０の当接位置が、被転写物Ｗ１の上面の低い位置から高い位置に移動する場合、弾性部材１００の弾性力に抗して、ワークＷによって箔転写ツール１２０が上方に押し上げられる。その結果、箔転写ツール１２０がワークＷに当接した状態で追従しながら、第２ヘッド９０に対する第１ヘッド８０の位置が上方に移動する。この場合であっても、箔転写ツール１２０のレーザヘッド１２１がワークＷに当接した状態が維持される。このように、本実施形態では、箔転写ツール１２０で箔転写をしているとき、弾性部材１００の弾性力によってワークＷの被転写物Ｗ１の上面の高さに、箔転写ツール１２０が追従しながら、第２ヘッド９０に対する第１ヘッド８０のＺ軸方向の位置が移動する。

【００４５】

ところで、本実施形態では、弾性部材１００によって第１ヘッド８０が押し下げられることで、箔転写ツール１２０がワークＷに対してある程度の大きさの圧力を掛けた状態で

箔転写が行われる。このワークＷに掛けられる圧力が小さいと、適切な箔転写が行われないことがあり得る。ここでは、図５および図６に示すように、第２ヘッド９０に対して第１ヘッド８０が下方に移動する程、第１ヘッド８０に掛けられる弾性力が小さくなり、ワークＷに掛けられる圧力が小さくなる。そのため、本実施形態では、ワークＷに掛けられる圧力が十分であり、かつ、適切な箔転写が行われるように、第２ヘッド９０に対する第１ヘッド８０の下限位置Ｐ１２が設定されている。

【００４６】

また、本実施形態では、弾性部材１００が最も縮んでいる状態のとき、第２ヘッド９０に対して第１ヘッド８０は上方に移動することができない。この場合、ワークＷに対して必要以上に大きい圧力が掛けられるおそれがあり、適切な箔転写が行われないことがあり得る。そのため、本実施形態では、ワークＷに必要以上に大きな圧力が掛けられずに、適切な箔転写が行われるように、第２ヘッド９０に対する第１ヘッド８０の上限位置Ｐ１１が設定されている。

【００４７】

そこで、本実施形態に係る箔転写装置１０は、箔転写をしているときに、第１ヘッド８０が上限位置Ｐ１１に移動したか否かを検出するための上限検出センサ１３０と、第１ヘッド８０が下限位置Ｐ１２に移動したか否かを検出するための下限検出センサ１３１と、を備えている。箔転写装置１０は、更に、上限検出センサ１３０および下限検出センサ１３１に検出される検出部材１４０を備えている。

【００４８】

検出部材１４０は、第１ヘッド８０に設けられており、第１ヘッド８０と共にＺ軸方向に移動可能である。例えばヘッド上下移動装置６０によって第２ヘッド９０と共に第１ヘッド８０がＺ軸方向に移動したとき、検出部材１４０も第１ヘッド８０と共にＺ軸方向に移動する。弾性部材１００の弾性力によって第２ヘッド９０に対して第１ヘッド８０がＺ軸方向に移動したとき、検出部材１４０は、第１ヘッド８０と共にＺ軸方向に移動する。

【００４９】

なお、検出部材１４０の配置位置は特に限定されない。例えば検出部材１４０は、第１ヘッド８０から上限検出センサ１３０および下限検出センサ１３１側に向かって延びている。検出部材１４０は、上限検出センサ１３０および下限検出センサ１３１が検出部材１４０の位置を検出可能な位置に配置されている。検出部材１４０の形状は、板状であってもよいし、単なる立体形状であってもよい。上限検出センサ１３０および下限検出センサ１３１によって位置が検出されるものであれば、検出部材１４０の形状は特に限定されない。

【００５０】

図８は、第１ヘッド８０および第２ヘッド９０を模式的に示した図であり、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１に移動した状態を示す図である。図８に示すように、上限検出センサ１３０は、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１に移動したことを検出可能なセンサである。上限検出センサ１３０は、第２ヘッド９０に設けられている。そのため、ヘッド上下移動装置６０によって第２ヘッド９０がＺ軸方向に移動したとき、上限検出センサ１３０は、第２ヘッド９０と共にＺ軸方向に移動する。弾性部材１００によって第２ヘッド９０に対して第１ヘッド８０がＺ軸方向に移動したとき、上限検出センサ１３０と検出部材１４０とのＺ軸方向における相対的な位置が変更される。

【００５１】

図９は、第１ヘッド８０および第２ヘッド９０を模式的に示した図であり、検出部材１４０が下限位置Ｐ１２に移動した状態を示す図である。図９に示すように、下限検出センサ１３１は、検出部材１４０が下限位置Ｐ１２に移動したことを検出可能なセンサである。下限検出センサ１３１は、上限検出センサ１３０と同様に、第２ヘッド９０に設けられている。そのため、ヘッド上下移動装置６０によって第２ヘッド９０がＺ軸方向に移動したとき、下限検出センサ１３１は、第２ヘッド９０および上限検出センサ１３０と共にＺ軸方向に移動する。弾性部材１００によって第２ヘッド９０に対して第１ヘッド８０がＺ

軸方向に移動したとき、下限検出センサ１３１と検出部材１４０とのＺ軸方向における相対的な位置が変更される。ここでは、下限検出センサ１３１は、上限検出センサ１３０よりも下方に配置されている。上限検出センサ１３０と下限検出センサ１３１とは、Ｚ軸方向に離れた位置に配置されている。

【００５２】

なお、上限検出センサ１３０および下限検出センサ１３１の種類は特に限定されず、検出部材１４０のＺ軸方向の位置が検出されるものであるとよい。上限検出センサ１３０および下限検出センサ１３１は、検出部材１４０が所定の検出範囲を通過することで検出部材１４０の位置を検出するものであってもよいし、光学式のセンサであってもよいし、接触式または非接触式のセンサであってもよい。

【００５３】

本実施形態では、上限検出センサ１３０および下限検出センサ１３１は、検出部材１４０の位置に応じてＯＮまたはＯＦＦとなる。ここでは、上限検出センサ１３０および下限検出センサ１３１は、所定の検出範囲１３０ａ、１３１ａに検出部材１４０が配置されたときにＯＮとなり、所定の検出範囲１３０ａ、１３１ａに検出部材１４０が配置されていないときにＯＦＦとなる。

【００５４】

本実施形態では、検出部材１４０の上端の位置を基準にして、上限位置Ｐ１１および下限位置Ｐ１２が設定されている。図８に示すように、検出部材１４０の上端が上限位置Ｐ１１の位置、または、上限位置Ｐ１１よりも上方の位置に配置されているときに、検出部材１４０は上限位置Ｐ１１に移動したことになる。また、図９に示すように、検出部材１４０の上端が下限位置Ｐ１２の位置、または、下限位置Ｐ１２よりも下方の位置に配置されているときに、検出部材１４０は下限位置Ｐ１２に移動したことになる。

【００５５】

本実施形態では、上限検出センサ１３０の検出範囲１３０ａの下端の位置が上限位置Ｐ１１に設定されている。そのため、図５に示すように、上限検出センサ１３０の検出範囲１３０ａの下方に検出部材１４０が配置されているとき、上限検出センサ１３０はＯＦＦとなる。そして、図８に示すように、検出部材１４０が上方に移動して、検出部材１４０の上端が、上限位置Ｐ１１または上限位置Ｐ１１よりも上方の位置、言い換えると上限検出センサ１３０の検出範囲１３０ａ内に移動したとき、上限検出センサ１３０はＯＮとなる。このように、上限検出センサ１３０がＯＦＦからＯＮに切り替わったときに、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１に移動してきたことを検出する。

【００５６】

本実施形態では、下限検出センサ１３１の検出範囲１３１ａの下端の位置が下限位置Ｐ１２に設定されている。ここで、図５に示すように、検出部材１４０の上端が下限位置Ｐ１２よりも上方に配置され、検出部材１４０の何れかの部位が下限検出センサ１３１の検出範囲１３１ａ内に配置されているとき、下限検出センサ１３１はＯＮとなる。そして、図９に示すように、検出部材１４０が下方に移動して、検出部材１４０の上端が、下限位置Ｐ１２または下限位置Ｐ１２よりも下方の位置、言い換えると下限検出センサ１３１の検出範囲１３１ａよりも下方に移動したとき、下限検出センサ１３１はＯＦＦとなる。このように、下限検出センサ１３１がＯＮからＯＦＦに切り替わったときに、検出部材１４０が下限位置Ｐ１２に移動してきたことを検出する。

【００５７】

本実施形態では、図５～図７に示すように、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間に配置されているとき、上限検出センサ１３０はＯＦＦとなり、下限検出センサ１３１はＯＮとなる。図８に示すように、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１に移動してきたとき、上限検出センサ１３０および下限検出センサ１３１は、共にＯＮとなる。そして、図９に示すように、検出部材１４０が下限位置Ｐ１２に移動してきたとき、上限検出センサ１３０および下限検出センサ１３１は、共にＯＦＦとなる。このように、上限検出センサ１３０および下限検出センサ１３１がＯＮかＯＦＦかの状態を検出することで

、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１に移動してきたのか、下限位置Ｐ１２に移動してきたのか、または、上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間に配置されているのかを判断することができる。

【００５８】

本実施形態では、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間に配置されているとき、第１ヘッド８０のツール保持部８２に保持された箔転写ツール１２０からワークＷに十分な大きさの圧力が掛けられ、適切に熱転写箔Ｗ２を被転写物Ｗ１に転写することができる。言い換えると、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間に配置されているとき、ツール保持部８２に保持された箔転写ツール１２０はワークＷに当接し、熱転写箔Ｗ２にレーザ光が照射されて熱転写箔Ｗ２を被転写物Ｗ１に転写することができる。すなわち、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間に配置されているとき、適切な箔転写を行うことができる。

【００５９】

一方、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１または下限位置Ｐ１２まで移動したとき、ツール保持部８２に保持された箔転写ツール１２０からワークＷに掛けられる圧力が適切ではなく、適切な箔転写を行うことができないおそれがある。このように、上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間の範囲は、箔転写ツール１２０によって箔転写を適切に行うことができる範囲であるといえる。

【００６０】

本実施形態では、図５に示すように、第２ヘッド９０に対して第１ヘッド８０がＺ軸方向に移動可能な上限の位置に対応した検出部材１４０の上端の位置を第１ヘッド上限位置Ｐ２１とする。また、第２ヘッド９０に対して第１ヘッド８０がＺ軸方向に移動可能な下限の位置に対応した検出部材１４０の上端の位置を第１ヘッド下限位置Ｐ２２とする。第１ヘッド８０は、弾性部材１００によって第１ヘッド上限位置Ｐ２１と第１ヘッド下限位置Ｐ２２との間を移動することが可能である。

【００６１】

ここでは、上限位置Ｐ１１は、第１ヘッド上限位置Ｐ２１よりも下方に位置し、かつ、第１ヘッド下限位置Ｐ２２よりも上方に位置している。下限位置Ｐ１２は、第１ヘッド下限位置Ｐ２２よりも上方に位置し、かつ、第１ヘッド上限位置Ｐ２１よりも下方に位置している。上限位置Ｐ１１および下限位置Ｐ１２は、第１ヘッド上限位置Ｐ２１と第１ヘッド下限位置Ｐ２２との間に位置している。ここで、第１ヘッド上限位置Ｐ２１から第１ヘッド下限位置Ｐ２２までのＺ軸方向の距離Ｄ１は、上限位置Ｐ１１から下限位置Ｐ１２までのＺ軸方向の距離Ｄ２よりも長い。

【００６２】

例えば距離Ｄ１と距離Ｄ２とが同じで、上限位置Ｐ１１と第１ヘッド上限位置Ｐ２１とが同じ位置で、かつ、下限位置Ｐ１２と第１ヘッド下限位置Ｐ２２とが同じ位置の場合、上限位置Ｐ１１よりも上方に検出部材１４０が移動すると、レーザヘッド１２１とワークＷとの間に空間が形成されるおそれがあり、下限位置Ｐ１２よりも下方に検出部材１４０が移動すると、ワークＷに掛かる圧力が大きくなり過ぎるおそれがある。しかしながら、本実施形態のように、距離Ｄ１を距離Ｄ２よりも長くすることで、被転写物Ｗ１の表面の凹凸の部分を箔転写ツール１２０が移動する際に、微小時間、上限位置Ｐ１１よりも上方に移動したり、下限位置Ｐ１２よりも下方に移動したりしても、ワークＷに対して適切な圧力が掛けられるため、滑らかな制御を実現することができる。

【００６３】

本実施形態では、図４に示すように、箔転写装置１０は、制御装置１５０を備えている。制御装置１５０は、ワークＷの被転写物Ｗ１に熱転写箔Ｗ２を転写する箔転写に関する制御をする装置である。制御装置１５０の構成は特に限定されない。制御装置１５０は、例えばマイクロコンピュータである。マイクロコンピュータのハードウェアの構成は特に限定されないが、例えば制御装置１５０は、Ｉ／Ｆと、ＣＰＵと、ＲＯＭと、ＲＡＭと、記憶装置と、を備えている。制御装置１５０は、筐体１１の内部に設けられている。ただ

し、制御装置１５０は筐体１１の内部に設けられていなくてもよい。例えば、制御装置１５０は、筐体１１の外部に設置されたコンピュータなどであってもよい。この場合、制御装置１５０は、有線または無線を介して箔転写装置１０と通信可能に接続されている。

【００６４】

制御装置１５０は、ヘッド移動装置１８およびヘッド上下移動装置６０と通信可能に、かつ、電気的に接続されており、ヘッド移動装置１８およびヘッド上下移動装置６０を制御する。詳しくは、制御装置１５０は、ヘッド移動装置１８のＹ軸方向移動装置３０のＹ軸方向駆動モータ３４、Ｘ軸方向移動装置５０のＸ軸方向駆動モータ５４、ヘッド上下移動装置６０のＺ軸方向駆動モータ６３と通信可能、かつ、電気的に接続されており、Ｙ軸方向駆動モータ３４、Ｘ軸方向駆動モータ５４、およびＺ軸方向駆動モータ６３の駆動を制御する。また、制御装置１５０は、レーザ発振器１２５に通信可能、かつ、電気的に接続されており、レーザ発振器１２５によるレーザ光の照射の制御を行う。

【００６５】

本実施形態では、制御装置１５０は、記憶部１５１と、開始位置移動部１５２と、箔転写制御部１５４と、上限検出部１５６と、下限検出部１５８と、調整制御部１６０とを備えている。制御装置１５０の各部は、ソフトウェアによって構成されていてもよいし、ハードウェアによって構成されていてもよい。また、制御装置１５０の各部は、プロセッサによって実現されてもよいし、回路によって実現されてもよい。また、制御装置１５０の各部がプロセッサによって実現されている場合、１つのプロセッサによって実現されてもよいし、複数のプロセッサによって実現されてもよい。

【００６６】

次に、熱転写箔Ｗ２が被転写物Ｗ１に転写される際の制御装置１５０の各部の制御について説明する。

【００６７】

本実施形態では、例えば記憶部１５１には、箔転写データが記憶されている。この箔転写データとは、被転写物Ｗ１のどの部分に熱転写箔Ｗ２を転写させるかが示されたデータである。開始位置移動部１５２は、箔転写データに基づいて被転写物Ｗ１のどの領域から箔転写を行うか、すなわち被転写物Ｗ１に対する箔転写ツール１２０の初期位置を決定する。

【００６８】

開始位置移動部１５２は、上記初期位置に箔転写ツール１２０が配置されるように、ヘッド移動装置１８を制御する。その後、開始位置移動部１５２は、初期位置において箔転写ツール１２０がワークＷに当接し、かつ、検出部材１４０が開始位置Ｐ１３に配置されるようにヘッド上下移動装置６０を制御する。ここで、開始位置Ｐ１３は、上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間に位置している。詳しくは、開始位置Ｐ１３は、上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間の中間位置であるが、当該中間位置に限定されない。

【００６９】

箔転写制御部１５４は、開始位置移動部１５２によって検出部材１４０が開始位置Ｐ１３に配置された後、ヘッド移動装置１８を制御して、被転写物Ｗ１に熱転写箔Ｗ２を転写させる箔転写制御を行う。ここでは、箔転写制御部１５４は、箔転写データに基づいて、被転写物Ｗ１の箔転写される部分に熱転写箔Ｗ２を転写させるように、ヘッド移動装置１８およびレーザ発振器１２５を制御する。なお、図５～図７に示すように、被転写物Ｗ１の上面に凹凸が形成された被転写物Ｗ１に対して箔転写制御を行っている場合、弾性部材１００が伸縮して被転写物Ｗ１の上面の高さに箔転写ツール１２０が追従しながら、第２ヘッド９０に対する第１ヘッド８０のＺ軸方向の位置が移動する。箔転写制御の間において、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間に配置されているとき、適切な箔転写を行うことができる。

【００７０】

しかしながら、箔転写制御の間において、図８および図９に示すように、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１または下限位置Ｐ１２にまで移動した場合、箔転写ツール１２０から

ワークＷに掛けられる圧力の大きさが適切ではないため、適切な箔転写が行われないことがあり得る。そこで、本実施形態では、箔転写制御の間に、上限検出部１５６および下限検出部１５８によって検出部材１４０が上限位置Ｐ１１または下限位置Ｐ１２まで移動したか否かを検出する。

【００７１】

上限検出部１５６は、図８に示すように、箔転写制御部１５４によって箔転写制御が行われている間、上限検出センサ１３０によって検出部材１４０が上限位置Ｐ１１に移動したことを検出する。本実施形態では、図５に示すように、検出部材１４０の上端が上限位置Ｐ１１よりも下方に配置されているとき、上限検出センサ１３０はＯＦＦである。図８に示すように、検出部材１４０の上端が上限位置Ｐ１１、または、上限位置Ｐ１１よりも上方にまで移動して、上限検出センサ１３０の検出範囲１３０ａ内に検出部材１４０が配置されたとき、上限検出センサ１３０はＯＮである。

【００７２】

よって、上限検出部１５６は、上限検出センサ１３０がＯＮのときに、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１に移動したことを検出する。言い換えると、上限検出部１５６は、上限検出センサ１３０がＯＦＦからＯＮに切り替わったときに、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１に移動したことを検出する。

【００７３】

下限検出部１５８は、図９に示すように、箔転写制御部１５４によって箔転写制御が行われている間、下限検出センサ１３１によって検出部材１４０が下限位置Ｐ１２に移動したことを検出する。本実施形態では、図５に示すように、検出部材１４０の上端が下限位置Ｐ１２よりも上方に配置されているとき、下限検出センサ１３１はＯＮである。図９に示すように、検出部材１４０の上端が下限位置Ｐ１２、または、下限位置Ｐ１２よりも下方にまで移動して、下限検出センサ１３１の検出範囲１３１ａ内に検出部材１４０が配置されていないとき、下限検出センサ１３１はＯＦＦである。

【００７４】

よって、下限検出部１５８は、下限検出センサ１３１がＯＦＦのときに、検出部材１４０が下限位置Ｐ１２に移動したことを検出する。言い換えると、下限検出部１５８は、下限検出センサ１３１がＯＮからＯＦＦに切り替わったときに、検出部材１４０が下限位置Ｐ１２に移動したことを検出する。

【００７５】

本実施形態では、箔転写制御によって箔転写が行われている間に、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１または下限位置Ｐ１２に移動したとき、第２ヘッド９０をＺ軸方向に移動させる。このとき、第２ヘッド９０に対する第１ヘッド８０のＺ軸方向における相対的な位置が変更される。よって、第２ヘッド９０におけるＺ軸方向の移動量を調整することで、検出部材１４０を上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間に配置させることができる。

【００７６】

本実施形態では、上記の第２ヘッド９０におけるＺ軸方向の移動量の調整に関する制御を調整制御部１６０が行う。調整制御部１６０は、図８に示すように、上限検出部１５６によって検出部材１４０が上限位置Ｐ１１に移動したことを検出したとき、図５に示すように、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間に配置されるようにヘッド上下移動装置６０を制御する。本実施形態では、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１に移動したとき、調整制御部１６０は、第２ヘッド９０が上方に移動するようにヘッド上下移動装置６０を制御する。このとき、第２ヘッド９０に対して第１ヘッド８０が下方に移動することになる。そのため、第２ヘッド９０に設けられた上限検出センサ１３０に対して、第１ヘッド８０に設けられた検出部材１４０が下方に移動することになる。

【００７７】

調整制御部１６０は、第２ヘッド９０が上方に移動している間、上限検出センサ１３０の状態（ＯＮかＯＦＦか）を受信する。そして、上限検出センサ１３０がＯＮからＯＦＦに切り替わったとき（例えば図８から図５の状態に切り替わったとき）、調整制御部１６

０は、ヘッド上下移動装置６０を停止し、第２ヘッド９０の上方への移動を停止する。このことによって、検出部材１４０を上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間に配置することができる。

【００７８】

調整制御部１６０は、図９に示すように、下限検出部１５８によって検出部材１４０が下限位置Ｐ１２に移動したことを検出したとき、図５に示すように、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間に配置されるようにヘッド上下移動装置６０を制御する。本実施形態では、検出部材１４０が下限位置Ｐ１２に移動したとき、調整制御部１６０は、第２ヘッド９０が下方に移動するようにヘッド上下移動装置６０を制御する。このとき、ワークＷによって箔転写ツール１２０が押し上げられるため、第２ヘッド９０に対して第１ヘッド８０は上方に移動する。そのため、第２ヘッド９０に設けられた下限検出センサ１３１に対して、第１ヘッド８０に設けられた検出部材１４０は上方に移動する。

【００７９】

調整制御部１６０は、第２ヘッド９０が下方に移動している間、下限検出センサ１３１の状態（ＯＮかＯＦＦか）を受信する。そして、下限検出センサ１３１がＯＦＦからＯＮに切り替わったとき（例えば図９から図５の状態に切り替わったとき）、調整制御部１６０は、ヘッド上下移動装置６０を停止し、第２ヘッド９０の下方への移動を停止する。このことによって、検出部材１４０を上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間に配置することができる。

【００８０】

なお、調整制御部１６０が移動させる検出部材１４０の上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間の具体的な位置は特に限定されない。例えば、調整制御部１６０が検出部材１４０を上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間に移動させるとき、検出部材１４０が開始位置Ｐ１３に配置されるようにヘッド上下移動装置６０を制御してもよい。

【００８１】

以上、本実施形態では、箔転写時において、図８に示すように、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１に移動したことを検出したとき、図５に示すように、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間に配置されるようにヘッド上下移動装置６０が制御される。また、箔転写時において、図９に示すように、検出部材１４０が下限位置Ｐ１２に移動したことを検出したとき、図５に示すように、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間に配置されるようにヘッド上下移動装置６０が制御される。よって、被転写物Ｗ１の表面に凹凸が形成され、最も凸の部分と最も凹の部分との差が、上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間の距離Ｄ２よりも大きいような被転写物Ｗ１に対して箔転写を行うことができる。したがって、従来と比較して、様々な立体形状を有する被転写物Ｗ１であっても熱転写箔Ｗ２を適切に転写することができる。

【００８２】

例えば被転写物Ｗ１に対する箔転写ツール１２０の初期位置が被転写物Ｗ１の最も凹の部分である場合、従来では、最も凸の部分と最も凹の部分との差が、開始位置Ｐ１３と上限位置Ｐ１１との間の距離よりも大きい被転写物Ｗ１に対して箔転写を適切に行うことができなかった。しかしながら、本実施形態では、被転写物Ｗ１に対する箔転写ツール１２０の初期位置が被転写物Ｗ１の最も凹の部分である場合であっても、必要に応じて上限検出センサ１３０および下限検出センサ１３１のＺ軸方向の位置が変更される。そのため、最も凸の部分と最も凹の部分との差が、開始位置Ｐ１３と上限位置Ｐ１１との間の距離よりも大きい被転写物Ｗ１に対しても箔転写を適切に行うことができる。

【００８３】

本実施形態では、図８に示すように、上限検出センサ１３０は、検出部材１４０を検出したときにＯＮとなるように構成されている。上限検出部１５６は、上限検出センサ１３０がＯＮのとき、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１に移動したことを検出する。このことによって、上限検出センサ１３０がＯＮであることを検出するという簡単な制御で、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１に移動して、適切な箔転写ができないと判断することができ

る。

【００８４】

本実施形態では、図９に示すように、下限検出センサ１３１は、検出部材１４０を検出していないときにＯＦＦとなるように構成されている。下限検出部１５８は、下限検出センサ１３１がＯＦＦのとき、検出部材１４０が前記下限位置Ｐ１２に移動したことを検出する。このことによって、下限検出センサ１３１がＯＦＦであることを検出するという簡単な制御で、検出部材１４０が下限位置Ｐ１２に移動して、適切な箔転写ができないと判断することができる。

【００８５】

本実施形態では、図５に示すように、上限検出センサ１３０は、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間に配置されているときにＯＦＦとなるように構成されている。下限検出センサ１３１は、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間に配置されているときにＯＮとなるように構成されている。このことによって、図５および図８に示すように、上限検出センサ１３０がＯＦＦからＯＮに切り替わることを検出するという簡単な制御で、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１に移動して、適切な箔転写ができないと判断することができる。また、図５および図９に示すように、下限検出センサ１３１がＯＮからＯＦＦに切り替わることを検出するという簡単な制御で、検出部材１４０が下限位置Ｐ１２に移動して、適切な箔転写ができないと判断することができる。

【００８６】

本実施形態では、第２ヘッド９０に対して第１ヘッド８０が移動可能な上限の位置を第１ヘッド上限位置Ｐ２１とし、第２ヘッド９０に対して第１ヘッド８０が移動可能な下限の位置を第１ヘッド下限位置Ｐ２２とする。このとき、第１ヘッド上限位置Ｐ２１から第１ヘッド下限位置Ｐ２２までのＺ軸方向の距離Ｄ１は、上限位置Ｐ１１から下限位置Ｐ１２までのＺ軸方向の距離Ｄ２よりも長い。第１ヘッド上限位置Ｐ２１は、上限位置Ｐ１１よりも上方に位置している。第１ヘッド下限位置Ｐ２２は、下限位置Ｐ１２よりも下方に位置している。このことによって、ツール保持部８２に保持された箔転写ツール１２０が被転写物Ｗ１の凹凸の部分を移動するときに、ワークＷに掛けられる圧力の大きさを、急激に変化させることなく、滑らかな変化となるように制御することができる。

【００８７】

本実施形態では、上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間に検出部材１４０が配置されているとき、ツール保持部８２に保持された箔転写ツール１２０がワークＷに当接し、かつ、熱転写箔Ｗ２が被転写物Ｗ１に転写可能に構成されている。このように、上限位置Ｐ１１と下限位置Ｐ１２との間に検出部材１４０が配置されている間において、被転写物Ｗ１に対して適切に箔転写を行うことができる。

【００８８】

本実施形態では、調整制御部１６０は、図８に示すように、上限検出部１５６によって検出部材１４０が上限位置Ｐ１１に移動したことを検出したとき、または、図９に示すように、下限検出部１５８によって検出部材１４０が下限位置Ｐ１２に移動したことを検出したとき、検出部材１４０が開始位置Ｐ１３（図５参照）に配置されるようにヘッド上下移動装置６０を制御する。このように、検出部材１４０が上限位置Ｐ１１または下限位置Ｐ１２に移動したときには、検出部材１４０が開始位置Ｐ１３に戻るようにヘッド上下移動装置６０が制御される。そのため、開始位置移動部１５２と同様の制御を行うとよいため、制御が容易である。

【符号の説明】

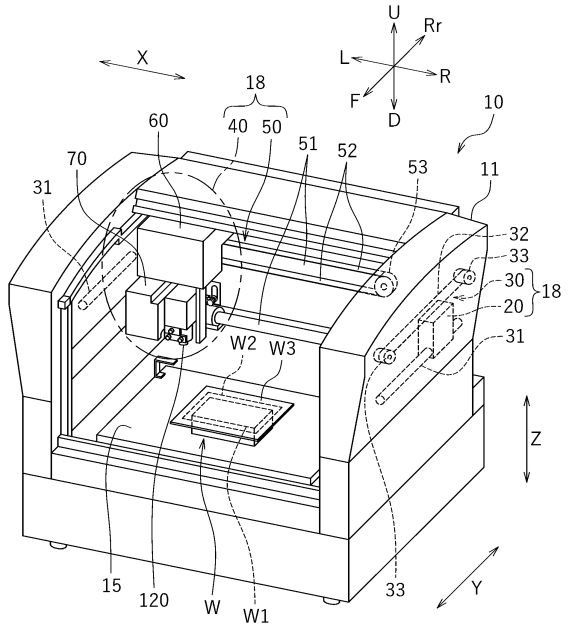
【００８９】

１０　箔転写装置
１５　支持台
１８　ヘッド移動装置
６０　ヘッド上下移動装置
８０　第１ヘッド

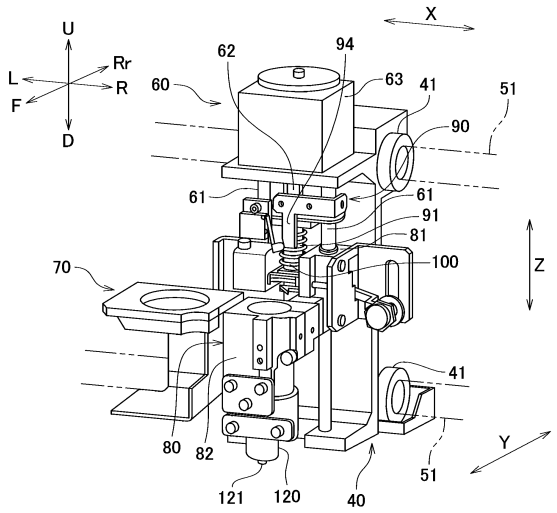
８２　ツール保持部
９０　第２ヘッド
１００　弾性部材
１２０　箔転写ツール
１３０　上限検出センサ
１３１　下限検出センサ
１４０　検出部材
１５０　制御装置
１５２　開始位置移動部
１５４　箔転写制御部
１５６　上限検出部
１５８　下限検出部
１６０　調整制御部
Ｗ　ワーク
Ｗ１　被転写物
Ｗ２　熱転写箔（転写箔）

【図面】

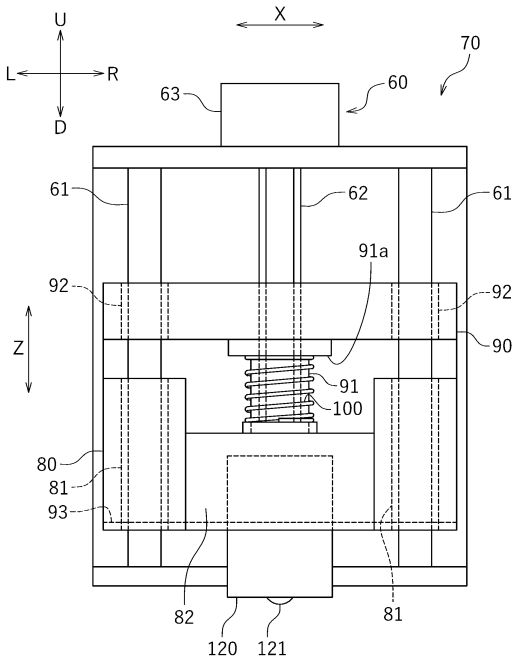
【図１】



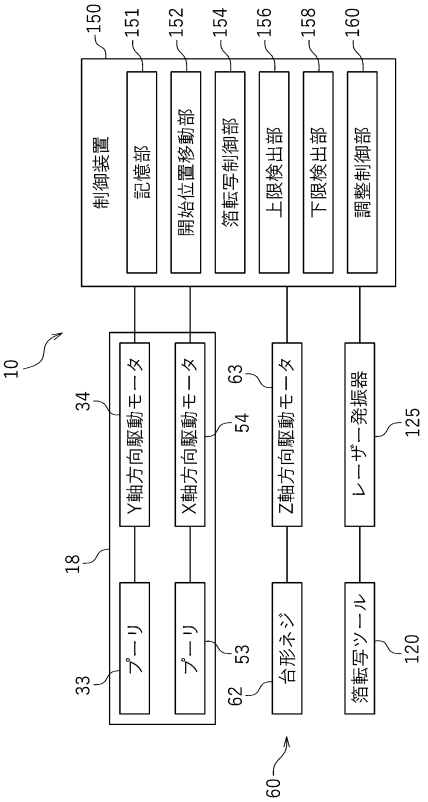
【図２】



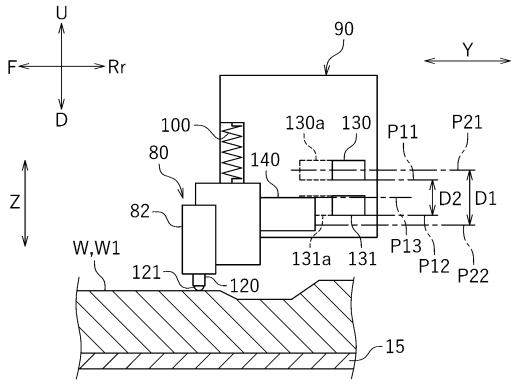
【図３】


U
L
R
D
X
Z
70
63
60
61
62
61
91a
92
92
90
91
100
80
81
93
82
120
121
81

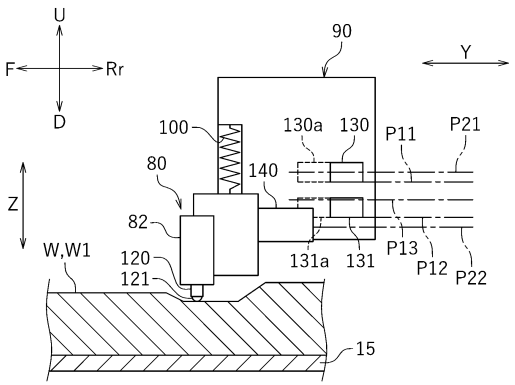
【図４】


150
151
152
154
156
158
160
制御装置
記憶部
開始位置移動部
箔転写制御部
上限検出部
下限検出部
調整制御部
10
34
Y軸方向駆動モータ
X軸方向駆動モータ
63
54
Z軸方向駆動モータ
レーザー発振器
125
18
33
プーリ
プーリ
53
62
台形ネジ
箔転写ツール
120
60

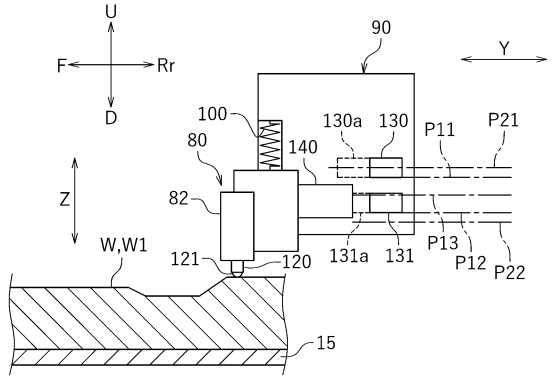
【図５】


U
F
Rr
D
90
Y
Z
100
130a
130
P11
P21
80
140
D2
D1
82
W,W1
131a
131
P13
P12
P22
121
120
15

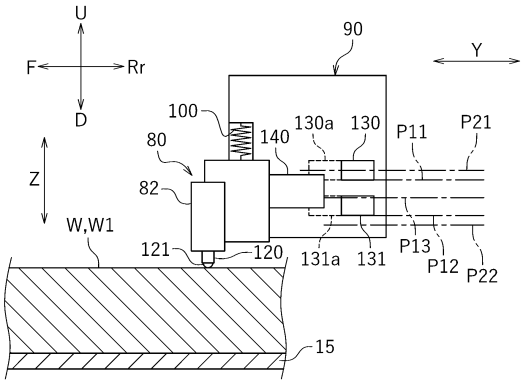
【図６】


U
F
Rr
D
90
Y
Z
100
130a
130
P11
P21
80
140
82
W,W1
120
121
131a
131
P13
P12
P22
15

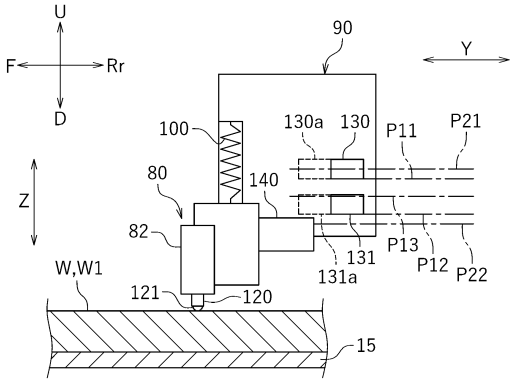
【図７】


U
F
Rr
D
90
Y
100
130a
130
P11
P21
80
140
Z
82
W,W1
121
120
131a
131
P13
P12
P22
15

【図８】


U
F
Rr
D
90
Y
100
130a
130
P11
P21
80
140
Z
82
W,W1
121
120
131a
131
P13
P12
P22
15

【図９】


U
F
Rr
D
90
Y
100
130a
130
P11
P21
80
140
Z
82
W,W1
121
120
131
131a
P13
P12
P22
15

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２０２０－０２３０５７（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－１９０９０２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１９－０９８５５４（ＪＰ，Ａ）
特開２０１７－１７７７４６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－２０１０９８（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１７９００２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１８－２０２６３３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ４１Ｊ ２５／３０８
Ｂ４１Ｊ ２／４８
Ｂ４４Ｃ １／１７
Ｂ４１Ｊ ２５／３１２