(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4525421号
(P4525421)

(45)発行日　平成22年8月18日(2010.8.18)　(24)登録日　平成22年6月11日(2010.6.11)

(51)Int.Cl.		F I		
B28B 11/14	(2006.01)	B28B	11/14	
H01G 4/12	(2006.01)	H01G	4/12	364
H01G 4/30	(2006.01)	H01G	4/30	311F

請求項の数 6　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2005-98074(P2005-98074)
(22)出願日　平成17年3月30日(2005.3.30)
(65)公開番号　特開2006-272846(P2006-272846A)
(43)公開日　平成18年10月12日(2006.10.12)
審査請求日　平成18年1月30日(2006.1.30)

(73)特許権者　000003067
ＴＤＫ株式会社
東京都中央区日本橋一丁目１３番１号
(74)代理人　100088155
弁理士　長谷川　芳樹
(74)代理人　100092657
弁理士　寺崎　史朗
(74)代理人　100129296
弁理士　青木　博昭
(72)発明者　淀川　吉見
東京都中央区日本橋一丁目１３番１号　ＴＤＫ株式会社内
(72)発明者　中村　進
東京都中央区日本橋一丁目１３番１号　ＴＤＫ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】セラミックグリーンシートの積層装置及び積層方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
セラミックグリーンシートを保持するキャリアフィルムを搬送する搬送手段と、
前記搬送手段によって搬送される前記キャリアフィルムの搬送経路上に位置し、前記セラミックグリーンシートを切断して、前記セラミックグリーンシートから所定形状のシート片を切り分ける切断手段と、
前記切断手段よりも下流側の前記搬送経路上に位置し、前記切断手段によって切り分けられた前記シート片を、前記キャリアフィルムごと被積層体上に重ね合わせる積層手段と、を備え、
前記積層手段は、前記キャリアフィルムを搬送する搬送板の位置を制御するフィルム搬送部、前記フィルム搬送部のプレスを行うプレス部、及び、前記キャリアフィルム上の前記シート片を順次積層する積層部を有し、
前記プレス部と前記積層部との間に介在するように前記フィルム搬送部によって移動させられた前記搬送板を前記プレス部が押して、前記積層部にて前記シート片が前記キャリアフィルムごと前記被積層体上に重ね合わされた後、前記フィルム搬送部は、前記プレス部と前記積層部との間から撤退するように前記搬送板を移動させることにより、前記搬送板の端部において前記搬送板の前記積層部との対向面から前記プレス部との対向面へと前記キャリアフィルムを回りこませて前記シート片を前記キャリアフィルムから剥離させることを特徴とするセラミックグリーンシートの積層装置。
【請求項２】

前記フィルム搬送部は、前記積層部にて前記シート片が前記キャリアフィルムごと前記被積層体上に重ね合わされた後、少なくとも前記セラミックグリーンシートの厚みよりも大きな距離だけ前記搬送板を前記被積層体から離れさせ、その後、前記搬送板を前記プレス部と前記積層部との間から撤退するように移動させることを特徴とする請求項１に記載のセラミックグリーンシートの積層装置。

【請求項３】

前記積層手段は、前記キャリアフィルムと前記被積層体とが互いに離間するように相対的に移動させることにより、前記シート片を前記キャリアフィルムから剥離させることを特徴とする請求項１又は２に記載のセラミックグリーンシートの積層装置。

【請求項４】

搬送手段によって搬送されるセラミックグリーンシートを保持するキャリアフィルムの搬送経路上に位置する切断手段によって、前記セラミックグリーンシートを切断して、前記セラミックグリーンシートから所定形状のシート片を切り分けるステップと、

前記切断手段よりも下流側の前記搬送経路上に位置する積層手段によって、前記切断手段によって切り分けられた前記シート片を、前記キャリアフィルムごと被積層体上に重ね合わせるステップと、

前記積層手段によって、前記シート片を前記キャリアフィルムから剥離させるステップと、を備えるセラミックグリーンシートの積層方法であって、

前記積層手段は、前記キャリアフィルムを搬送する搬送板の位置を制御するフィルム搬送部、前記フィルム搬送部のプレスを行うプレス部、及び、前記キャリアフィルム上の前記シート片を順次積層する積層部を有しており、

前記重ね合わせるステップでは、前記プレス部と前記積層部との間に介在するように前記フィルム搬送部によって移動させられた前記搬送板が前記プレス部によって押され、前記積層部にて前記シート片が前記キャリアフィルムごと前記被積層体上に重ね合わされ、

前記剥離させるステップでは、前記フィルム搬送部によって、前記プレス部と前記積層部との間から撤退するように前記搬送板が移動させられることにより、前記搬送板の端部において前記搬送板の前記積層部との対向面から前記プレス部との対向面へと前記キャリアフィルムを回りこませて前記シート片を前記キャリアフィルムから剥離させることを特徴とするセラミックグリーンシートの積層方法。

【請求項５】

前記剥離させるステップでは、前記フィルム搬送部によって、少なくとも前記セラミックグリーンシートの厚みよりも大きな距離だけ前記搬送板を前記被積層体から離れさせた後、前記搬送板を前記プレス部と前記積層部との間から撤退するように移動させることを特徴とする請求項４に記載のセラミックグリーンシートの積層方法。

【請求項６】

前記剥離させるステップでは、前記シート片を前記キャリアフィルムから剥離させる際に、前記キャリアフィルムと前記被積層体とが互いに離間するように相対的に移動させることを特徴とする請求項４又は５に記載のセラミックグリーンシートの積層方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、積層型セラミックコンデンサ等の積層型電子部品の作製に利用されるセラミックグリーンシートの積層装置及び積層方法に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来、この技術の分野におけるセラミックグリーンシートの積層装置は、例えば、下記特許文献１及び下記特許文献２等に開示されている。

【特許文献１】特開２００３－２０５５１０号公報

【特許文献２】特開平８－１６２３６４号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
しかしながら、前述した従来のセラミックグリーンシートの積層装置には、次のような課題が存在している。すなわち、上記特許文献１に係る積層装置では、キャリアフィルム上のグリーンシートをカッターで切断した位置でその切断したセラミックグリーンシートを順次重ねていくため、切断の際に生じたセラミックグリーンシートの切断カスが、セラミックグリーンシート積層体の層間に入り込む虞があった。切断カスがグリーンシート積層体内に入り込んだ場合には、グリーンシート積層体を焼成して得られる各種電子部品の特性劣化（例えば、静電容量の低下等）やデラミネーション等が発生してしまう。
【０００４】
上記特許文献２に係る積層装置のように、セラミックグリーンシートの切断位置と積層位置とを変えることで、切断カスがセラミックグリーンシート積層体へ混入してしまう事態を抑制することは可能である。ところが、セラミックグリーンシートは一般にミクロンオーダーの厚さであるため、セラミックグリーンシートをその切断位置から積層位置まで吸着して搬送する際に、セラミックグリーンシートが変形したり破損したりしてしまう虞があった。加えて、セラミックグリーンシートの搬送経路が、切断位置のある切断ユニット側と積層位置がある積層ユニット側とで分断されているため、上記吸着搬送の前後で位置合わせが面倒になる等の生産効率の低下が招いていた。
【０００５】
そこで、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り、生産効率を低下させることなく、切断カスが混入する事態の抑制が図られたセラミックグリーンシートの積層装置及び積層方法を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明に係るセラミックグリーンシートの積層装置は、セラミックグリーンシートを保持するキャリアフィルムを搬送する搬送手段と、搬送手段によって搬送されるキャリアフィルムの搬送経路上に位置し、セラミックグリーンシートを切断して、セラミックグリーンシートから所定形状のシート片を切り分ける切断手段と、切断手段よりも下流側の搬送経路上に位置し、切断手段によって切り分けられたシート片を、キャリアフィルムごと被積層体上に重ね合わせる積層手段と、シート片をキャリアフィルムから剥離させる剥離手段とを備えることを特徴とする。
【０００７】
このセラミックグリーンシートの積層装置においては、搬送手段によって搬送されるキャリアフィルムの搬送経路上に、切断手段及び積層手段がそれぞれ位置している。すなわち、セラミックグリーンシートの切断及びシート片の積層が一つの搬送経路上で実現されている。そのため、生産効率の低下が有意に抑制されている。また、積層手段は、切断手段よりも下流側の搬送経路上に位置しており、切断手段と積層手段との位置が異なっている。そのため、たとえ切断手段による切断の際に切断カスが生じた場合であっても、グリーンシート積層体の層間に入り込む事態が有意に抑制される。
【０００８】
また、セラミックグリーンシート及びキャリアフィルムの少なくともいずれか一方には、位置調整マークが設けられており、切断手段及び積層手段の少なくともいずれか一方は、位置調整マークを用いてセラミックグリーンシートの規定位置を検出するマーク検出手段と、マーク検出手段によって検出された規定位置に基づいて位置合わせをおこなう位置調整手段とをさらに備えることが好ましい。この場合、切断手段による切断位置の位置合わせや積層手段による積層位置の位置合わせの自動化が実現される。
【０００９】
また、剥離手段は、キャリアフィルムと被積層体とが互いに離間するように相対的に移動させることにより、シート片をキャリアフィルムから剥離させることが好ましい。
【００１０】

本発明に係るセラミックグリーンシートの積層方法は、搬送手段によって搬送されるセラミックグリーンシートを保持するキャリアフィルムの搬送経路上に位置する切断手段によって、セラミックグリーンシートを切断して、セラミックグリーンシートから所定形状のシート片を切り分けるステップと、切断手段よりも下流側の搬送経路上に位置する積層手段によって、切断手段によって切り分けられたシート片を、キャリアフィルムごと被積層体上に重ね合わせるステップと、剥離手段によって、シート片をキャリアフィルムから剥離させるステップとを備えることを特徴とする。

【００１１】

このセラミックグリーンシートの積層方法においては、搬送手段によって搬送されるキャリアフィルムの搬送経路上に、切断手段及び積層手段がそれぞれ位置している。すなわち、セラミックグリーンシートの切断及びシート片の積層が一つの搬送経路上で実現されている。そのため、生産効率の低下が有意に抑制されている。また、積層手段は、切断手段よりも下流側の搬送経路上に位置しており、切断手段と積層手段との位置が異なっている。そのため、たとえ切断手段による切断の際に切断カスが生じた場合であっても、グリーンシート積層体の層間に入り込む事態が有意に抑制される。

【００１２】

また、セラミックグリーンシート及びキャリアフィルムの少なくともいずれか一方には、位置調整マークが設けられており、切断手段によってシート片を切り分ける前、及び積層手段によってシート片を被積層体上に重ね合わせる前の少なくともいずれか一方で、マーク検出手段によって、位置調整マークを用いてセラミックグリーンシートの規定位置を検出するステップと、位置合わせ手段によって、マーク検出手段によって検出された規定位置に基づいて位置合わせをおこなうステップとをさらに備えることが好ましい。この場合、切断手段による切断位置の位置合わせや積層手段による積層位置の位置合わせの自動化が実現される。

【００１３】

また、剥離手段は、シート片をキャリアフィルムから剥離させる際に、キャリアフィルムと被積層体とが互いに離間するように相対的に移動させることが好ましい。

【発明の効果】

【００１４】

本発明によれば、生産効率を低下させることなく、切断カスが混入する事態の抑制が図られたセラミックグリーンシートの積層装置及び積層方法が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１５】

以下、添付図面を参照して本発明に係るセラミックグリーンシートの積層装置及び積層方法を実施するにあたり最良と思われる形態について詳細に説明する。なお、同一又は同等の要素については同一の符号を付し、説明が重複する場合にはその説明を省略する。

【００１６】

まず、図１を参照しつつ、本発明の実施形態に係るセラミックグリーンシート（以下、単に「グリーンシート」とも称す。）の積層装置１０について説明する。この図１は、積層装置１０の概略構成図である。

【００１７】

図１に示すように、積層装置１０は、グリーンシートＧを保持するキャリアフィルムＦが巻回された繰出ローラ１２と、繰出ローラ１２から繰り出されたキャリアフィルムＦを所定の搬送経路Ｐ上に案内する複数のガイド部Ｒと、搬送経路Ｐを案内されたキャリアフィルムＦを巻き取る巻取ローラ１４とを備えている。つまり、この積層装置１０においては、繰出ローラ１２と複数のガイド部Ｒと巻取ローラ１４とによってキャリアフィルムＦの搬送手段１５が構成されており、キャリアフィルムＦは、繰出ローラ１２から繰り出された後、ガイド部Ｒによって搬送経路Ｐ上を案内されて、巻取ローラ１４によって巻き取られる。

【００１８】

また、この積層装置１０は、さらに、キャリアフィルムＦの搬送経路Ｐ上に設けられた切断手段２０と、切断手段２０よりも下流側の搬送経路Ｐ上に設けられた積層手段８０とを備えている。

【００１９】

切断手段２０は、グリーンシートＧから正方形状（例えば、１６０ｍｍ×１６０ｍｍ）のシート片Ｓを切り分けて、グリーンシートＧ上に形成された後述の導体パターンＣをユニットごとに分断する部分である。以下、この切断手段２０の構成について、図２～図４を参照しつつ説明する。

【００２０】

切断手段２０は、グリーンシートＧを切断するカッターユニット２２と、キャリアフィルムＦを吸着保持するスライドテーブル２４と、グリーンシートＧに設けられた後述のマーク（位置調整マーク）Ｍを検出する４台のカメラ（マーク検出手段）２６とを備えている。

【００２１】

スライドテーブル２４は、キャリアフィルムＦをその主面の反対面側から吸着保持する吸着テーブル２４ａと、この吸着テーブル２４ａを鉛直上下方向（図２のＺ方向）に駆動する上下駆動部２４ｂとによって構成されている。なお、上下駆動部２４ｂには、公知のアクチュエータが採用されている。そして、切断手段２０に搬入されてきたキャリアフィルムＦは、カッターユニット２２側がキャリアフィルムＦの主面（グリーンシートＧ形成面）となるようにスライドテーブル２４の吸着テーブル２４ａに吸着された状態で、鉛直上向きに搬送され、この吸着テーブル２４ａに吸着されたままでキャリアフィルムＦのグリーンシートＧがカッターユニット２２により切断される。

【００２２】

カッターユニット２２は、切断手段２０に搬入された上記鉛直上向きのキャリアフィルムＦの法線方向（厚さ方向）に延びる４本のアーム部２８と、これら４本のアーム部２８を保持するアーム保持部３０と、アーム保持部３０の保持及び位置調整をおこなう位置調整部３２と、４本のアーム部２８を移動させる移動手段３４とによって構成されている。

【００２３】

各アーム部２８は、図３に示すように、長尺状のアーム３６と、アーム３６の一端部３６ａに設けられたカッタ部３８と、アーム３６の他端部３６ｂに設けられたベルト挟持部４０と、アーム３６の中央付近に設けられた案内部４２とで構成されている。

【００２４】

カッタ部３８は、アーム３６の長手方向に直交する方向に延びる回動軸４４を有する丸刃のローラカッタ４６と、このローラカッタ４６を回動自在に軸支すると共に、アーム３６の側面３６ａに設けられた昇降レール４８に沿ってアーム３６の長手方向に案内される軸支部材５０と、アーム３６から遠ざかる方向に軸支部材５０を付勢する圧縮バネ（押圧力調整手段）５２とによって構成されている。

【００２５】

カッタ部３８は以上のような構成を有するため、アーム３６のカッタ部３８をキャリアフィルムＦに接近させて、ローラカッタ４６をキャリアフィルムＦに押し付けた際、ローラカッタ４６はキャリアフィルムＦ上を回動可能である。加えて、ローラカッタ４６のキャリアフィルムＦに対する押圧力がバネ５２によって調整される。

【００２６】

ベルト挟持部４０は、アーム３６に直交する後述のタイミングベルトＢをアーム３６との間で挟持する部分であり、２本のボルト５４とベルト押さえ部材５６とで、タイミングベルトＢをアーム部２８に固定する。

【００２７】

案内部４２は、アーム保持部３０とアーム部２８とを連結する部分である。アーム保持部３０は、切断手段２０に搬入されたキャリアフィルムＦに対面する正方形平板状のプレート５８と、このプレート５８の端面に設けられた４本のレール６０とによって構成され

ている。そして、プレート５８の厚さ方向に延在するアーム部２８は、各レール６０に１つずつ、レール６０の延在方向とローラカッタ４６の回動軸４４の軸線（図３の一点鎖線参照）とが直交するように案内部４２において取り付けられている。そして、案内部４２において取り付けられたアーム部２８は、レール６０に案内されてレール６０の延在方向に摺動可能となっている。

【００２８】

すなわち、アーム部２８の移動方向（レール６０の延在方向）とローラカッタ４６の回転軸４４の軸線方向（レール６０の延在方向に直交する方向）とが直交している。そのため、ローラカッタ４６をキャリアフィルムＦ上のグリーンシートＧに押し当てた状態で、アーム部２８がレール６０に沿って移動した場合には、ローラカッタ４６は、グリーンシートＧと間の摩擦によって回転し、アーム部２８の移動方向に進行しながらグリーンシートＧを切断していく。

【００２９】

アーム保持部３０を保持する位置調整部３２は、キャリアフィルムＦに対して進退する方向（図３のＹ方向）にアーム保持部３０を位置調整可能な第１の位置調整部６２と、プレート５８の中心位置５８ａを通る法線周り（図３のＹ軸周り）にアーム保持部３０を位置調整可能な第２の位置調整部６４と、プレート５８が対面するキャリアフィルムＦの幅方向（図３のＸ方向）にアーム保持部３０を位置調整可能な第３の位置調整部６６とを備えている。すなわち、位置調整部３２は、第１の位置調整部６２によって、アーム保持部３０をキャリアフィルムＦに対して進退する方向（対面方向）に位置調整可能となっており、また、第２の位置調整部６４と第３の位置調整部６６との協働によって、アーム保持部３０のキャリアフィルムＦの面方向（つまり、Ｘ－Ｚ平面方向）における位置調整が可能となっている。

【００３０】

移動手段３４は、図４に示すように、タイミングベルトＢと、タイミングベルトＢを駆動するモータ６８と、モータ６８によって駆動されるタイミングベルトＢをアーム保持部３０の５８の辺に沿うように案内するプーリ７０とによって構成されている。

【００３１】

そして、タイミングベルトＢには、上述した４つのアーム部２８が、ベルト狭持部４０において固定されている。そのため、モータ６８を正転又は逆転させてタイミングベルトＢを駆動させると、それに伴って４つのアーム部２８がアーム保持部３０のレール６０に沿って同時に移動する。このとき、各ローラカッタ４６、正方形状の軌跡が得られるようにも同時に移動する。なお、図４に示すように、タイミングベルトＢに沿って隣り合うアーム部２８同士は、各アーム部２８が対応するプレート５８の各辺において同じ位置に配置されるように、プレート５８の一辺の長さと略同じ間隔が空けられている。そのため、４つのアーム部２８がタイミングベルトＢによって同時に移動しても、アーム部２８同士が接触するような事態が有意に回避されている。

【００３２】

ここで、切断手段２０に送られてくるキャリアフィルムＦは、ＰＥＴによって構成されており、その主面においてグリーンシートＧを保持している。このグリーンシートＧ上には、同じ金属材料（例えば、銅）で構成された導体パターンＣとマークＭとが形成されている。導体パターンＣの１ユニットは、３０個の矩形状パターンによって構成されており、ユニット領域Ａが略正方形となるようにマトリクス状に配置されている。そして、上述したアーム部２８の同時移動によって、ユニット領域Ａの輪郭に沿って導体パターンＣをユニットごとに分断することで、グリーンシートＧから正方形状のシート片Ｓが切り分けられる。なお、上述のマークＭは、導体パターンＣの各ユニット領域Ａの角付近にそれぞれ形成されている。このような導体パターンＣのユニットは、所定間隔を空けてグリーンシートＧ上に連続的に複数形成されている。

【００３３】

カッターユニット２２の搬送経路Ｐ上流側には、４台のカメラ２６が設けられており、

この４台のカメラ２６によって上記マークＭの位置が検出される。そして、カメラ２６が検出したマークＭの位置に基づいて、図示しない制御部により、スライドテーブル２４、アーム保持部３０の第２の位置調整部６４及び第３の位置調整部６６を駆動させて、ローラカッタ４６の切断位置の調整をおこなうことが可能となっている。すなわち、スライドテーブル２４、アーム保持部３０の第２の位置調整部６４及び第３の位置調整部６６により、本発明に係るローラカッタ４６の位置調整手段７２が構成されている。

【００３４】

以上で説明した切断手段２０によって、グリーンシートＧからシート片Ｓを切り分ける際には、まず、切断手段２０に搬入されてきたキャリアフィルムＦをスライドテーブル２４の吸着テーブル２４ａによって吸着保持する。そして、吸着保持されたキャリアフィルムＦに対して、カメラ２６によりマークＭを用いて導体パターンＣのユニット領域（すなわち、切断領域）Ａの検出をおこなう。このとき、キャリアフィルムＦの蛇行等によって位置ズレが生じている場合には、ローラカッタ４６の上記位置調整手段７２を用いて切断位置の調整（補正）をおこなう。そして、スライドテーブル２４の上下駆動部２４ｂにより、キャリアフィルムＦをカッタユニット２２に対向する位置まで搬送し、グリーンシートＧからシート片Ｓの切り分け処理をおこなう。

【００３５】

この切り分け処理においては、まず、第１の位置調整部によってアーム保持部３０をキャリアフィルムＦ側に近づけて、ローラカッタ４６をグリーンシートＧに当接させる。このとき、図６に示すように、ローラカッタ４６の位置は切断領域Ａの角（始点位置）となっている（図６（ａ）の×の位置）。そして、移動手段３４のモータ６８を回転させてタイミングベルトＢを駆動すると、４つのローラカッタ４６は、移動距離ｄを同一に保った状態で同速度で移動する（図６（ｂ）参照）。そして、各ローラカッタ４６が切断領域の角（終点位置）に達したときに、モータ６８の回転を停止させて、ローラカッタ４６の移動を止める（図６（ｃ）参照）。それにより、グリーンシートＧから導体パターンＣをユニットごとに分断するように、正方形状のシート片Ｓが切り分けられる。なお、必要に応じて、モータ６８の正回転及び逆回転を繰り返して、始点位置から終点位置までのローラカッタ４６の移動を複数回繰り返してもよい。

【００３６】

以上で説明したような切断手段２０を備える装置１０においては、ローラカッタ４６によってシート片Ｓの全ての辺（つまり、４辺）の切断がおこなわれるので、ブレードカッタを用いてグリーンシートＧの切断をおこなう従来装置に比べて、グリーンシートＧにおける切断不良が有意に抑制されている。その上、シート片Ｓは、場所を変えることなくその各辺が切断されるので、各辺を切断する際に場所を変える従来装置に比べて、切断寸法精度の向上が実現されている。さらに、４つのローラカッタ４６をタイミングベルトＢを用いて同時に移動させているので、各ローラカッタ４６を順番に移動させる場合に比べて、シート片Ｓを切断する時間の短縮化が図られている。

【００３７】

また、カメラ２６により、グリーンシートＧ上に設けられたマークＭを用いて切断位置を検出した後、その切断位置に基づいて位置調整手段７２によりキャリアフィルムＦとローラカッタ４６との相対位置の自動調整がおこなわれる。さらに、アーム部２８のカッタ部３８に設けられた圧縮バネ５２の採用により、１つ又は複数のアーム部２８が、必要以上にキャリアフィルムＦに近接しても、アーム部２８の圧縮バネ５２によって圧力が調整されるため、ローラカッタ４６がキャリアフィルムＦを切断してしまうような不具合の回避が図られている。

【００３８】

なお、上述したシート片Ｓは正方形状であるが、必要に応じてその他の多角形状（例えば、六角形状）に変更してもよい。この場合には、その多角形の辺の数と同じだけのローラカッタ４６を準備する。

【００３９】

次に、上述した切断手段２０よりも下流側の搬送経路Ｐ上に設けられている積層手段８０について、図７を参照しつつ説明する。

【００４０】

積層手段８０は、積層手段８０に搬入されてきたキャリアフィルムＦを搬送する搬送板８２の位置を制御するフィルム搬送部８４と、搬送板８２のプレスをおこなうプレス部８６と、切断手段２０によってグリーンシートＧから切り分けられたキャリアフィルムＦ上のシート片Ｓを順次積層する積層部８８とを備えている。なお、図７に示すように、積層手段８０の近傍では、キャリアフィルムＦの搬送経路Ｐは水平方向（図７のＹ方向）に沿っており、キャリアフィルムＦの主面が鉛直下向きとなるように切断手段２０に搬入される。

【００４１】

搬送板８２は、水平に保持された板状部材であり、その上下面に沿ってキャリアフィルムＦを摺動させることによりキャリアフィルムＦが搬送される。この搬送板８２には、搬送板８２の下面に位置するキャリアフィルムＦを吸着保持するフィルム吸着部９０と、フィルム吸着部９０に保持されたキャリアフィルムＦを加熱するヒータ９２とが内蔵されている。搬送板８２の端部のうち、キャリアフィルムＦが通過する端部８２ａは、キャリアフィルムＦが下面から上面に容易に回り込めるように先鋭化されている。そして、プレス部８６と積層部８８とは、この搬送板８２を介して対向するように上下に並んで配置されている。

【００４２】

フィルム搬送部８４は、上述した搬送板８２と、この搬送板８２を下方から支持すると共に上下方向（図７のＺ方向）に駆動可能な上下駆動部９４と、搬送板８２を上下駆動部９４を介して水平方向（図７のＹ方向）に駆動可能な水平駆動部９６とによって構成されている。そのため、フィルム搬送部８４は、水平駆動部９６の駆動によって、搬送板８２をプレス部８６と積層部８８との間に介在するように進退可能であり、且つ、上下駆動部９４の駆動によって、プレス部８６と積層部８８との間に介在する搬送板８２を上下動させることが可能である。なお、上下駆動部９４及び水平駆動部９６には、公知のアクチュエータが採用されている。搬送経路Ｐ上の積層手段８０の上流側には、キャリアフィルムＦの搬送を停止させるフィルム固定部９７が設けられている。

【００４３】

搬送板８２の上方に配置されたプレス部８６は、搬送板８２をプレスするパンチ９８と、パンチ９８を保持しつつ上下動させるパンチ駆動部１００とによって構成されている。

【００４４】

搬送板８２の下方に配置された積層部８８は、水平方向に延在する支持テーブル１０２と、この支持テーブル１０２上に搭載されたスタンド１０４に支持されると共に、上述したキャリアフィルムＦのシート片Ｓが順次積層される正方形状のホルダ１０６と、スタンド１０４及びホルダ１０６を囲むように上下方向に延在する四角筒状のフレーム１０８と、上記支持テーブル１０２上に配置されフレーム１０８を上下動させるフレーム駆動部１１０とを備えている。

【００４５】

フレーム駆動部１１０によってフレーム１０８を上昇させて、フレーム１０８の上端面１０８ａをキャリアフィルムＦに当接させることで、ホルダ１０６を収容した状態でフレーム１０８内を密閉することができるようになっている。なお、フレーム駆動部１１０は、フレーム１０８をキャリアフィルムＦに当接させた状態であっても、フレーム１０８が変位可能なように付勢手段１１０ａ（例えば、圧縮バネ）を備えている。また、スタンド１０４には、ホルダ１０６を加熱するヒータ１１２が内蔵されており、且つ、フレーム１０８内を真空吸気するための吸気孔１０４ａが設けられている。

【００４６】

さらに、積層部８８は、支持テーブル１０２を介してホルダ１０６の位置調整をおこなう位置調整部１１４を支持テーブル１０２の下に備えており、この位置調整部１１４は第

１の位置調整部１１６と第２の位置調整部１１８とで構成されている。第１の位置調整部１１６は、ホルダ１０６の中心位置を通る鉛直軸周りの支持テーブル１０２を位置調整可能な機構を有しており、第２の位置調整部１１８は、ホルダ１０６が対面するキャリアフィルムＦの幅方向（図７のＸ方向）に支持テーブル１０２を位置調整可能な機構（いわゆる、チルト機構）を有している。すなわち、位置調整部１１４によって、ホルダ１０６のキャリアフィルムＦに対する相対位置を調整することができる。

【００４７】

なお、搬送経路Ｐ上における積層部８８の上流側には、４台のカメラ１２０（マーク検出手段）が設けられており、この４台のカメラ１２０によって、上述したカメラ２６同様にキャリアフィルムＦに設けられたマークＭの位置が検出される。そして、カメラ１２０が検出したマークＭの位置に基づいて、図示しない制御部により、フィルム搬送部８４の水平駆動部９６及び積層部８８の位置調整部１１４を駆動させて、キャリアフィルムＦとホルダ１０６との相対位置調整がおこなわれる。すなわち、フィルム搬送部８４及び積層部８８の位置調整部１１４により、本発明に係るホルダ１０６の位置調整手段１２２が構成されている。

【００４８】

次に、積層手段８０によって、キャリアフィルムＦ上のシート片Ｓを、ホルダ１０６上に積む手順について、図８～図１５を参照しつつ説明する。なお、以下の説明では、複数層のシート片Ｓを含む積層体（グリーンシート積層体）１３０が形成されたホルダ１０６に、新たにシート片Ｓを積層する手順について説明する。

【００４９】

まず、上述した切断手段２０によって切り分けられたキャリアフィルムＦのシート片Ｓ部分が、搬送板８２のフィルム吸着部９０まで搬送されてくると、図８に示すようにフィルム吸着部９０によってキャリアフィルムＦを吸着保持する。そして、搬送板８２がキャリアフィルムＦを吸着保持した状態で、カメラ１２０によってキャリアフィルムＦに設けられたマークＭの位置を検出する。そして、水平駆動部９６及び積層部８８の位置調整部１１４を駆動して、キャリアフィルムＦとホルダ１０６との相対位置の調整（すなわち、位置ズレの補正）をおこなう。なお、この段階では、フレーム１０８はフレーム駆動部１１０によって下側に保持された状態であり、ホルダ１０６がフレーム１０８から露出した状態となっている。

【００５０】

次に、図９に示すように、水平駆動部８６により、プレス部８６と積層部８８との間に介在するように搬送板８２を移動させて、搬送板８２に吸着保持されたシート片Ｓと、ホルダ１０６上の積層体１３０とが鉛直方向において重なるように対面させる。

【００５１】

そして、図１０に示すように、フレーム駆動部１１０によって、フレーム１０８内にホルダ１０６が収容されるようにフレーム１０８を上昇させる。続いて、図１１に示すように、フィルム搬送部８４の上下駆動部９４により搬送板８２を下降させて、キャリアフィルムＦをフレーム１０８の上端面１０８ａに密着させる。つまり、フレーム１０８は、搬送板８２により閉蓋されて、ホルダ１０６を収容した状態で密閉される。フレーム１０８内を密閉した後は、図示しない真空ポンプを用いてスタンド１０４の吸気孔１０４ａからフレーム１０８内の真空吸気をおこなう。

【００５２】

そして、フレーム１０８内を真空吸気した状態で、ヒータ９２でフィルム吸着部９０を加熱し、且つ、ヒータ１１２でホルダ１０６を加熱し、図１２に示すように、パンチ駆動部１００を駆動させてパンチ９８により搬送板８２を所定の圧力で押し下げる。それにより、フィルム吸着部９０に吸着されたシート片Ｓが積層体１３０上に熱圧着される。このとき、フレーム１０８は、フレーム駆動部１１０の付勢手段１１０ａにより下降できる状態であるため、フレーム１０８が圧着の妨げとならなる事態が回避されている。

【００５３】

続いて、フレーム１０８の図示しない脱気孔によりフレーム１０８内の脱気をおこなうと共に、図１３に示すように、フレーム１０８をホルダ１０６が露出するまでフレーム駆動部１１０によって下降させる。さらに、フィルム吸着部９０によるキャリアフィルムＦの吸着をやめると共に、図１４に示すようにパンチ駆動部１００によってパンチ９８を上昇させる。

【００５４】

その後、フィルム搬送部８４の上下駆動部９４により、搬送板８２をわずかな距離（少なくともグリーンシートＧの厚さよりも大きな距離）だけ上昇させる。そして、上述したフィルム固定部９７によって、積層手段８０よりも上流側のキャリアフィルムＦの移動を拘束した状態で、プレス部８６と積層部８８との間から搬送板８２が撤退するように、搬送板８２を水平駆動部８６によって移動させる（図１５参照）。それにより、シート片Ｓが剥がされたキャリアフィルムＦ部分が、端部８２ａにおいて搬送板８２の上面に回り込む。このとき、シート片Ｓがキャリアフィルムから完全に剥離される。そのため、搬送板８２を含むフィルム搬送部８４が、本発明の剥離手段として機能する。

【００５５】

なお、搬送板８２を水平駆動部８６によって移動させると、搬送板８２の下面に設けられたフィルム吸着部９０の位置には、新たなシート片Ｓ１が位置するようになっている。この新たなシート片Ｓ１の積層を繰り返しおこなうことによって、積層手段８０による多層積層を容易におこなうことができる。

【００５６】

以上で説明した装置１０においては、搬送手段１５によって搬送されるキャリアフィルムの搬送経路Ｐ上に、切断手段２０及び積層手段８０がそれぞれ位置している。すなわち、グリーンシートＧの切断及びシート片Ｓの積層が一つの搬送経路Ｐ上で実現されている。そのため、グリーンシートＧの切断とシート片Ｓの積層とを別々の搬送経路上でおこなっている従来装置に比べて、生産効率の向上が図られている。

【００５７】

また、積層手段８０は、切断手段２０よりも下流側の搬送経路Ｐ上に位置しており、切断手段２０と積層手段８０との位置が異なっているため、たとえ切断手段２０によるシート片Ｓの切断の際に切断カスが生じた場合であっても、積層体１３０の層間に入り込む事態が有意に抑制される。さらに、切断手段２０の近傍では、キャリアフィルムＦは鉛直方向に延在しているので、切断カスが生じてもキャリアフィルムＦ上から落下しやすい状況となっている。

【００５８】

また、カメラ１２０により、グリーンシートＧ上に設けられたマークＭを用いて規定位置を検出した後、その規定位置に基づいて位置調整手段によりキャリアフィルムＦとホルダ１０６との相対位置の自動調整がおこなわれる。

【００５９】

なお、上述した装置１０では、剥離手段としてのフィルム搬送部８４が、キャリアフィルムＦと積層体（被積層体）１３０とが互いに離間するように相対的に移動させて、シート片Ａをキャリアフィルムから剥離させている。

【００６０】

本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、様々な変形が可能である。例えば、マークＭは、グリーンシートＧではなくキャリアフィルムＦに形成してもよい。

【図面の簡単な説明】

【００６１】

【図１】本発明の実施形態に係る積層装置を示した概略構成図である。

【図２】図１の切断手段を示した要部拡大図である。

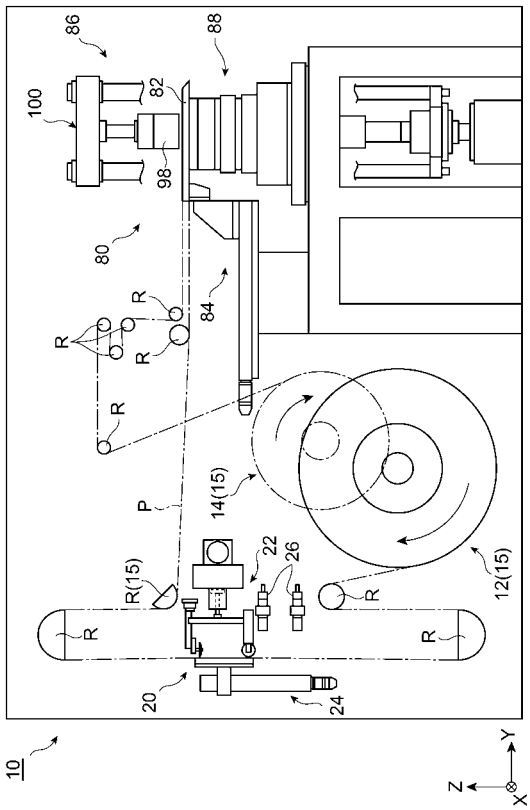
【図３】図２のアーム部を示した要部拡大図である。

【図４】図２の切断手段を示した下面図である。

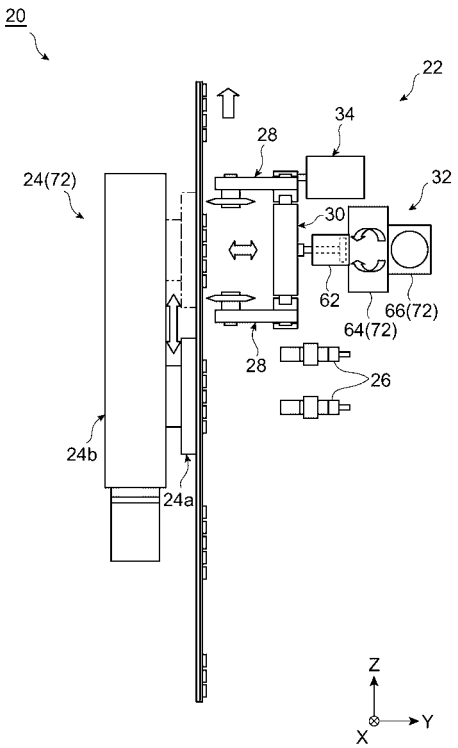
【図５】図２の切断手段に搬入されるキャリアフィルムの状態を示した図である。

【図６】切断手段によるシート片の切断手順を示したずである。
【図７】図１の積層手段を示した要部拡大図である。
【図８】図７に積層手段を用いてシート片を積層する際の一工程を示した図である。
【図９】図７に積層手段を用いてシート片を積層する際の一工程を示した図である。
【図１０】図７に積層手段を用いてシート片を積層する際の一工程を示した図である。
【図１１】図７に積層手段を用いてシート片を積層する際の一工程を示した図である。
【図１２】図７に積層手段を用いてシート片を積層する際の一工程を示した図である。
【図１３】図７に積層手段を用いてシート片を積層する際の一工程を示した図である。
【図１４】図７に積層手段を用いてシート片を積層する際の一工程を示した図である。
【図１５】図７に積層手段を用いてシート片を積層する際の一工程を示した図である。
【符号の説明】
【００６２】
１０…積層装置、２０…切断手段、２６，１２０…カメラ、３４…移動手段、４６…ローラカッタ、５２…圧縮バネ、６４…第２の位置調整部、７２…位置調整手段、Ｂ…タイミングベルト、Ｆ…キャリアフィルム、Ｇ…セラミックグリーンシート、Ｍ…マーク、Ｐ…搬送経路、Ｓ…シート片。

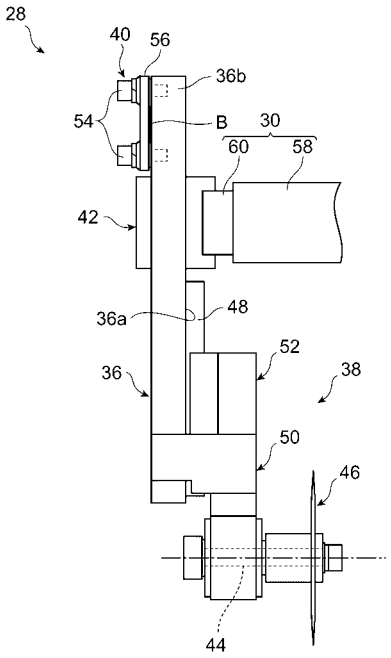
【図１】



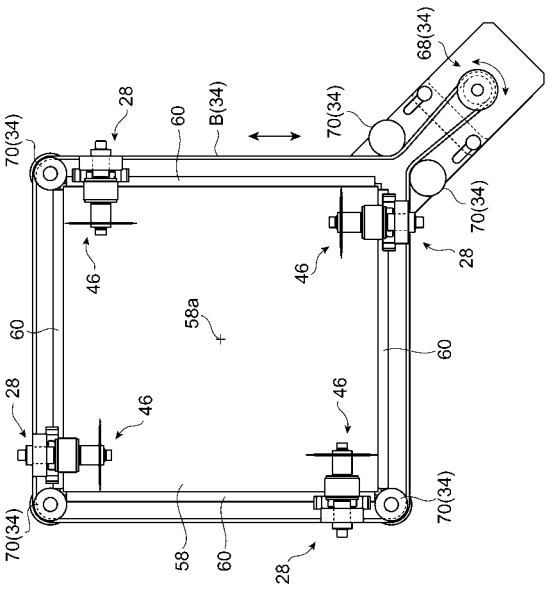
【図２】



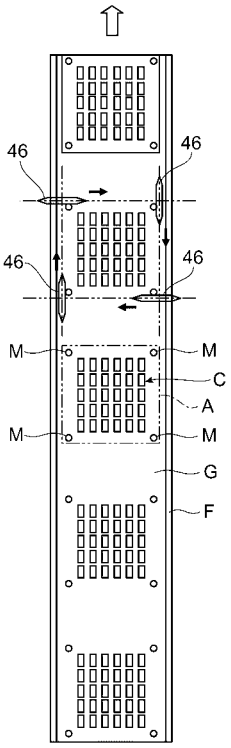
【図３】


28
40
56
36b
54
B
30
60
58
42
36a
48
52
38
36
50
46
44

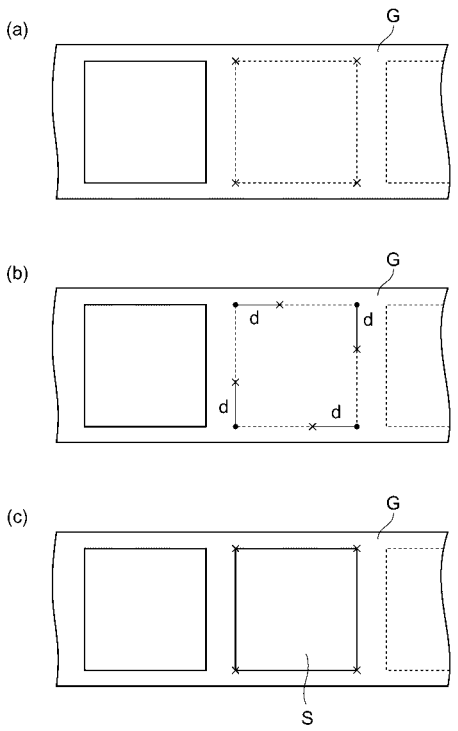
【図４】


68(34)
28
60
B(34)
70(34)
70(34)
70(34)
28
46
46
58a
60
60
28
46
46
70(34)
70(34)
58
60
28

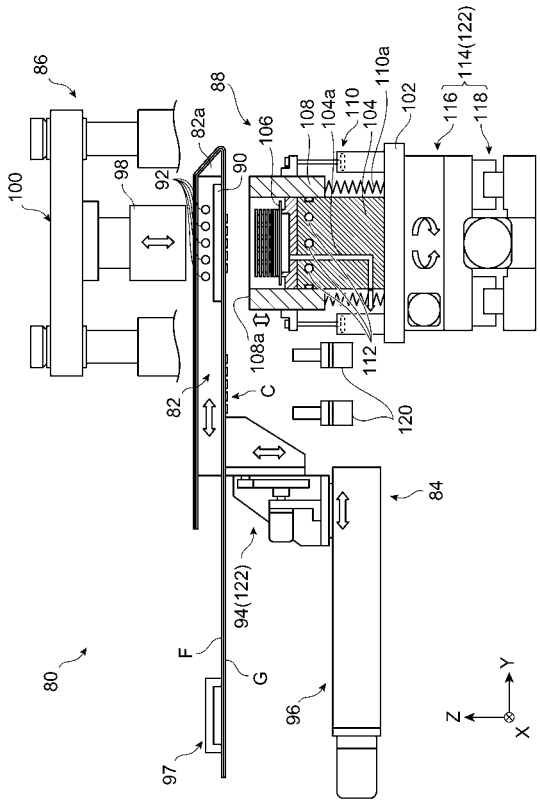
【図５】


46
46
46
46
M
M
C
A
M
M
G
F

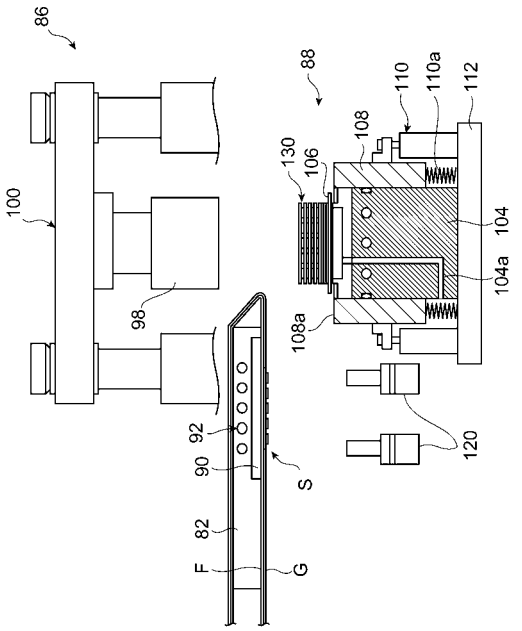
【図６】


(a)
G
(b)
G
d
d
d
d
(c)
G
S

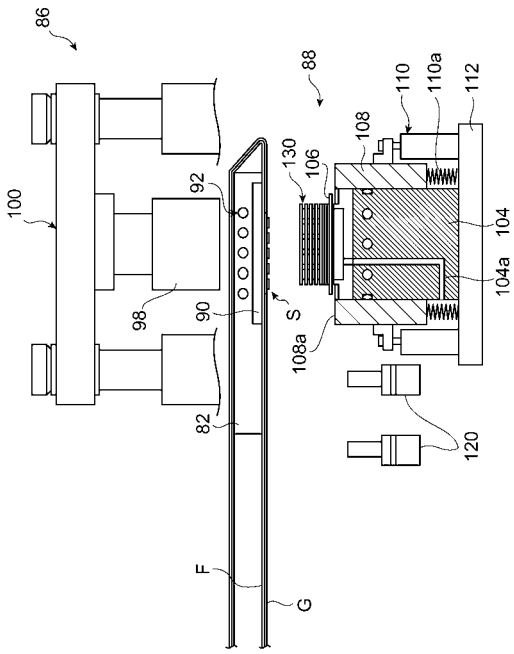
【図７】


86
88
82a
106
108
104a
110
104
110a
102
114(122)
116
118
100
98
92
90
108a
112
C
120
82
84
94(122)
F
G
80
96
97
Z
Y
X

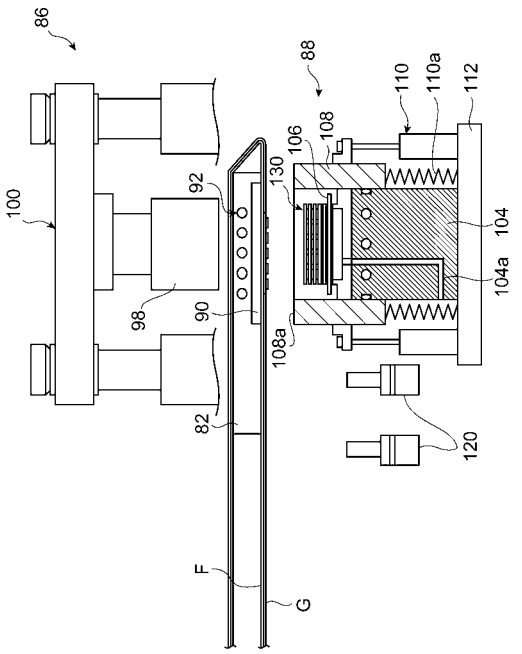
【図８】


86
88
110
110a
112
108
130
106
104
104a
100
98
108a
120
92
90
S
82
F
G

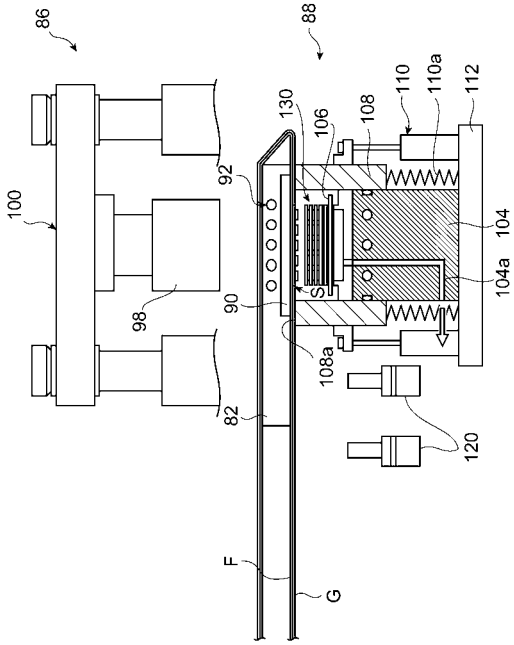
【図９】


86
88
110
110a
112
108
130
106
104
104a
100
92
98
90
S
108a
120
82
F
G

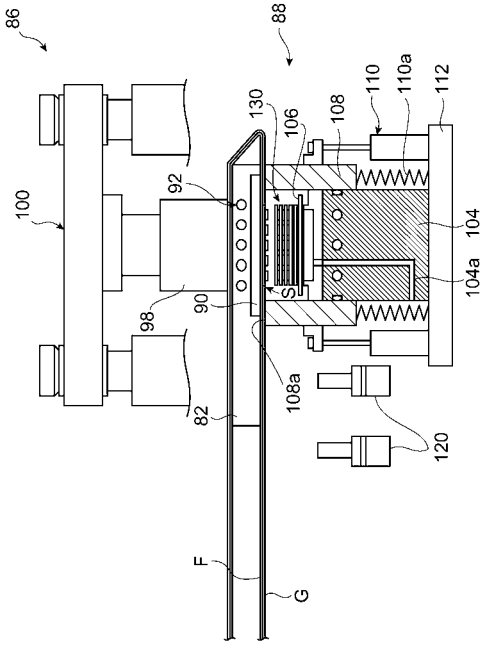
【図１０】


86
88
110
110a
112
108
106
130
104
104a
100
92
98
90
108a
120
82
F
G

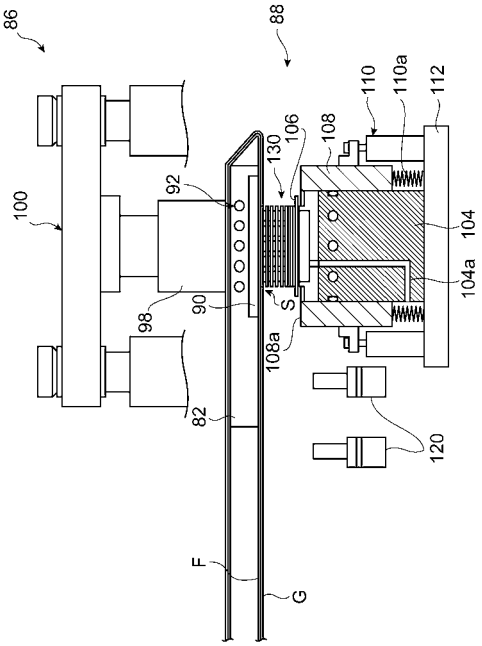
【図１１】



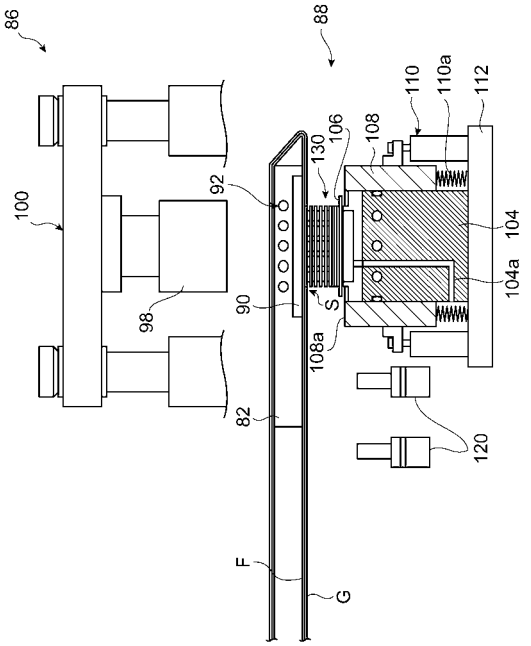
【図１２】



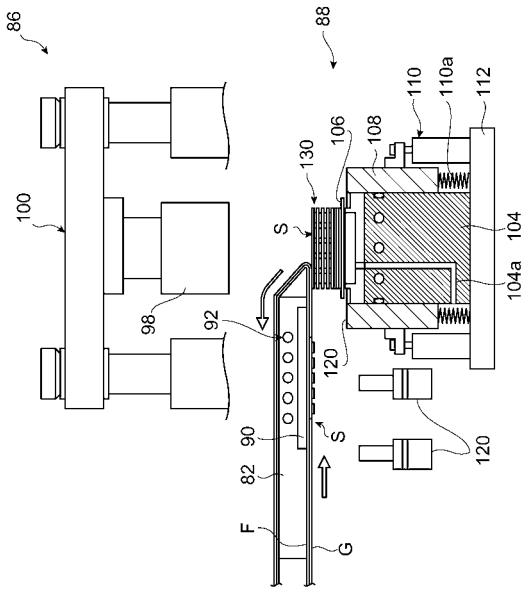
【図１３】



【図１４】



【図１５】


86
88
100
98
92
130
106
108
110
110a
112
104
104a
120
120
S
S
90
82
F
G

フロントページの続き

(72)発明者　高橋　喜久夫
東京都中央区日本橋一丁目１３番１号　ＴＤＫ株式会社内
(72)発明者　高橋　誠
東京都中央区日本橋一丁目１３番１号　ＴＤＫ株式会社内
(72)発明者　八木　弘
秋田県由利郡仁賀保町平沢字前田１５１　ＴＤＫ－ＭＣＣ株式会社内
(72)発明者　佐藤　司
秋田県由利郡仁賀保町平沢字前田１５１　ＴＤＫ－ＭＣＣ株式会社内

審査官　末松　佳記

(56)参考文献　特開２００２－２７３７１９（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－００２１９６（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１４５５２２（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１６２３６４（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－２０５５１０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２８Ｂ　１１／００－１１／２４
Ｈ０１Ｇ　４／１２
Ｈ０１Ｇ　４／３０