

(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2004-259598

(P2004-259598A)

(43) 公開日 平成16年9月16日(2004.9.16)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10	H05B 33/10	3K007
C23C 14/04	C23C 14/04	A 4K029
H05B 33/12	H05B 33/12	B
H05B 33/14	H05B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2003-49188 (P2003-49188)	(71) 出願人	000233480 日立ハイテク電子エンジニアリング株式会社 東京都渋谷区東3丁目16番3号
(22) 出願日	平成15年2月26日 (2003.2.26)	(74) 代理人	100089749 弁理士 影井 俊次
		(72) 発明者	弓場 賢治 東京都渋谷区東3丁目16番3号 日立電子エンジニアリング株式会社内
		(72) 発明者	梅津 寛 東京都渋谷区東3丁目16番3号 日立電子エンジニアリング株式会社内
		Fターム(参考)	3K007 AB18 BA06 DB03 FA01 4K029 AA09 BA62 BC07 CA01 DB06 HA04

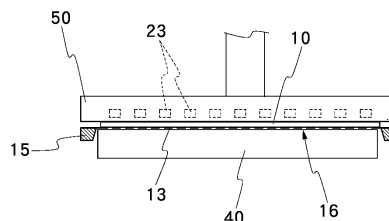
(54) 【発明の名称】 真空蒸着方法及び真空蒸着装置、並びにこの真空蒸着方法により製造したE Lパネル

(57) 【要約】

【課題】マスク板を接合させたガラス基板を支持部材に固定的に保持させて蒸着を行うに当って、マスク板への着脱を真空内で容易に、しかも確実に、しかも膜付けの精度が極めて高くなるようにする。

【解決手段】マスク板搭載手段21の磁力吸着部材23により吸着保持されたマスク板13を基板支持台20上のガラス基板10に全面的に密着させ、基板支持台20によりマスク接合基板16を反転させて、真空蒸着チャンバ1内に搬入して、マスク板13に磁力による吸着力を作用させた状態で、真空蒸着が行われる。その後のマスク接合基板16のマスク板13を移載手段に当接させてマスク接合基板16を脱着する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

真空蒸着によりガラス基板の表面に所定のパターンとなるように蒸着膜を形成する真空蒸着方法であって、

ガラス基板の蒸着膜形成面を上に向けて所定の位置に配置し、

この蒸着膜形成面に前記パターンを有する磁性金属材料からなるマスク板を載置して、このマスク板のほぼ全面をガラス基板の蒸着膜形成面に密着させてマスク接合基板となし、

このマスク接合基板を支持部材に当接させて、この支持部材によってそのガラス基板を介してマスク板を磁力の作用により吸着させ、マスク板が下側に向くように反転させて、蒸着源からこのマスク板を介してガラス基板の蒸着膜形成面に所定パターンの蒸着物質を付着させ、

10

蒸着後のマスク接合基板を反転させて、マスク板が上向きとした後に磁力の作用を解除する

ことを特徴とする真空蒸着方法。

【請求項 2】

前記マスク板には補強枠を有するものであり、前記マスク接合基板を反転させる前の段階で、この補強枠を前記支持部材にクランプさせることを特徴とする請求項 1 記載の真空蒸着方法。

【請求項 3】

ガラス基板の表面に R , G , B の三原色で発光する EL 素子のドットパターンを順次真空蒸着により形成する方法であって、

20

第 1 のマスクパターンを有するマスク板をガラス基板の蒸着膜形成面に位置合わせした状態で、このマスク板を蒸着膜形成面にほぼ全面で密着させ、マスク板が下側になり、ガラス基板の蒸着膜形成面とは反対側の面を支持部材に当接させて、この支持部材からマスク板に磁力を作用させて、マスク板とガラス基板とからなるマスク接合基板を支持部材に固定的に保持させて、第 1 の蒸着物質による蒸着を行う工程と、

この第 1 の蒸着物質による蒸着終了後に、前記支持部材の下面に保持されているマスク接合基板を移載手段に受け取って、この支持部材による磁力の作用を解除して、移載手段上のマスク接合基板の上側に位置しているマスク板を取り外す工程と、

第 2 のマスクパターンを有するマスク板をガラス基板の蒸着膜形成面に位置合わせした状態で、このマスク板を蒸着膜形成面にほぼ全面で密着させ、マスク板が下側になり、ガラス基板の蒸着膜形成面とは反対側の面をホルダ部材に当接させて、この支持部材からマスク板に磁力を作用させて、マスク板とガラス基板とからなるマスク接合基板をホルダ部材に固定的に保持させて、第 2 の蒸着物質による蒸着を行う工程と、

30

この第 2 の蒸着物質による蒸着終了後に、前記支持部材の下面に保持されているマスク接合基板を移載手段に受け取って、この支持部材による磁力の作用を解除して、移載手段上のマスク接合基板の上側に位置しているマスク板を取り外す工程と、

第 3 のマスクパターンを有するマスク板をガラス基板の蒸着膜形成面に位置合わせした状態で、このマスク板を蒸着膜形成面にほぼ全面で密着させ、マスク板が下側になり、ガラス基板の蒸着膜形成面とは反対側の面を支持部材に当接させて、この支持部材からマスク板に磁力を作用させて、マスク板とガラス基板とからなるマスク接合基板を支持部材に固定的に保持させて、第 3 の蒸着物質による蒸着を行う工程と

40

からなる真空蒸着方法。

【請求項 4】

真空蒸着によって、ガラス基板の表面に所定のパターンとなるように蒸着膜を形成する装置において、

ガラス基板を、その蒸着膜形成面を上に向けた状態に保持して、磁性金属材料からなるマスク板をこの蒸着膜形成面に対して位置合わせをして、このマスク板のほぼ全面をガラス基板の蒸着膜形成面に密着させるマスク板搭載機構と、

マスク板をガラス基板に密着させたマスク接合基板を反転させて、このマスク接合基板を

50

、そのマスク板を下方に向け、かつガラス基板を当接させた状態に保持する支持部材とを備え、

前記支持部材には磁力吸着手段を設けて、この磁力吸着手段は前記支持部材により前記マスク接合基板を反転させる前に前記ガラス基板を介して前記マスク板を磁力による吸着を行い、蒸着後に前記マスク接合基板を上向きにした後に前記磁力吸着手段による前記マスク板への磁力の作用を解除する

構成としたことを特徴とする真空蒸着装置。

【請求項 5】

前記磁力吸着手段は前記支持部材の前記マスク接合基板への搭載面に近接・離間する磁石で構成したことを特徴とする請求項 4 記載の真空蒸着装置。

10

【請求項 6】

ガラス基板の表面に R , G , B の三原色で発光する E L 素子のドットパターンを順次真空蒸着により形成する装置であって、

R , G , B の各色の蒸着源を設置し、かつこれら各蒸着源が順次臨む位置の上部位置にマスク板を下方に向け、かつガラス基板を当接させた状態で、このマスク板を磁力の作用で吸着し、かつ磁力の作用を解除することにより脱着可能な支持部材を配置した真空蒸着チャンバと、

ガラス基板の蒸着膜形成面にマスク板を位置合わせする手段と、このマスク板のほぼ全面を前記ガラス基板に密着させるように接合し、真空蒸着後のマスク板を脱着する手段とを備えたマスク板とガラス基板とを接合するマスク接合ステージと、

20

前記マスク接合ステージと前記真空蒸着チャンバとの間に配置され、マスク板を密着させたガラス基板からなるマスク接合基板を反転させる蒸着前反転ステージと、

前記真空蒸着チャンバから取り出され、真空蒸着終了後のマスク接合基板を反転させる蒸着後反転ステージと、

前記マスク接合ステージには、新たなガラス基板を導入し、成膜後のガラス基板を搬出する基板導入・導出部と、新たなマスク板を供給し、使用済みのマスク板を排出するマスク板供給・排出部とを設ける

構成としたことを特徴とする真空蒸着装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 3 の蒸着方法によって、順次 R , G , B の各色に発色する E L 素子のドットパターンを形成した E L ディスプレイ用パネル。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ガラス基板の表面に真空蒸着によって所定のパターンの蒸着膜を形成するための真空蒸着方法及び真空蒸着装置に関するものであり、特に R , G , B の各色で発色する E L 素子のドットパターンを形成した E L ディスプレイ用パネルを製造するのに好適な真空蒸着方法及び真空蒸着装置と、さらに真空蒸着方法により製造した E L ディスプレイ用パネルに関するものである。

【0002】

40

【従来の技術】

近年、薄型で消費電力も少ないディスプレイ装置として、ガラス基板に E L 素子（エレクトロルミネッセンス素子）のドットパターンを形成したディスプレイ用パネル（以下、E L パネルという）が開発され、実用化も始まっている。E L パネルは R , G , B の各色で発色する E L 素子のドットパターンをガラス基板の表面に密に形成するが、パターンの微細化、ガラス基板への固着強度等の観点から、パターン形成は真空蒸着方式で行なわれる。真空蒸着は、内部を真空状態にしたチャンバの下部位置に蒸着源を配置し、またこの蒸着源の上部位置には蒸着される基板を着脱可能に保持するホルダ部材を設けたものであり、蒸着源としては、加熱手段を備えた坩堝に蒸着物質を入れ、この坩堝を加熱することによって、蒸着物質を蒸発させて、ホルダ部材に保持された基板の下面に蒸着物質を付着さ

50

せるようにしたものである。

【0003】

ここで、ELパネルを形成する場合において、基板はガラス基板であり、このガラス基板の蒸着膜形成面にマスク板を正確に密着させた状態にして装着しなければならない。このために、ホルダ部材をシートマグネットで形成して、このシートマグネットの磁力でガラス基板とそのマスク板をホルダ部材に引き付けるようにして保持する構成としたものは従来から知られている（例えば、特許文献1参照。）。

【0004】

このように、マグネット吸着によって、ガラス基板及びマスク板をホルダ部材に相対位置決めした状態でガラス基板のパターン形成面を下方に向けて配置することによって、マスク板のパターンを有する蒸着物質がガラス基板の蒸着膜形成面に成膜される。

10

【0005】

【特許文献1】

特開2002-105622号公報（第3頁、図1）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、ガラス基板に蒸着膜を形成するに当っては、それぞれパターンを変えてR、G、Bの3色の蒸着を行わなければならない。つまり、1枚のガラス基板に蒸着膜を形成する場合、3枚のマスク板を交換して使用しなければならないことになる。しかも、マスク板のガラス基板からの取り外しは蒸着膜が形成された後に行なわれることになる。従って、従来技術で説明したように、ホルダ部材にマスク板をシートマグネットで吸着させるようにした場合には、ホルダ部材を真空蒸着チャンバの内部から取り出さなければ、マスク板の交換を行うことができないことになり、1枚のELパネルを製造するのに多大の時間と費用とが必要となるという問題点がある。また、マスク板を交換するに当っては、シートマグネットにより吸着されているマスク板を強制的に分離する必要があり、このマスク板を分離する際に、ガラス基板に形成した蒸着膜のパターンが損傷する可能性もある等といった不都合も生じる。

20

【0007】

本発明は以上の点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、マスク板を接合させたガラス基板からなるマスク接合基板をその支持部材に固定的に保持させて蒸着を行うに当って、マスク板への着脱を真空内で容易に、しかも確実に行え、しかも膜付けの精度が極めて高くなるようにすることにある。

30

【0008】

【課題を解決するための手段】

前述の目的を達成するために、本発明による真空蒸着によりガラス基板の表面に所定のパターンとなるように蒸着膜を形成する第1の方法としては、真空蒸着によりガラス基板の表面に所定のパターンとなるように蒸着膜を形成する真空蒸着方法であって、ガラス基板の蒸着膜形成面を上に向けて所定の位置に配置し、この蒸着膜形成面に前記パターンを有する磁性金属材料からなるマスク板を載置して、このマスク板のほぼ全面をガラス基板の蒸着膜形成面に密着させてマスク接合基板となし、このマスク接合基板を支持部材に当接させて、この支持部材によってそのガラス基板を介してマスク板を磁力の作用により吸着させ、マスク板が下側に向くように反転させて、蒸着源からこのマスク板を介してガラス基板の蒸着膜形成面に所定パターンの蒸着物質を付着させ、蒸着後のマスク接合基板を反転させて、マスク板が上向きとした後に磁力の作用を解除することをその特徴とするものである。

40

【0009】

そして、ガラス基板の表面にR、G、Bの三原色で発光するEL素子のドットパターンを順次真空蒸着により形成する方法としては、第1のマスクパターンを有するマスク板をガラス基板の蒸着膜形成面に位置合わせした状態で、このマスク板を蒸着膜形成面にほぼ全面で密着させ、マスク板が下側になり、ガラス基板の蒸着膜形成面とは反対側の面を支持

50

部材に当接させて、この支持部材からマスク板に磁力を作用させて、マスク板とガラス基板とからなるマスク接合基板を支持部材に固定的に保持させて、第1の蒸着物質による蒸着を行う工程と、この第1の蒸着物質による蒸着終了後に、前記支持部材の下面に保持されているマスク接合基板を移載手段に受け取って、この支持部材による磁力の作用を解除して、移載手段上のマスク接合基板の上側に位置しているマスク板を取り外す工程と、第2のマスクパターンを有するマスク板をガラス基板の蒸着膜形成面に位置合わせした状態で、このマスク板を蒸着膜形成面にほぼ全面で密着させ、マスク板が下側になり、ガラス基板の蒸着膜形成面とは反対側の面を支持部材に当接させて、この支持部材からマスク板に磁力を作用させて、マスク板とガラス基板とからなるマスク接合基板を支持部材に固定的に保持させて、第2の蒸着物質による蒸着を行う工程と、この第2の蒸着物質による蒸着終了後に、前記支持部材の下面に保持されているマスク接合基板を移載手段に受け取って、この支持部材による磁力の作用を解除して、移載手段上のマスク接合基板の上側に位置しているマスク板を取り外す工程と、第3のマスクパターンを有するマスク板をガラス基板の蒸着膜形成面に位置合わせした状態で、このマスク板を蒸着膜形成面にほぼ全面で密着させ、マスク板が下側になり、ガラス基板の蒸着膜形成面とは反対側の面をホルダ部材に当接させて、この支持部材からマスク板に磁力を作用させて、マスク板とガラス基板とからなるマスク接合基板を支持部材に固定的に保持させて、第3の蒸着物質による蒸着を行う工程とからなることを特徴とする。

10

【0010】

さらに、真空蒸着によって、ガラス基板の表面に所定のパターンとなるように蒸着膜を形成する本発明の装置の構成としては、ガラス基板を、その蒸着膜形成面を上に向けた状態に保持して、磁性金属材料からなるマスク板をこの蒸着膜形成面に対して位置合わせをして、このマスク板のほぼ全面をガラス基板の蒸着膜形成面に密着させるマスク板搭載機構と、マスク板をガラス基板に密着させたマスク接合基板を反転させて、このマスク接合基板を、そのマスク板を下方に向け、かつガラス基板を当接させた状態に保持する支持部材とを備え、前記支持部材には磁力吸着手段を設けて、この磁力吸着手段は前記支持部材により前記マスク接合基板を反転させる前に前記ガラス基板を介して前記マスク板を磁力による吸着を行い、蒸着後に前記マスク接合基板を上向きにした後に前記磁力吸着手段による前記マスク板への磁力の作用を解除する構成としたことをその特徴とするものである。

20

【0011】

さらにまた、ガラス基板の表面にR、G、Bの三原色で発光するEL素子のドットパターンを順次真空蒸着により形成する装置の構成は、R、G、Bの各色の蒸着源を設置し、かつこれら各蒸着源が順次臨む位置の上部位置にマスク板を下方に向け、かつガラス基板を当接させた状態で、このマスク板を磁力の作用で吸着し、かつ磁力の作用を解除することにより脱着可能な支持部材を配置した真空蒸着チャンバと、ガラス基板の蒸着膜形成面にマスク板を位置合わせする手段と、このマスク板のほぼ全面を前記ガラス基板に密着させるように接合し、真空蒸着後のマスク板を脱着する手段とを備えたマスク板とガラス基板とを接合するマスク接合ステージと、前記マスク接合ステージと前記真空蒸着チャンバとの間に配置され、マスク板を密着させたガラス基板からなるマスク接合基板を反転させる蒸着前反転ステージと、前記真空蒸着チャンバから取り出され、真空蒸着終了後のマスク接合基板を反転させる蒸着後反転ステージと、前記マスク接合ステージには、新たなガラス基板を導入し、成膜後のガラス基板を搬出する基板導入・導出部と、新たなマスク板を供給し、使用済みのマスク板を排出するマスク板供給・排出部とを設ける構成としている。

30

40

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の実施の一形態について説明する。まず、図1に真空蒸着装置の全体構成図を示す。同図において、1は真空蒸着チャンバ、2はマスク交換チャンバ、3は蒸着前反転チャンバ、4は蒸着後反転チャンバをそれぞれ示す。そして、真空蒸着チャンバ1と蒸着前反転チャンバ3及び蒸着後反転チャンバ4との間は、それぞれシャッ

50

タ5, 6を介して接続されており、またマスク交換チャンバ2と蒸着前反転チャンバ3及び蒸着後反転チャンバ4との間も、同様に、シャッタ7, 8を介して接続されている。

【0013】

マスク交換チャンバ2には、基板搬入・搬出部2aとマスク板導入・排出部2bとが設けられている。基板搬入・搬出部2aの外部にはガラス基板10のストッカ部11が配置されると共に、搬送コンベア12が設けられている。従って、ストッカ部11からガラス基板10を1枚ずつ(若しくは複数枚同時に)マスク交換チャンバ2内に導入され、また膜付けが完了したガラス基板10は、搬送コンベア12に載置されて、次の工程に送り込まれるようになっている。ここで、ガラス基板10には3種類の蒸着パターンによる成膜が行なわれるようになっており、このためにマスク板導入・排出部2bには3種類のマスク板13R, 13G, 13B(以下において、マスク板の種類を特定しない場合には、符号13を用いる)が設けられている。

10

【0014】

マスク板13は、磁性金属材料、例えばステンレス等の部材で構成される。そして、図2(a)及び(b)に示したように、マスク板13には多数のドットパターンの打ち抜き部14が形成されており、真空蒸着時にはこの打ち抜き部14のパターンがガラス基板10に転写される。この場合において、ドットパターンの転写精度を高めるには、マスク板13の厚みをできるだけ薄くする必要がある。マスク板13は極めて薄い金属板から構成されることから、このマスク板13の外周部には保形性を持たせるために金属製の補強枠15が取り付けられている。

20

【0015】

マスク交換チャンバ2にガラス基板10が導入されると、これら3種類のマスク板13R, 13G, 13Bのいずれか1枚が接合されて、マスク接合基板となし、このマスク接合基板は蒸着前反転チャンバ3を経て真空蒸着チャンバ1において、このマスクパターンが転写されるように成膜が行われて、蒸着後反転チャンバ4からマスク交換チャンバ2に移行させて、マスク板の交換(例えばマスク板13Rから13Gに)が行われる。その後、再び蒸着前反転チャンバ3から真空蒸着チャンバ1に送り込まれて、2種類目のマスクパターンによる成膜が行われ、蒸着後反転チャンバ4を経てマスク交換チャンバ2に戻った後、3種類目のマスク板(例えばマスク板13B)と交換されて、前述と同様の動作を繰り返すことにより、ガラス基板10に対する膜付けが全て完了し、基板導入・導出部2aから搬出され、新たなガラス基板10が搬入される。なお、ガラス基板10のマスク交換チャンバ2への導入及び導出と、マスク板の搬入及び排出とは、それぞれの部位に設けたロボット(図示せず)により行われる。

30

【0016】

従って、マスク交換チャンバ2では、ガラス基板10の搬入及びその位置決め、マスク板13とのアライメント、マスク板13のガラス基板10への接合等の作業が行なわれる。また、マスク交換チャンバ2に蒸着後反転チャンバ4からガラス基板10が移行したときには、まず蒸着後のマスク板13を取り外す作業が行われる。なお、マスク板の取り外しと、新たなマスク板の装着とを別のチャンバで行うようにすることもできる。

【0017】

マスク交換チャンバ2には、図3に示したように、ガラス基板10とマスク板13との接合時の支持部材としての基板支持台20と、マスク板13を供給するマスク板搭載手段21と、テレビカメラ22とが設けられている。ガラス基板10がマスク交換チャンバ2内に搬入されると、基板支持台20上に載置される。なお、この基板支持台20には、ガラス基板10の位置決め手段を設けておくのが望ましい。マスク板搭載手段21は、その下面にマスク板13を保持して、テレビカメラ22からマスク板13及びガラス基板10に設けたアライメントマーク等を基準として、相互に位置ずれがある場合には、マスク板搭載手段21のX, Y, 方向の位置調整を行うようにしている。なお、テレビカメラ22によってマスク板13のアライメントマークとガラス基板10のアライメントマークとを同時に視野に入れるために、マスク板搭載手段21には、テレビカメラ22の視野と一致

40

50

する部位には通し孔 2 1 a が設けられている。

【 0 0 1 8 】

ここで、マスク交換チャンバ 2 の内部は真空状態としている。そして、マスク板 1 3 はマスク板搭載手段 2 1 の下側に保持されることから、その保持力は磁力によるものとする。このために、マスク板搭載手段 2 1 には磁力吸着部材 2 3 が装着されている。また、基板支持台 2 0 は、後述するように反転する部材であり、この反転時にマスク板 1 3 に磁力による吸着力を発揮させる必要があるため、やはり磁力吸着部材 2 3 が装着される。さらに、真空蒸着を実行する際に、マスク接合基板 1 6 はホルダ部材 5 0 の下面に保持されるので、磁力吸着部材 2 3 が設けられる。

【 0 0 1 9 】

そこで、磁力吸着部材 2 3 の具体的な一例を図 4 に示す。図中において、3 0 は磁石であり、この磁石 3 0 は永久磁石であって、台板 3 1 (マスク板搭載手段 2 1, 基板支持台 2 0 及び後述するホルダ部材 5 0) に設けた凹部 3 2 内に装着されている。磁石 3 0 には凹部 3 2 を覆う覆い板 3 3 との間にはばね 3 4 が介装されており、このばね 3 4 の作用により最下降位置に保持されている。従って、この位置では台板 3 1 の表面 3 1 a にまで磁力による吸着力が及ぶ吸着可能状態になり、磁性金属材料からなるマスク板 1 3 を間にガラス基板 1 0 を介さず、またはガラス基板 1 0 を介して保持できる。そして、磁石 3 0 には作動ロッド 3 5 が連結して設けられており、この作動ロッド 3 5 は台板 3 1 を貫通して外部に導出されている。

【 0 0 2 0 】

作動ロッド 3 5 の先端部には解除板 3 6 が連結して設けられている。この解除板 3 6 を引っ張ると、磁石 3 0 はばね 3 4 の付勢力に抗して台板 3 1 の表面 3 1 a から離間する方向に変位して、ガラス基板 1 0 を分離できる脱着状態となる。その結果、マスク板 1 3 に対する磁力による吸着力が解除されて、マスク板 1 3 が脱着することになる。このために、磁石 3 0 の駆動部材 3 7 が設けられている。この駆動部材 3 7 は、駆動ロッド 3 8 の先端に解除板 3 6 を抱持可能な引き手 3 9 を連結したものから構成される。図 4 において、右側の状態では台板 3 1 の表面 3 1 a にマスク板 1 3 を吸着できる吸着可能状態となり、また左側に示したように、駆動部材 3 7 により磁石 3 0 を引き上げると、磁石 3 0 によるマスク板 1 3 への吸着力が解除される脱着状態となる。

【 0 0 2 1 】

以上の磁力吸着部材 2 3 は、マスク板搭載手段 2 1 及び基板支持台 2 0 を構成する各台板 3 1 に縦横に複数設けられている。従って、マスク板 1 3 をマスク板搭載手段 2 1 に保持させる際には、台板 3 1 のほぼ中央に位置する磁力吸着部材 2 3 でマスク板 1 3 を吸着し、次いで順次周辺部の磁力吸着部材 2 3 による吸着力を作用させることによって、マスク板 1 3 はその全面にわたってマスク板搭載手段 2 1 の台板 3 1 に密着する。

【 0 0 2 2 】

このようにして、マスク板搭載手段 2 1 の台板 3 1 にマスク板 1 3 を当接させて、磁力吸着部材 2 3 の作用によりマスク板 1 3 を保持し、テレビカメラ 2 2 によってガラス基板 1 0 に対してアライメントした上で、マスク板 1 3 側若しくはガラス基板 1 0 側の位置補正を行うようにする。そして、マスク板搭載手段 2 1 を下降させることによって、マスク板 1 3 をガラス基板 1 0 に当接させる。ここで、マスク板搭載手段 2 1 はマスク板 1 3 のほぼ全面にわたって当接していることから、マスク板搭載手段 2 1 によってマスク板 1 3 をガラス基板 1 0 に押圧することによって、マスク板 1 3 はガラス基板 1 0 に対して全面的に密着することになる。

【 0 0 2 3 】

ここで、極めて薄いマスク板 1 3 をガラス基板 1 0 に完全に密着させるのは、ガラス基板 1 0 にマスク板 1 3 のドットパターンを形成する上で極めて重要である。もし、マスク板 1 3 が部分的にガラス基板 1 0 から浮いていると、このマスク板 1 3 の打ち抜き部 1 4 を通過した蒸着物質が周辺に拡散することになり、シャープなドットパターンを形成することができないからである。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

マスク板 1 3 がガラス基板 1 0 に実質的に完全に密着すると、マスク板搭載手段 2 1 側の磁力吸着部材 2 3 によるマスク板 1 3 への磁力の作用を解除する脱着状態とする。磁力吸着部材 2 3 は磁石 3 0 を有するものであり、この磁石 3 0 をマスク板 1 3 から遠ざけることにより、マスク板 1 3 への磁力の作用が失われる。一方、基板支持台 2 0 側の磁力吸着部材 2 3 は、マスク板 1 3 がガラス基板 1 0 に密着するまでは脱着状態に保持し、マスク板 1 3 がガラス基板 1 0 と密着して基板支持台 2 0 上に載置された後、マスク板搭載手段 2 1 側の磁気吸着部材 2 3 を脱着状態とする前若しくは脱着後に基板支持台 2 0 側の磁力吸着部材 2 3 によってマスク板 1 3 に磁力による吸着作用を発揮させる吸着可能状態とする。これによって、マスク板 1 3 をガラス基板 1 0 に接合したマスク接合基板 1 6 が基板支持台 2 0 に確実に固定されることになる。

10

【 0 0 2 5 】

次に、基板支持台 2 0 は、シャッタ 7 を介して蒸着前反転チャンバ 3 内に送り込まれる。図 5 に示したように、蒸着前反転チャンバ 3 内には移載手段が設けられている。この移載手段は搬送台 4 0 を有し、この搬送台 4 0 は、図示しない駆動手段によって、蒸着前反転チャンバ 3 と真空蒸着チャンバ 1 との間を往復移動可能であると共に、昇降可能なものとなっている。マスク接合基板 1 6 を保持している基板支持台 2 0 がこの蒸着前反転チャンバ 3 内に導入されると、180°反転することになる。その結果、マスク接合基板 1 6 が下側に向いて、マスク板 1 3 が下面となる。そこで、搬送台 4 0 をこのマスク板 1 3 に当接する位置まで上昇させる。この状態で、磁石 3 0 を吸着可能状態から脱着状態に変位させて、基板支持台 2 0 における磁力吸着部材 2 3 によるマスク板 1 3 への磁力の作用を解除することによって、マスク接合基板 1 6 は自重の作用により搬送台 4 0 上に移行する。そして、必要に応じて、搬送台 4 0 にはクランプ部材を設けておき、搬送台 4 0 にマスク接合基板 1 6 が載置された状態で、このクランプ部材によりマスク板 1 3 の周囲に設けた補強枠 1 5 をクランプ保持させるのが望ましい。

20

【 0 0 2 6 】

移載手段を構成する搬送台 4 0 に移載されたマスク接合基板 1 6 はゲート 5 を通って真空蒸着チャンバ 1 内に搬入される。真空蒸着チャンバ 1 内には、図 6 に示したように、蒸着時におけるマスク接合基板 1 6 の支持部材としてのホルダ部材 5 0 が設けられている。そこで、マスク接合基板 1 6 を載置した搬送台 4 0 を上昇させて、このマスク接合基板 1 6 をホルダ部材 5 0 の下面に当接させる。搬送台 4 0 上のマスク接合基板 1 6 は、ガラス基板 1 0 が上部側に位置しているので、ホルダ部材 5 0 にはガラス基板 1 0 が当接する。

30

【 0 0 2 7 】

ホルダ部材 5 0 にも磁力吸着部材 2 3 が設けられており、搬送台 4 0 によって、マスク接合基板 1 6 のガラス基板 1 0 がホルダ部材 5 0 に当接するまでは、磁力吸着部材 2 3 の磁石 3 0 は脱着状態に保持し、ガラス基板 1 6 が完全に当接した後に、磁力吸着部材 2 3 の磁石 3 0 を吸着可能状態に変位させる。これによって、マスク接合基板 1 6 は、ガラス基板 1 0 がホルダ部材 5 0 に当接し、このガラス基板 1 0 の下面に密着したマスク板 1 3 が磁力吸着部材 2 3 の作用でホルダ部材 5 0 に吸着された状態に保持される。なお、このホルダ部材 5 0 には、マスク板 1 3 の補強枠 1 5 をクランプするクランプ部材を装着して、このホルダ部材 5 0 に保持させたマスク接合基板 1 6 をより安定的に保持することができる。

40

【 0 0 2 8 】

図 1 に示したように、真空蒸着チャンバ 1 には 3 つの蒸着ユニット 1 R , 1 G , 1 B が設けられており、いずれかの蒸着ユニットが真空蒸着チャンバ 1 におけるホルダ部材 5 0 の下部位置にまで変位する。ここで各蒸着ユニット 1 R , 1 G , 1 B は、それぞれ異なる蒸着物質 5 1 を収容させた坩堝 5 2 と、この坩堝 5 2 を加熱するヒータ 5 3 とから構成され、ヒータ 5 3 によって坩堝 5 2 内の蒸着物質 5 1 を加熱することにより、この蒸着物質 5 1 が蒸発することになる結果、ホルダ部材 5 0 の下面に保持させたマスク接合基板 1 6 に付着する。

50

【0029】

ここで、ホルダ部材50に保持されているマスク接合基板16を構成するマスク板13はガラス基板10に全面的に密着しているため、蒸着物質の転写精度が極めて良好となり、高精度な膜付けを行うことができる。即ち、ドットパターンが不揃いになったり、周辺部がぼやけたりするおそれはない。しかも、ガラス基板10とマスク板13とは相互にアライメントされた後には、マスク接合基板16として常に密着状態に保持されて、実質的に一体物となるので、マスク板13の厚みを極めて薄いものとすることができ、マスク板13の転写精度をより高くすることができる。

【0030】

真空蒸着チャンバ1内でガラス基板10に対する蒸着膜の形成がなされると、蒸着後反転チャンバ4側から移載手段がこの真空蒸着チャンバ1内におけるホルダ部材50の下部位置に配置されて、この移載手段を上昇させて、蒸着終了後のマスク接合基板16のマスク板13と当接させる。そして、ホルダ部材50の磁力吸着手段23によるマスク接合基板16を脱着することによって、マスク接合基板16を移載手段に移載し、この移載手段を蒸着後反転チャンバ4に移行させる。従って、移載手段にはマスク接合基板16は、ガラス基板10が上を向いた状態となっている。

10

【0031】

そこで、マスク交換チャンバ2内に設けた基板支持台20（または独自の基板反転台）をガラス基板10の上に当接させて、磁力吸着部材23を作動させることによって、ガラス基板10を介してマスク板13を磁力により吸着させる。そして、基板支持台20を移載手段から離間させて、180°反転させる。これによって、マスク板13が上を向く。そこで、基板支持台20をマスク交換チャンバ2に移行させる。そして、マスク板搭載手段21若しくは別途設けたマスク板取外し手段によりマスク板13を吸着させ、基板支持台20の磁力吸着部材23を脱着状態とする。これによって、マスク板13を取り外すことができる。しかも、このマスク板13の取外し時には、それを真直ぐ持ち上げるようにすれば良いことから、ガラス基板10に既に形成されたドットパターンからなる蒸着膜が損傷する等の不都合を生じることはない。

20

【0032】

以上のようにして、1色のドットパターンがガラス基板10に形成されるが、次にマスク板搭載手段21によって、異なるマスク板13をガラス基板10上に接合させ、前述と同様の方法でこのガラス基板10にドットパターンからなる蒸着膜を形成し、さらにもう一度同じ動作を繰り返すことによって、ガラス基板10に3種類のドットパターンからなる膜付けが行われる。例えば、最初にマスク板13Rを装着した場合には、真空蒸着チャンバ1では蒸着ユニット1Rによる膜付けを行い、次いでマスク板13Gに交換して、真空蒸着チャンバ1で蒸着する際には、蒸着ユニット1Gによる膜付けを行う。さらに、マスク板13Bに交換した後は、真空蒸着チャンバ1内では蒸着ユニット1Bによる真空蒸着を行う。

30

【0033】

以上の一連の動作を行うに当たって、マスク交換チャンバ2へのガラス基板10の搬入、各々のマスク板13R、13G、13Bの導入及び排出、蒸着後のガラス基板10の排出時にのみ装置の内外を通じさせるだけで済む。しかも、マスク交換チャンバ2と真空蒸着チャンバ1との間には、蒸着前反転チャンバ3及び蒸着後反転チャンバ4が介在しており、それぞれ間にシャッタ5～8が設けられているので、真空蒸着チャンバ1の内部の真空圧が低下するのを極力抑制することができ、1色の膜付け毎に真空蒸着チャンバを開放する必要がない。

40

【0034】

さらに、基板支持台20、移載手段を構成する搬送台40、ホルダ部材50の面積を大きくし、かつこれら基板支持台20及びホルダ部材50に装着される磁力吸着部材23の数を多くすれば、大判のガラス基板に対して、極めて薄いマスク板を確実に全面密着させているので、大判のガラス基板への蒸着膜の膜付けを行うのに極めて有利なものとなる。

50

【0035】

ここで、前述した実施の形態においては、マスク接合基板16を基板支持台20から搬送台40に移載して、この搬送台40を真空蒸着チャンバ1内にまで搬送させて、この真空蒸着チャンバ1内に設けたホルダ部材50に保持させるように構成している。そして、搬送台40では、マスク接合基板16は、ガラス基板10が上を向いた状態となっているので、このガラス基板10は自由状態となる。ただし、マスク板13がガラス基板10に密着しているため、搬送台40によってマスク接合基板16が搬送される間にガラス基板10とマスク板13との間で相対位置ずれが生じるおそれはない。

【0036】

しかしながら、ガラス基板10とマスク板13との接合状態を確実に保持させて、ガラス基板10とマスク板13との間のずれを完全に規制するには、ガラス基板10とマスク板13とを位置合わせして接合させた後、真空蒸着が終了するまでは、必ず磁力による吸着状態を維持させるようにする。つまり、ガラス基板10とマスク板13との接合時の支持部材と、蒸着時の支持部材とを別部材で構成し、その間に搬送台40を介在させて、この搬送台40ではマスク接合基板16に対して吸着力を作用させない状態が生じないようにする方が、ガラス基板10とマスク板13との相対位置ずれ防止機能を発揮させる上でより望ましい。このためには、図8に示したように、搬送支持台20と同様に、磁力吸着部材23を縦横に複数箇所設けた支持ブロック60を支持部材として、この支持ブロック60によりマスク接合基板16を吸着させて、蒸着前反転チャンバ3において反転させ、さらに真空蒸着チャンバ1内への搬入して、この真空蒸着チャンバ1内に設けた支軸（図示せず）に装架させる構成とする。

【0037】

そして、蒸着前反転チャンバ3内には移載用ロボット61が設けられており、この移載用ロボット61は、支持ブロック60の側部等をクランプ保持するハンドリング手段62を有し、このハンドリング手段62はロボット本体63に設けた回動軸63aに取り付けられている。従って、回動軸63aを反転、つまり180°往復若しくは一方向に回動させることによって、支持ブロック60を、そのマスク接合基板16の吸着面60aが上を向いた状態と、下を向いた状態とに変位させるようにしている。そして、支持ブロック60のマスク交換チャンバ2から蒸着前反転チャンバ3への移行は、移載用ロボット61により行うか、または別の搬送手段により行うことができる。

【0038】

支持ブロック60を反転させた後、つまりこの支持ブロック60に設けた磁力吸着部材23によって吸着保持されたマスク接合基板16が下を向いた状態で、移載用ロボット61のハンドリング手段62により真空蒸着チャンバ1内に搬入される。そして、この真空蒸着チャンバ1内に設けた支軸に係脱可能に係合させ、その後に移載用ロボット61は蒸着前反転チャンバ3内に戻される。また、この移載ロボット61と同様の機構が蒸着後反転チャンバ4内にも設けられており、支持ブロック60に吸着保持させたマスク接合基板16に対して真空蒸着が終了した後は、蒸着後反転チャンバ4側の移載用ロボットによって支持ブロック60と共に蒸着後反転チャンバ4内に移載させて、支持ブロック60の反転及びマスク板13の取外しが行われる。

【0039】

以上のように構成することによって、支持ブロック60上にガラス基板10を載置して、その上からマスク搭載手段21によりマスク板13がこのガラス基板10に対して位置合わせした状態で接合された後に、真空蒸着が終了するまでは、支持ブロック60に設けた磁力吸着部材23の作用で固定的に保持されるので、真空蒸着チャンバ1内において、支軸に装架されて真空蒸着が終了するまでの間に、ガラス基板10とマスク板13とが相対的な位置ずれを起こすことは全くなくなる。従って、ガラス基板10への蒸着物質の転写精度は極めて高くなり、より高精度で安定した膜付けを行うことができる。

【0040】

そして、マスク接合基板16は支持ブロック60により吸着保持されているが、支持プロ

ック60は反転させられること等から、より強力に保持するためには、例えば図9に示したように、マスク板13の周囲に設けた補強枠15をクランプ部材64によってクランプ保持させるようにする。このクランプ部材64は、支持ブロック60の側面に設けたブラケット65に回動自在に連結したクランプレバー66を有し、このクランプレバー66は捩りコイルばね(図示せず)等により、補強枠15を押圧する方向に付勢されている。その結果、支持ブロック60のマスク接合基板16の吸着面60aにはガラス基板10の厚みに相当する受け枠67を設けておき、補強枠15は従ってこの受け枠67に圧接されることになる。また、クランプレバー66には、その回動中心を挟んで補強枠15への当接面とは反対側には解除レバー68が設けられており、この解除レバー68を押動すると、クランプレバー66は支持ブロック60に設けた受け枠67から離間したクランプ解除状態になる。

【0041】

ここで、クランプレバー66を解除するのは、マスク板13をガラス基板10に接合させたり、取り外したりする際であり、このときには支持ブロック60の吸着面60aが上を向いているときである。従って、クランプ解除を行うのは、上方から押動ロッド69によって解除レバー68を押圧することになるので、図9に仮想線で示したように解除レバー68を昇降駆動するように構成する。そして、クランプ解除を行った状態でマスク板13をガラス基板10に接合させることから、押動ロッド69はマスク板搭載手段21と一体に設けるようにしても良い。

【0042】

なお、マスク接合基板を反転させるために、蒸着前及び蒸着後反転チャンバを設けるように構成したが、ロボットを用いて真空蒸着チャンバ内で支持ブロックを反転させることも可能である。この場合には、ロボットは真空蒸着チャンバとマスク交換チャンバとの間に往復移動させるように構成すれば良い。従って、このように構成した場合には、蒸着前及び蒸着後反転チャンバを設ける必要がなくなる。

【0043】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、マスク板を接合させたガラス基板を支持部材に固定的に保持させて蒸着を行うに当って、サイズの大きなガラス基板であっても、マスク板への着脱を真空内で容易に、しかも確実にし、しかも接合時にはガラス基板とマスク板とを全面で密着させることができ、膜付けの精度が極めて高くなる等の優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態を示す真空蒸着装置の概略構成図である。

【図2】マスク板の断面図である。

【図3】マスク板とガラス基板とのアライメント機構の構成説明図である。

【図4】磁力吸着部材の構成説明図である。

【図5】反転支持台の作動説明図である。

【図6】ホルダ部材によりマスク接合基板を装着した状態を示す構成説明図である。

【図7】真空蒸着を行っている状態を示す作用説明図である。

【図8】本発明の第2の実施の形態を示すものであって、マスク接合基板を反転及び真空蒸着チャンバへの移載を行う移載ロボットの構成説明図である。

【図9】支持ブロックによるマスク接合基板のクランプ機構の構成説明図である。

【符号の説明】

- | | |
|-------------|-------------|
| 1 真空蒸着チャンバ | 2 マスク交換チャンバ |
| 3 蒸着前反転チャンバ | 4 蒸着後反転チャンバ |
| 10 ガラス基板 | 13 マスク板 |
| 16 マスク接合基板 | 20 基板支持台 |
| 21 マスク板搭載手段 | 23 磁力吸着部材 |
| 30 磁石 | 31 台板 |

10

20

30

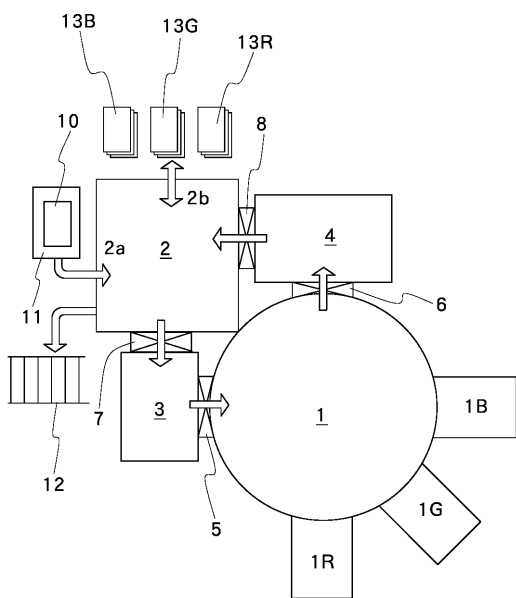
40

50

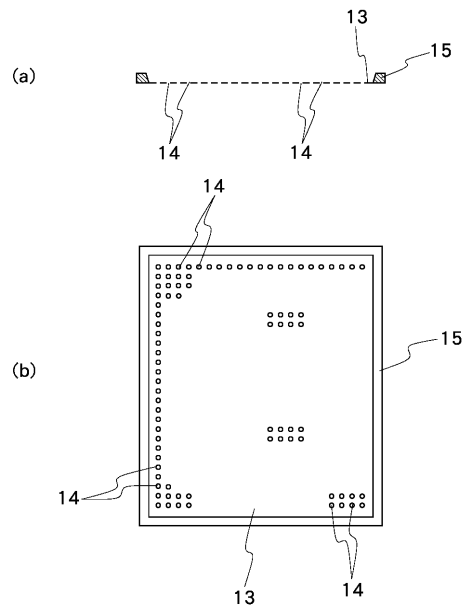
6 0 支持ブロック

6 1 移載用ロボット

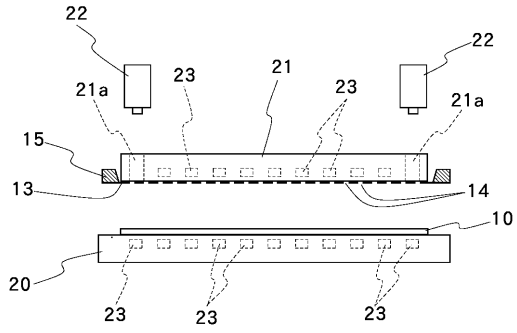
【 図 1 】



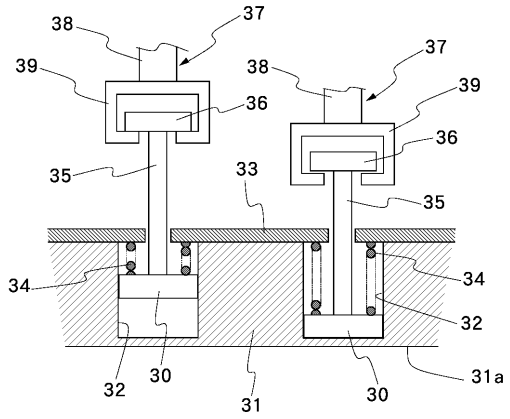
【 図 2 】



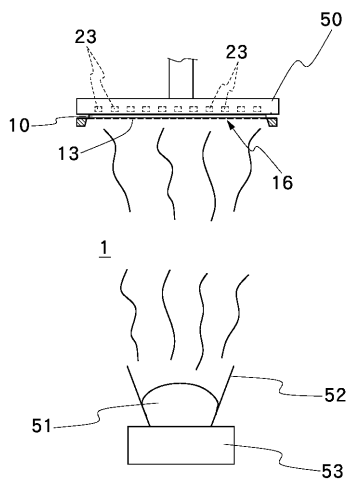
【 図 3 】



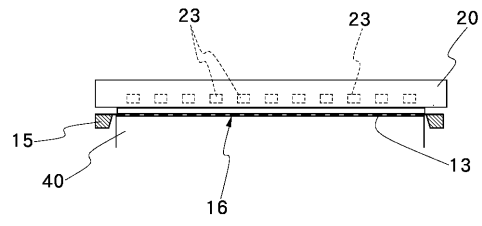
【 図 4 】



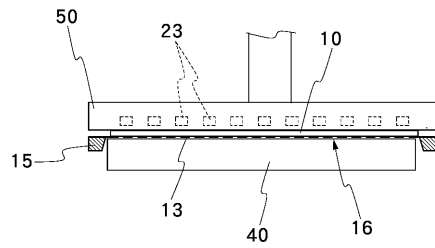
【 図 7 】



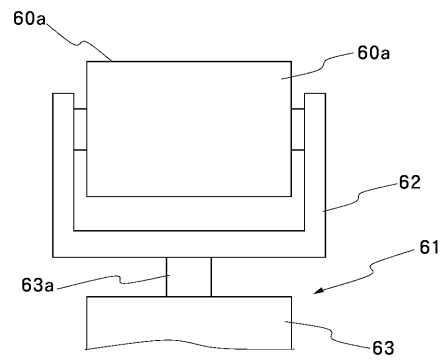
【 図 5 】



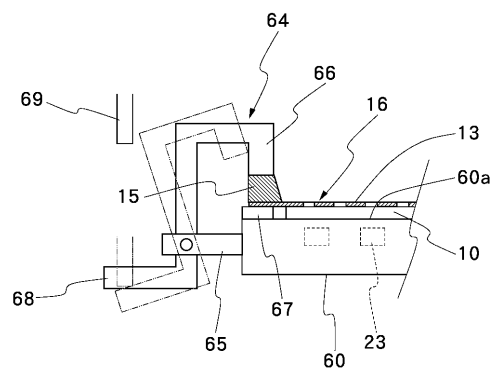
【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 9 】



专利名称(译)	真空沉积方法和真空气相沉积设备，以及通过该真空气相沉积方法制造的EL面板		
公开(公告)号	JP2004259598A	公开(公告)日	2004-09-16
申请号	JP2003049188	申请日	2003-02-26
申请(专利权)人(译)	日立高科技电子工程有限公司		
[标]发明人	弓場賢治 梅津寛		
发明人	弓場 賢治 梅津 寛		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/04 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/10 C23C14/04.A H05B33/12.B H05B33/14.A H01L27/32		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/FA01 4K029/AA09 4K029/BA62 4K029/BC07 4K029/CA01 4K029/DB06 4K029/HA04 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC06 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/GG04 3K107/GG33		
其他公开文献	JP4257497B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：通过将固定有掩模板的玻璃基板固定在支撑部件上，在真空蒸镀中容易且可靠地安装/拆卸掩模板，并准确地粘贴膜。要极高。被掩模板安装装置(21)的磁性吸引部件(23)吸引并持有的掩模板(13)与基板支撑台(20)上的玻璃基板(10)紧密接触，并且掩模粘合基板(16)被基板支撑台(20)翻转。然后，将膜运送到真空蒸镀室1中，在使掩模板13受到磁力的吸引力的状态下进行真空蒸镀。之后，使掩模接合基板16的掩模板13与传送装置接触，以去除盘接合基板16。
[选择图]图6

