

(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2005-146361

(P2005-146361A)

(43) 公開日 平成17年6月9日(2005.6.9)

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

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-386511 (P2003-386511)	(71) 出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成15年11月17日(2003.11.17)	(74) 代理人	100107836 弁理士 西 和哉
		(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100101465 弁理士 青山 正和
		(72) 発明者	桑原 貴之 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	四谷 真一 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

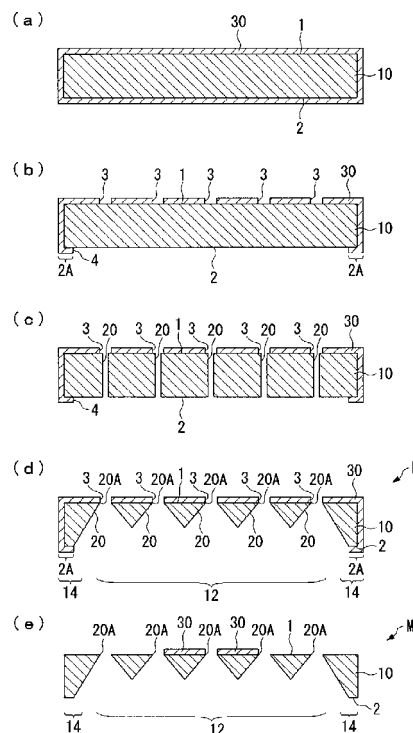
(54) 【発明の名称】 マスク及びマスクの製造方法、表示装置の製造方法、有機EL表示装置の製造方法、有機EL装置、及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 貫通穴を有するマスクを使ってパターニングする際、マスクや蒸着対象物の変形等の影響を低減しつつ良好にパターニングできるマスクを提供する。

【解決手段】 マスクMは、貫通穴20を有する基板10と、基板10の表面1に設けられ、基板10の形状を制御する膜30とを備えている。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

貫通穴を有する基板と、前記基板の表裏面のうちの少なくとも一方に設けられ、該基板の形状を制御する膜とを備えたことを特徴とするマスク。

**【請求項 2】**

前記膜は前記基板に応力を与えて該基板の曲げ変形を調整することを特徴とする請求項 1 記載のマスク。

**【請求項 3】**

前記貫通穴は前記基板に所定パターンで複数設けられており、  
前記膜は前記貫通穴の前記所定パターンに応じて設けられることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のマスク。 10

**【請求項 4】**

前記基板の目標形状に応じて、前記膜がパターンニングされていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項記載のマスク。

**【請求項 5】**

前記基板の目標形状に応じて、前記膜の膜厚分布が設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項記載のマスク。

**【請求項 6】**

前記膜は、前記基板面上の第 1 の方向に延在する第 1 膜パターンと、前記第 1 の方向に交わる第 2 の方向に延在する第 2 膜パターンとを有することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項記載のマスク。 20

**【請求項 7】**

基板の表裏面のうちの少なくとも一方に該基板の形状を制御するための膜を設ける膜形成工程と、前記基板に貫通穴を設ける穴加工工程とを有することを特徴とするマスクの製造方法。

**【請求項 8】**

前記膜形成工程によって設けられた膜をパターンニングした後、前記穴加工工程を行うことを特徴とする請求項 7 記載のマスクの製造方法。

**【請求項 9】**

基板に貫通穴を設ける穴加工工程と、前記基板の表裏面のうちの少なくとも一方に該基板の形状を制御するための膜を設ける膜形成工程とを有することを特徴とするマスクの製造方法。 30

**【請求項 10】**

前記穴加工工程によって貫通穴を設けられた前記基板の形状に関する情報を計測した後、前記計測結果に基づいて前記膜を設けることを特徴とする請求項 9 記載のマスクの製造方法。

**【請求項 11】**

請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか一項記載のマスクを使って、蒸着対象物に表示装置形成用材料を蒸着する工程を有することを特徴とする表示装置の製造方法。

**【請求項 12】**

請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか一項記載のマスクを使って、蒸着対象物に有機 EL 表示装置形成用材料を蒸着する工程を有することを特徴とする有機 EL 表示装置の製造方法。 40

**【請求項 13】**

請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか一項記載のマスクを使って、蒸着対象物に有機 EL 表示装置形成用材料が蒸着されていることを特徴とする有機 EL 表示装置。

**【請求項 14】**

請求項 11 記載の製造方法により製造された表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】**

## 【0001】

本発明は、マスク及びマスクの製造方法、表示装置の製造方法、有機EL表示装置の製造方法、有機EL装置、及び電子機器に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

例えば低分子フルカラーの有機EL（エレクトロルミネッセンス；electroluminescence）表示装置を製造するプロセスにおいては、各色の有機材料のそれぞれを蒸着する際にマスクを使ってパターンングすることが行われている。下記特許文献には、各色の有機材料を蒸着する際にマスクを使ってパターンングする技術の一例が開示されている。

【特許文献1】特開2001-93667号公報

10

【特許文献2】特開2001-185350号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

上記特許文献1に開示されている技術では、マスクとしてメタルマスクが用いられており、蒸着対象物であるガラス基板とメタルマスクとを永久磁石を使って密着した状態で蒸着する。ところで、ガラス基板が大型化するとそれに伴ってメタルマスクも大型化する必要があるが、メタルマスクとガラス基板との線膨張係数差の影響が顕著となり、特にガラス基板の端部においてメタルマスクの貫通穴（開口部）と目標蒸着位置とがずれる不都合が生じる。一方、上記特許文献2に開示されている技術では、マスクとしてシリコン製マスクが用いられており、ガラス基板との線膨張係数差は小さいが、永久磁石を使ってガラス基板とシリコン製マスクとを密着することができない。更に、シリコン製マスクやガラス基板が大型化すると、それらシリコン製マスクやガラス基板の曲げ変形（撓み変形）の影響が顕著となり、シリコン製マスクとガラス基板とを密着した状態で蒸着することが困難となり、シリコン製マスクの貫通穴を通過した蒸着粒子（蒸着物質）がシリコン製マスクとガラス基板との間に回り込んでしまう状況が生じて精度良くパターンングできなくなる不都合が生じる。

20

## 【0004】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、貫通穴を有するマスクを使ってパターンングする際、マスクや蒸着対象物の変形等の影響を低減しつつ良好にパターンングできるマスク及びその製造方法、並びにそのマスクを使った表示装置の製造方法、有機EL表示装置の製造方法、有機EL装置、及び電子機器を提供することを目的とする。

30

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

上記の課題を解決するため、本発明のマスクは、貫通穴を有する基板と、前記基板の表裏面のうちの少なくとも一方に設けられ、該基板の形状を制御する膜とを備えたことを特徴とする。

本発明によれば、マスクの基材である基板の少なくとも一方の面に、基板の形状を制御する膜を設けたので、蒸着対象物の形状に応じて基板の形状を制御し、蒸着対象物とマスクとを密着することができる。したがって、蒸着対象物やマスクが大型化しても、その変形等の影響を低減しつつ、蒸着対象物に対して蒸着物質を良好にパターンングすることができる。

40

## 【0006】

本発明のマスクにおいて、前記膜は前記基板に応力を与えて該基板の曲げ変形を調整することを特徴とする。

基板に設けた膜によって、基板に曲げ方向の応力（引張応力又は圧縮応力）を付与することができる。これにより、マスクが大型化して自重等により曲げ変形（撓み変形）が大きくなっても、その曲げ変形は良好に矯正され、蒸着対象物と密着することができる。

## 【0007】

本発明のマスクにおいて、前記貫通穴は前記基板に所定パターンで複数設けられており

50

、前記膜は前記貫通穴の前記所定パターンに応じて設けられることを特徴とする。

マスクに形成する貫通穴の配置や大きさ等を種々変更した場合において、マスク（基板）の曲げ変形状態が変化する可能性があるが、マスクに形成する貫通穴の配置や大きさ等に応じて膜を設けることにより、そのマスクの曲げ変形を良好に矯正できる。したがって、マスクの貫通穴の配置や大きさ等の設計の自由度を向上することができるとともに、マスクを蒸着対象物に密着した状態で蒸着することができる。

【0008】

本発明のマスクにおいて、前記基板の目標形状に応じて、前記膜がパターンニングされていることを特徴とする。

蒸着対象物の形状に応じて基板（マスク）の目標形状を設定した際、その目標形状に応じて膜をパターンニングすることで、その膜パターンに応じた応力（曲げ応力）を基板に与え、蒸着対象物に応じた形状を有するマスクを形成することができる。

【0009】

本発明のマスクにおいて、前記基板の目標形状に応じて、前記膜の膜厚分布が設けられていることを特徴とする。

蒸着対象物の形状に応じて基板（マスク）の目標形状を設定した際、その目標形状に応じて膜厚分布を設定することで、その膜厚分布に応じた応力（曲げ応力）を基板に与え、蒸着対象物に応じた形状を有するマスクを形成することができる。

【0010】

本発明のマスクにおいて、前記膜は、前記基板面上の第1の方向に延在する第1膜パターンと、前記第1の方向に交わる第2の方向に延在する第2膜パターンとを有することを特徴とする。

例えばマスクが矩形である場合、基板面内における第1の方向に関する曲げ変形、及び第1の方向に交わる第2の方向に関する曲げ変形が顕著に現れる可能性が高いが、その曲げ変形の方向に応じて延在するように膜を設けることにより、マスクに曲げ方向の応力を与えて曲げ変形を良好に矯正できる。

【0011】

本発明のマスクの製造方法は、基板の表裏面のうちの少なくとも一方に該基板の形状を制御するための膜を設ける膜形成工程と、前記基板に貫通穴を設ける穴加工工程とを有することを特徴とする。

本発明によれば、マスクの基材である基板の少なくとも一方の面に、基板の形状を制御する膜を設けたので、蒸着対象物の形状に応じて基板の形状を制御し、蒸着対象物とマスクとを密着することができる。したがって、蒸着対象物やマスクが大型化しても、その変形等の影響を低減しつつ、蒸着対象物に対して蒸着物質を良好にパターンニングすることができる。特に、基板に貫通穴を開ける前に、基板に膜を設けるようにすることで、貫通穴の影響を受けることなくスピコート法など種々の方法を使って膜形成工程を円滑に行うことができる。

【0012】

本発明のマスクの製造方法において、前記膜形成工程によって設けられた膜をパターンニングした後、前記穴加工工程を行うことを特徴とする。

基板に貫通穴を開ける前に、基板上に設けられた膜をパターンニングすることで、膜のパターンニング処理を、貫通穴の影響を受けることなく円滑に行うことができる。

【0013】

本発明のマスクの製造方法は、基板に貫通穴を設ける穴加工工程と、前記基板の表裏面のうちの少なくとも一方に該基板の形状を制御するための膜を設ける膜形成工程とを有することを特徴とする。

すなわち、基板に貫通穴を設けた後に膜を設けるようにしてもよく、この場合においても、蒸着対象物の形状に応じて基板の形状を制御し、蒸着対象物とマスクとを密着した状態で、蒸着対象物に対して蒸着物質を良好にパターンニングすることができる。

【0014】

10

20

30

40

50

本発明のマスクの製造方法において、前記穴加工工程によって貫通穴を設けられた前記基板の形状に関する情報を計測した後、前記計測結果に基づいて前記膜を設けることを特徴とする。

貫通穴を設けることにより、貫通穴を設ける前に比べてマスク（基板）の曲げ変形状態が変化する可能性があるが、基板に貫通穴を設けた後に、基板の曲げ変形等の形状に関する情報を計測した後、その計測結果に基づいて膜を設けることで、貫通穴の配置や大きさ等に応じて変化するマスクの曲げ変形を良好に矯正することができる。

#### 【0015】

本発明の表示装置の製造方法は、上記記載のマスクを使って、蒸着対象物に表示装置形成用材料を蒸着する工程を有することを特徴とする。

10

また本発明の有機EL表示装置の製造方法は、上記記載のマスクを使って、蒸着対象物に有機EL表示装置形成用材料を蒸着する工程を有することを特徴とする。

また本発明の有機EL表示装置は、上記記載のマスクを使って、蒸着対象物に有機EL表示装置形成用材料が蒸着されていることを特徴とする。

また本発明の電子機器は、上記記載の製造方法により製造された表示装置を備えたことを特徴とする。

本発明によれば、マスクや蒸着対象物の変形等の影響を低減しつつ良好にパターンニングされた画素パターンを有し、高品質で高い表示性能を有する表示装置、有機EL表示装置、及び電子機器を提供することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

20

#### 【0016】

以下、本発明のマスクの製造方法の一実施形態について図1を参照しながら説明する。図1は、本発明のマスクの製造プロセスを模式的に表した図である。

まず、図1(a)に示すように、マスクMの基材である基板10を用意する。基板10は、シリコン(Si)によって形成されており、更に具体的には単結晶シリコン(単結晶Si)によって形成されている。本実施形態において、シリコン基板10の第1面(表面)1及び第2面(裏面)2は、ミラー指数(100)である。

#### 【0017】

そして、シリコン基板10に耐エッチング膜30が設けられる(第1工程)。

耐エッチング膜30は、シリコン基板10の少なくとも第1面1に設けられる。なお、耐エッチング膜30は第2面2にも設けることができる。図1(a)に示す例では、耐エッチング膜30は、シリコン基板10のうち、第1面1、第2面2、及び側面を含む全面に連続的に設けられている。耐エッチング膜30は、熱酸化処理(例えば湿式熱酸化法)による酸化シリコン( $SiO_2$ )や、窒化シリコン( $Si_3N_4$ )、あるいは炭化シリコンによって形成することができる。あるいは、耐エッチング膜30は、CVDによって形成した酸化シリコン膜あるいは窒化シリコン膜や、スパッタリングによって形成した金又はクロムなどからなる膜であってもよい。そして、耐エッチング膜30が、本発明に係る基板10の形状を制御する膜となり、これにより、基板10の形状を制御するための膜形成工程が行われたことになる。

30

#### 【0018】

次に、第1工程によって設けられた耐エッチング膜30がパターンニング(第1のパターンニング)される(第2工程)。

40

図1(b)に示すように、第1面1に設けられている耐エッチング膜30は、シリコン基板10に形成されるべき貫通穴(後述)に応じてパターンニングされ、貫通穴に対応する領域の耐エッチング膜30が除去されて複数の第1エッチング開口部3が形成される。一方、第2面2に設けられている耐エッチング膜30は、第2面2のエッジ領域2Aを除いてほぼ全部を除去され、大きな第2エッチング開口部4が形成される。第1、第2エッチング開口部3、4からはシリコン基板10が露出する。第1、第2エッチング開口部3、4は、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いて形成することができる。

#### 【0019】

50

耐エッチング膜 30 をパターンニングした後、図 1 ( c ) に示すように、シリコン基板 10 に貫通穴 20 が設けられる ( 第 3 工程 ) 。

貫通穴 20 は、シリコン基板 10 の第 1 面 1 と第 2 面 2 とを貫通するように形成され、YAG レーザや CO<sub>2</sub> レーザ等を用いたレーザ加工によって形成される。そして、貫通穴 20 は、第 1 エッチング開口部 3 に対応する位置、つまりシリコン基板 10 の露出部にレーザ光を照射することによって形成される。本実施形態においては、図 1 ( c ) に示すように、貫通穴 20 の径は、第 1 エッチング開口部 3 の径より小さくなるように形成される。なお、貫通穴 20 の形成方法として、微小な砥粒をジェット噴流でぶつけるマイクロブラスト加工法、側壁保護膜の形成とエッチングとを交互に行うタイムモジュレーションプラズマエッチング法、及びドリル等を使用する機械的加工法などを適用することも可能である。これにより、シリコン基板 10 に貫通穴 20 を設ける穴加工工程が行われたことになる。

10

#### 【 0 0 2 0 】

シリコン基板 10 に貫通穴 20 を形成した後、耐エッチング膜 30 をマスクとして、シリコン基板 10 の第 1 面 1 及び第 2 面 2 の両方からエッチングが行われる ( 第 4 工程 ) 。

本実施形態においては、結晶異方性エッチングが行われる。つまり、シリコン基板 10 のエッチングには結晶の面方位依存性があり、例えば ( 1 1 1 ) 面に対するエッチング速度が、( 1 0 0 ) 面に対するエッチング速度よりも遅い。上述したように、本実施形態において、シリコン基板 10 の第 1 面 1 及び第 2 面 2 のそれぞれは ( 1 0 0 ) 面であり、( 1 1 1 ) 面に対するエッチング速度よりも遅い。この場合、第 1 面 1 側では、第 1 エッチング開口部 3 内部において露出している ( 1 0 0 ) 面がエッチングされ、第 1 エッチング開口部 3 よりもその径を小さく形成されている貫通穴 20 の径が拡大される。貫通穴 20 のエッチングによる拡大は、耐エッチング膜 30 の第 1 エッチング開口部 3 で停止する。これにより、第 1 エッチング開口部 3 に応じた開口部 20 A がシリコン基板 10 の第 1 面 1 に形成される。第 2 面 2 側でも、第 2 エッチング開口部 4 内部において露出している ( 1 0 0 ) 面がエッチングされる。第 2 面 2 側では、隣合う貫通穴 20 どうしの間の領域においてもシリコン基板 10 が露出しているので、この部分でも ( 1 0 0 ) 面がエッチングされる。これにより、シリコン基板 10 のエッジ領域 2 A 以外の領域が薄肉化されて薄肉部 1 2 となる。一方、シリコン基板 10 のエッジ領域 2 A に対応する領域はエッチングされず厚肉部 1 4 を形成する。エッチングは、シリコン基板 10 の耐エッチング膜 30 からの全ての露出面が ( 1 1 1 ) 面になった後に終了する。こうして、図 1 ( d ) に示すような、内壁面を全て ( 1 1 1 ) 面によって形成されたテーパ状の貫通穴 20 が形成される。

20

30

#### 【 0 0 2 1 】

このようなエッチングは、有機アミン系アルカリ水溶液、例えばテトラミチル水酸化アンモニウムが 10 重量 % 以上 30 重量 % 以下 ( 特に、10 ~ 20 重量 % 程度 ) の割合で溶けている溶液を使用して、これを 80 程度に加熱して行ってもよい。あるいは、水酸化カリウム水溶液以外の無機アルカリ水溶液、例えばアンモニア水を使用してもよい。カリウムやナトリウムを使用しないアルカリ溶液を使用することで、マスク M をその製造時に汚染する不都合を防止することができる。また、マスク M を使用して蒸着を行うときに、蒸着対象物の汚染を防ぐことができる。なお、カリウムを使用したエッチングを行ってもよい。例えば、15 % の水酸化カリウム溶液を 80 程度に加熱して使用してもよい。

40

#### 【 0 0 2 2 】

以上説明したプロセスによって、本発明に係るマスク M が製造される。そして、マスク M が曲げ変形 ( 撓み変形 ) する状況が生じても、基板 ( シリコン基板 ) 10 に設けられた膜 ( 耐エッチング膜 ) 30 が、基板 10 ( マスク M ) に応力を与えて曲げ変形を矯正するので、このマスク M を蒸着用マスクとして用いる際に、蒸着対象物に密着させることができる。

#### 【 0 0 2 3 】

また、マスク M の一部に薄肉部 1 2 を形成したことにより、マスク M と蒸着対象物とを密着した状態で蒸着した際に、マスク M の開口部 20 A と略同じ面積の蒸着が可能となり

50

、貫通穴 20 がテーパ状に形成されていることにより、蒸着物質を更に円滑に蒸着対象物に蒸着することができる。そして、厚肉部 14 により薄肉部 12 を有するシリコン基板 10 の強度が維持される。このとき、薄肉部 12 において曲げ変形が顕著に発生する場合があるが、この薄肉部 12 に設けられた膜 30 によって基板 10 (薄肉部 12) の曲げ変形を矯正することができる。

#### 【0024】

本実施形態において、膜 30 は例えば酸化シリコンによって構成され、この酸化シリコンは圧縮応力を発生する。また、膜 30 として酸化シリコンの代わりに、例えば金やクロムを用いることにより、基板 10 に引張応力を与えることができる。なお金やクロムは上述したようにスパッタリングを用いて基板 10 上に設けることができる。したがって、基板 10 の曲げ変形方向等に応じて、上記圧縮応力を発生する材料又は引張応力を発生する材料が選択される。また、基板 10 において、膜 30 を設ける面は第 1 面 (表面) 1 に限られず、第 2 面 (裏面) 2 に設けることももちろん可能である。

10

#### 【0025】

なお、必要に応じて、図 1 (e) に示すように、膜 30 が更にパターンニング (第 2 のパターンニング) される (第 5 工程)。

膜 30 のパターンニングには、フォトリソグラフィ技術及びエッチング技術を用いることができる。すなわち、図 1 (d) に示す状態のマスク M の上面にレジストを塗布し、その後フォトリソグラフィ技術に基づいてレジストをパターンニングして現像処理し、次いで膜 30 をエッチングすることで、膜 30 を所望パターンにすることができる。なおこの場合、貫通穴 20 を有する基板 10 上にレジストを塗布することになるため、スピコート法等のコーティング法は使用できないので、レジストを噴霧状態にして電荷を持たせることにより導電性表面に塗布が可能な静電塗布装置を用いるとよい。

20

#### 【0026】

ここで、第 5 工程 (第 2 のパターンニング) を行う前に、貫通穴 20 を設けられた基板 10 (つまり図 1 (d) に示す状態の基板 10) の曲げ変形量を含む形状に関する情報を計測し、その計測結果に基づいて、膜 30 を設けたり、膜 30 をパターンニングしたり、膜 30 の膜厚分布を調整するようにしてもよい。基板 10 の曲げ変形状態を実測し、その実測結果に基づいて、曲げ変形を矯正するための膜 30 を設けることになるので、基板 10 (マスク M) の曲げ変形を更に良好に矯正することができる。なお、基板 10 の曲げ変形情報は、基板 10 の曲げ変形を例えば光学的に計測できる公知の計測装置を使用することができる。

30

#### 【0027】

なお、上記実施形態においては、図 1 (b) を参照して説明した第 2 工程において膜 30 の第 1 のパターンニングを行い、次いで図 1 (c) を参照して説明した第 3 工程において基板 10 に貫通穴を設け、その後、必要に応じて図 1 (e) を参照して説明した第 5 工程において膜 30 を更に所望のパターンにする第 2 のパターンニングを行っているが、もちろん、図 1 (b) を参照して説明した第 2 工程において、膜 30 を十字状など所望のパターンにパターンニングしてもよい。つまり、穴加工工程を行う前に、膜 30 をパターンニングすることができる。この場合、上記説明したような、貫通穴 20 を有する基板 10 に静電塗布装置を使ってレジストを塗布する工程を含む第 5 工程を省略することができる。

40

#### 【0028】

図 2 ~ 図 7 は、図 1 (e) を参照して説明した上記第 5 工程を経てマスク M (基板 10) 上に形成された膜 30 のパターンの例を示す図である。ここで、マスク M には、平面視矩形形状の貫通穴 (開口部) 20 が、8 行 9 列でマトリクス状に複数設けられている。なお、複数の貫通穴 (開口部) 20 のそれぞれは、後述する表示装置の画素配列 (ストライプ配列、デルタ配列等) に応じて所定パターンに配列される。

#### 【0029】

図 2 は、基板 10 の第 1 面 1 の全面に膜 30 が設けられている例を示す図である。すなわち、図 1 (d) を参照して説明したマスク M に相当する。

50

図3は、平面視矩形形状の基板10の第1面1において、第1の対角線方向（第1の方向）に延在する第1膜パターン30Aと、第1の対角線方向と交わる第2の対角線方向（第2の方向）に延在する第2膜パターン30Bとを有する膜30が設けられている例を示す図である。

図4は、図3を参照して説明した第1膜パターン30Aと第2膜パターン30Bとを囲むように枠状パターン30Cが更に設けられている例を示す図である。

図5は、平面視矩形形状の基板10上において、短手方向（第1の方向）に延在する第1膜パターン30Dと、第1膜パターン30Dの延在方向にほぼ直交する長手方向（第2の方向）に延在する第2膜パターン30Eとを有する膜30が設けられている例を示す図である。

10

#### 【0030】

上記図2～図5に示す例において、基板10が矩形形状である場合、基板面内における第1の方向に関する曲げ変形、及び第1の方向に交わる第2の方向に関する曲げ変形が顕著に現れる可能性が高いが、その曲げ変形の方角に応じて延在するように膜30を設けることにより、マスクMに曲げ方向の応力を与えて曲げ変形を良好に矯正できる。

#### 【0031】

図6は、基板10のほぼ中央部に平面視円形状の膜30が設けられている例を示す図である。これにより、基板10の中央部が凹むように変形したとしても、その変形を良好に矯正できる。なお、膜30のパターンは、上述した例に限定されず、マスクMの曲げ変形を矯正できるパターンであれば任意のパターンを採用することができる。また、上記実施形態では、膜30は第1面1に設けられているが、第2面2に設けられていてもよいし、第1面1及び第2面2の双方に設けられていてもよい。

20

#### 【0032】

また、図7に示すように、膜30に膜厚分布を設けることによっても、マスクMの曲げ変形を良好に矯正することができる。特に、基板10中央部が凹むような曲げ変形を生じている場合、その中央部の膜厚を厚くし、外側に向かって順次薄くなるように同心状に膜厚を変化させて設けるようにしてもよい。図7に示す例では、中央部の円形状の膜パターン30Fの膜厚が最も厚く、その周りの環状の膜パターン30Gの膜厚が膜パターン30Fよりも薄く、更にその周りの膜パターン30Hの膜厚が膜パターン30Gよりも薄くなっている。

30

#### 【0033】

そして、基板10（マスクM）の曲げ変形状態は、板厚や板厚分布、基板10の材質、貫通穴（開口部）20の配列パターン、貫通穴20の大きさなどに応じて変化する。したがって、その曲げ変形状態に応じて、ひいては基板10（マスクM）の目標形状に応じて、上記図2～図7を参照して説明したように、膜30が種々のパターンでパターンニングされたり、膜厚分布を設けられる。

#### 【0034】

図8は、蒸着対象物であるガラス基板PとマスクMとを密着させた状態で、蒸着源からの蒸着物質が、マスクMの貫通穴20を介してガラス基板Pに蒸着されている様子を示す図である。図8に示すように、マスクMの曲げ変形は膜30によって矯正され、ガラス基板PとマスクMとが良好に密着している。したがって、ガラス基板PやマスクMが大型化しても、その変形等の影響を低減しつつ、ガラス基板Pに対して蒸着物質を良好にパターンニングすることができる。そして、マスクMの一部が薄肉部12となっているので、マスクMの開口部20Aと略同じ面積の蒸着が可能となり、貫通穴20がテーパ状に形成されていることにより、蒸着物質を更に円滑にガラス基板Pに蒸着することができる。そして、厚肉部14により薄肉部12を有するシリコン基板10の強度が維持される。

40

#### 【0035】

なお、上記各実施形態においては、マスクMを蒸着用マスクとして説明したが、例えばスパッタリング用マスクとして用いることもできる。

#### 【0036】

50

図9は、本発明に係るマスクMを使って、蒸着対象物であるガラス基板Pに、有機EL表示装置形成用材料を蒸着する様子を示す模式図である。

図9(a)において、ガラス基板P上には、薄膜トランジスタ等のスイッチング素子が形成され、そのスイッチング素子に接続するように、陽極40が設けられている。そして、その陽極40に接続するように、正孔注入層41及び正孔輸送層42が形成される。そして、正孔輸送層42に密着するように、本発明に係るマスクMの上面(第1面)が密着される。ここで、マスクMの薄肉部12に貫通穴20(開口部20A)が形成されており、その薄肉部12に設けられた貫通穴20に、有機EL表示装置の画素領域に設けられる有機材料(発光層)形成用材料を通過させてガラス基板P上に画素パターンが形成される。そして、画素形成部としての薄肉部12の曲げ変形が、その薄肉部12に設けられている膜30によって矯正される。 10

#### 【0037】

そして、図9(a)に示すように、マスクMとガラス基板P(正孔輸送層42)とを密着した状態で、赤色(R)発光層形成用材料Rがガラス基板P上に蒸着される。ガラス基板P上には、マスクMの貫通穴20(開口部20A)に応じて赤色発光層形成用材料Rが蒸着される。

次いで、図9(b)に示すように、ガラス基板Pに対するマスクMの位置をずらし(あるいはマスクMを別のマスクMと交換し)、マスクMとガラス基板P(正孔輸送層42)とを密着した状態で、緑色発光層形成用材料Gがガラス基板P上に蒸着される。ガラス基板P上には、マスクMの貫通穴20に応じて緑色発光層形成用材料Gが蒸着される。 20

次いで、図9(c)に示すように、ガラス基板Pに対するマスクMの位置をずらし(あるいはマスクMを別のマスクMと交換し)、マスクMとガラス基板P(正孔輸送層42)とを密着した状態で、青色発光層形成用材料Bがガラス基板P上に蒸着される。ガラス基板P上には、マスクMの貫通穴20に応じて青色発光層形成用材料Bが蒸着される。

以上のようにして、ガラス基板P上にRGB3色の有機材料からなる発光層43が形成される。

#### 【0038】

そして、図9(d)に示すように、発光層43の上に、電子輸送層44、及び陰極45が形成されることにより、有機EL表示装置Aが形成される。

#### 【0039】

なお、本実施形態に係る有機EL表示装置Aは、発光層を含む発光素子からの発光を基板P側から装置外部に取り出す形態であり、基板Pの形成材料としては、透明なガラスの他に、光を透過可能な透明あるいは半透明材料、例えば、石英、サファイア、あるいはポリエステル、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリエーテルケトンなどの透明な合成樹脂などが挙げられる。特に、基板Pの形成材料としては安価なソーダガラスが好適に用いられる。

#### 【0040】

一方、基板Pと反対側から発光を取り出す形態の場合には、基板Pは不透明であってもよく、その場合、アルミナ等のセラミック、ステンレス等の金属シートに表面酸化などの絶縁処理を施したものの、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂などを用いることができる。 40

#### 【0041】

上記陽極の材料としては、アルミニウム(Al)、金(Au)、銀(Ag)、マグネシウム(Mg)、ニッケル(Ni)、亜鉛-バナジウム(ZnV)、インジウム(In)、スズ(Sn)などの単体や、これらの化合物或いは混合物や、金属フィラーが含まれる導電性接着剤などで構成されるが、ここではITO(Indium Tin Oxide)を用いている。この陽極の形成は、好ましくはスパッタリング、イオンプレーティング、真空蒸着法によって行われ形成するが、スピニングコート、グラビアコート、ナイフコートなどによるWETプロセスコーティング法や、スクリーン印刷、フレキソ印刷などを用いて形成してもよい。そして、陽極の光透過率は、80%以上に設定することが好ましい。

#### 【0042】

正孔輸送層としては、例えば、カルバゾール重合体とTPD：トリフェニル化合物とを共蒸着して10～1000nm（好ましくは、100～700nm）の膜厚に形成する。ここで、正孔輸送層6の形成材料としては、特に限定されることなく公知のものが使用可能であり、例えばピラゾリン誘導体、アリアルアミン誘導体、スチルベン誘導体、トリフェニルジアミン誘導体等が挙げられる。具体的には、特開昭63-70257号、同63-175860号公報、特開平2-135359号、同2-135361号、同2-209988号、同3-37992号、同3-152184号公報に記載されているもの等が例示されるが、トリフェニルジアミン誘導体が好ましく、中でも4,4'-ビス(N(3-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ)ピフェニルが好適とされる。

#### 【0043】

正孔注入層の形成材料としては、例えば銅フタロシアニン(CuPc)や、ポリテトラヒドロチオフェニルフェニレンであるポリフェニレンビニレン、1,1-ビス-(4-N,N-ジトリルアミノフェニル)シクロヘキサン、トリス(8-ヒドロキシキノリノール)アルミニウム等が挙げられるが、特に銅フタロシアニン(CuPc)を用いるのが好ましい。

#### 【0044】

別法として、正孔輸送層は、例えば液滴吐出法(インクジェット法)により、正孔注入、輸送層材料を含む組成物インクを陽極上に吐出した後に、乾燥処理及び熱処理を行うことで陽極上に形成される。すなわち、上述した正孔輸送層材料あるいは正孔注入層材料を含む組成物インクを陽極の電極面上に吐出した後に、乾燥処理及び熱処理を行うことにより、陽極上に正孔輸送層(正孔注入層)が形成される。例えば、インクジェットヘッド(不図示)に正孔輸送層材料あるいは正孔注入層材料を含む組成物インクを充填し、インクジェットヘッドの吐出ノズルを陽極の電極面に対向させ、インクジェットヘッドと基板1とを相対移動させながら、吐出ノズルから1滴当たりの液量が制御されたインク滴を電極面に吐出する。次に、吐出後のインク滴を乾燥処理して組成物インクに含まれる極性溶媒を蒸発させることにより、正孔輸送層(正孔注入層)が形成される。

#### 【0045】

なお、組成物インクとしては、例えば、ポリエチレンジオキシチオフェン等のポリチオフェン誘導体と、ポリスチレンスルホン酸等との混合物を、イソプロピルアルコール等の極性溶媒に溶解させたものを用いることができる。ここで、吐出されたインク滴は、親インク処理された陽極の電極面上に広がる。その一方で、撥インク処理された絶縁層の上面にはインク滴がはじかれて付着しない。したがって、インク滴が所定の吐出位置からはずれて絶縁層の上面に吐出されたとしても、該上面がインク滴で濡れることがなく、はじかれたインク滴が陽極5上に転がり込むものとされている。

#### 【0046】

発光層を構成する発光材料としては、フルオレン系高分子誘導体や、(ポリ)パラフェニレンビニレン誘導体、ポリフェニレン誘導体、ポリフルオレン誘導体、ポリビニルカルバゾール、ポリチオフェン誘導体、ペリレン系色素、クマリン系色素、ローダミン系色素、その他ベンゼン誘導体に可溶性低分子有機EL材料等を用いることができる。

#### 【0047】

また、電子輸送層としては、金属と有機配位子から形成される金属錯体化合物、好ましくは、Alq<sub>3</sub>(トリス(8-キノリノレート)アルミニウム錯体)、Znq<sub>2</sub>(ビス(8-キノリノレート)亜鉛錯体)、Bebq<sub>2</sub>(ビス(8-キノリノレート)ベリリウム錯体)、Zn-BTZ(2-(o-ヒドロキシフェニル)ベンゾチアゾール亜鉛)、ペリレン誘導体などを10～1000nm（好ましくは、100～700nm）の膜厚になるように蒸着して積層する。

#### 【0048】

陰極は、電子輸送層へ効率的に電子注入を行える仕事関数の低い金属、好ましくは、Ca、Au、Mg、Sn、In、Ag、Li、Alなどの単体、又はこれらの合金、又は化合物で形成することができる。本実施形態では、Caを主体とする陰極、及びAlを主体

10

20

30

40

50

とする反射層の２層構成になっている。

【 0 0 4 9 】

本実施の形態の有機 E L 表示装置 A はアクティブマトリクス型であり、実際には複数のデータ線と複数の走査線とが格子状に配置され、これらデータ線や走査線に区画されたマトリクス状に配置された各画素毎にスイッチングトランジスタやドライビングトランジスタ等の駆動用 T F T を介して上記の発光素子が接続されている。そして、データ線や走査線を介して駆動信号が供給されると電極間に電流が流れ、発光素子が発光して透明な基板の外面側に光が出射され、その画素が点灯する。なお、本発明は、アクティブマトリクス型に限られず、パッシブ駆動型の表示素子にも適用できることはいうまでもない。

【 0 0 5 0 】

また、不図示ではあるが、外部から電極を含む発光素子に対して大気が侵入するのを遮断するために封止部材が設けられる。封止部材の形成材料としては、ガラスや石英、サファイア、合成樹脂等の透明あるいは半透明材料が挙げられる。ガラスとしては、例えば、ソーダ石灰ガラス、鉛アルカリガラス、ホウケイ酸ガラス、アルミノケイ酸ガラス、シリカガラスなどが挙げられる。合成樹脂としては、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリエーテルケトンなどの透明な合成樹脂などが挙げられる。

【 0 0 5 1 】

次に、上記実施形態の有機 E L 表示装置 A を備えた電子機器の例について説明する。

図 1 0 ( a ) は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図 1 0 ( a ) において、符号 1 0 0 0 は携帯電話本体を示し、符号 1 0 0 1 は上記の有機 E L 装置 A を用いた表示部を示している。

【 0 0 5 2 】

図 1 0 ( b ) は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図 1 0 ( b ) において、符号 1 1 0 0 は時計本体を示し、符号 1 1 0 1 は上記の有機 E L 装置 A を用いた表示部を示している。

図 1 0 ( c ) は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図 1 0 ( c ) において、符号 1 2 0 0 は情報処理装置、符号 1 2 0 2 はキーボードなどの入力部、符号 1 2 0 4 は情報処理装置本体、符号 1 2 0 6 は上記の有機 E L 装置 A を用いた表示部を示している。

図 1 0 ( a ) ~ ( c ) に示す電子機器は、上記実施の形態の有機 E L 表示装置 A を備えているので、薄型で高寿命の有機 E L 表示部を備えた電子機器を実現することができる。

【 0 0 5 3 】

なお、電子機器としては、前記の携帯電話などに限られることなく、種々の電子機器に適用することができる。例えば、ノート型コンピュータ、液晶プロジェクタ、マルチメディア対応のパーソナルコンピュータ ( P C ) 及びエンジニアリング・ワークステーション ( E W S ) 、 ページャ、ワードプロセッサ、テレビ、ビューファインダ型又はモニタ直視型のビデオテープレコーダ、電子手帳、電子卓上計算機、カーナビゲーション装置、 P O S 端末、タッチパネルを備えた装置等の電子機器に適用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 4 】

【 図 1 】 本発明のマスクの製造方法の一実施形態を説明するための図である。

【 図 2 】 本発明のマスクの一実施形態を示す平面図である。

【 図 3 】 本発明のマスクの別の実施形態を示す平面図である。

【 図 4 】 本発明のマスクの別の実施形態を示す平面図である。

【 図 5 】 本発明のマスクの別の実施形態を示す平面図である。

【 図 6 】 本発明のマスクの別の実施形態を示す平面図である。

【 図 7 】 本発明のマスクの別の実施形態を示す平面図である。

【 図 8 】 本発明のマスクを使って蒸着対象物を蒸着する状態を説明するための図である。

【 図 9 】 本発明の表示装置の製造方法の一実施形態を説明するための図である。

10

20

30

40

50

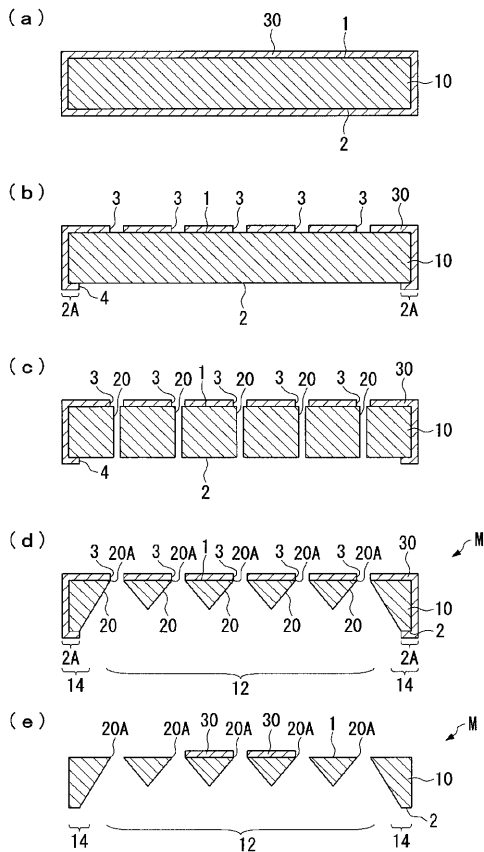
【図10】本発明の電子機器の一実施形態の概略構成図である。

【符号の説明】

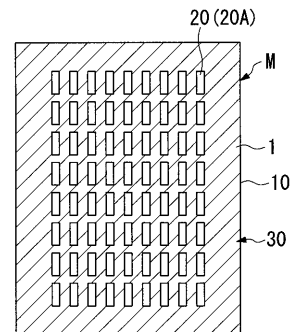
【0055】

1 ... 第1面（表面）、2 ... 第2面（裏面）、10 ... 基板、20 ... 貫通穴、  
20A ... 開口部、30 ... 膜（耐エッチング膜）、A ... 有機EL表示装置、  
P ... ガラス基板（蒸着対象物）

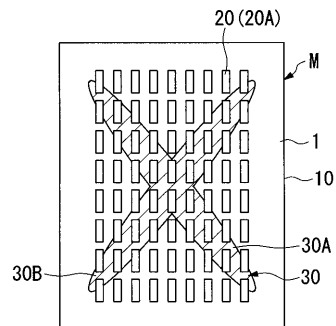
【図1】



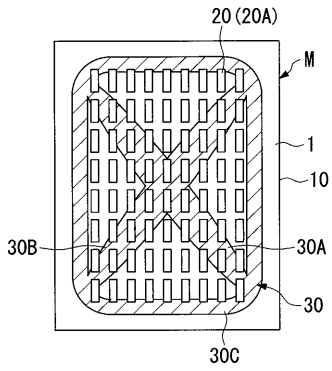
【図2】



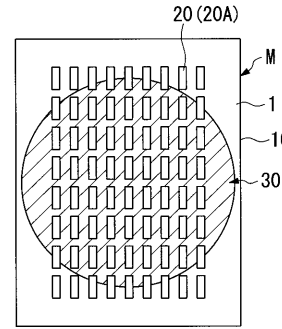
【図3】



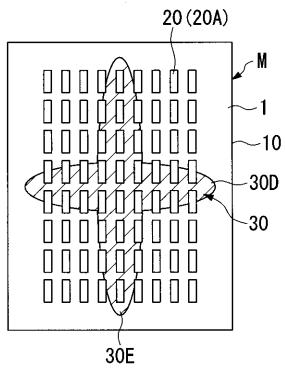
【 図 4 】



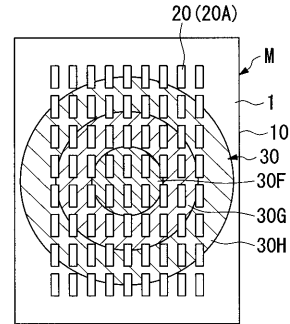
【 図 6 】



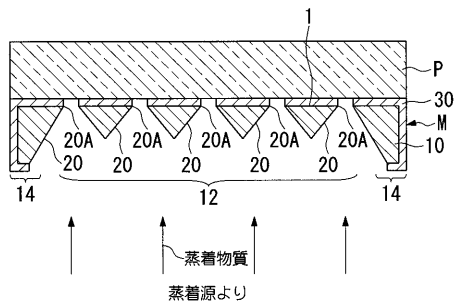
【 図 5 】



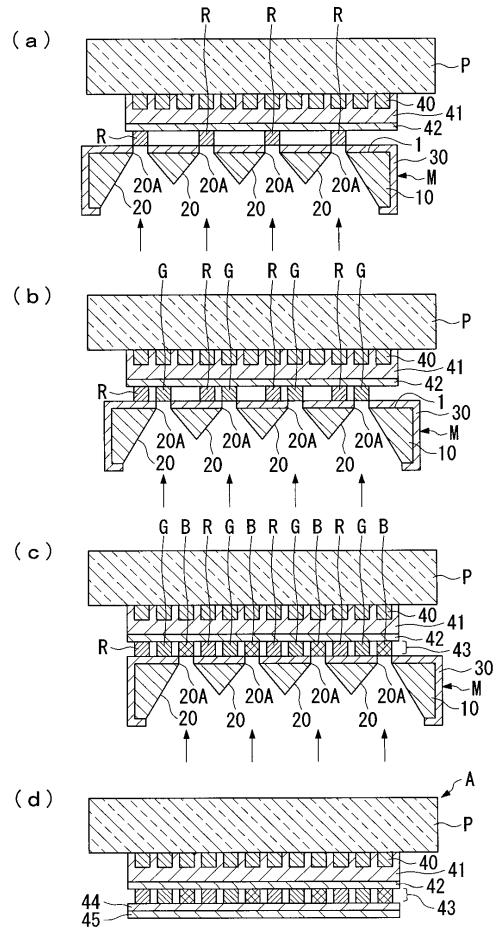
【 図 7 】



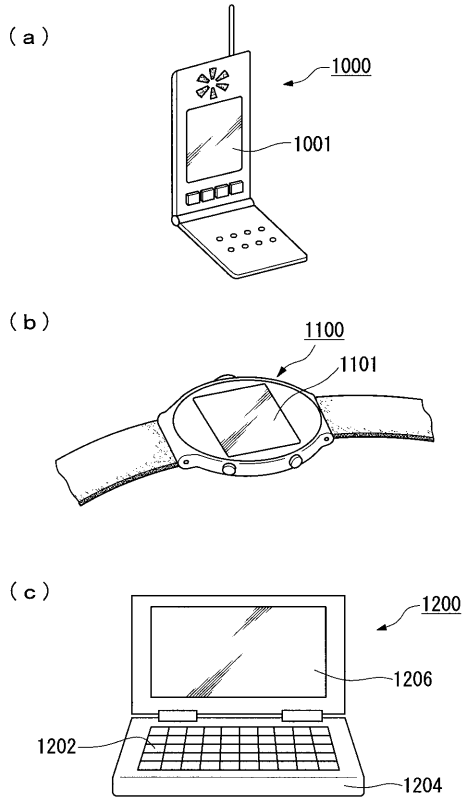
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3K007 AB18 BA06 DB03 FA01  
4K029 AA02 AA07 AA08 AA09 AA11 AA24 BA62 BB03 BD00 CA01  
HA03

专利名称(译)	掩模和制造掩模的方法，制造显示装置的方法，制造有机EL显示装置的方法，有机EL装置，		
公开(公告)号	<a href="#">JP2005146361A</a>	公开(公告)日	2005-06-09
申请号	JP2003386511	申请日	2003-11-17
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	桑原 貴之 四谷 真一		
发明人	桑原 貴之 四谷 真一		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/04 G03F7/12 H01L51/50 H01L51/56 H05B33/14		
CPC分类号	C23C14/042 G03F7/12		
FI分类号	C23C14/04.A H05B33/10 H05B33/14.A		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/BA06 3K007/DB03 3K007/FA01 4K029/AA02 4K029/AA07 4K029/AA08 4K029/AA09 4K029/AA11 4K029/AA24 4K029/BA62 4K029/BB03 4K029/BD00 4K029/CA01 4K029/HA03 3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC45 3K107/GG04 3K107/GG28 3K107/GG33		
代理人(译)	正和青山		
其他公开文献	JP3794407B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种掩模，该掩模能够令人满意地图案化，同时减少了使用具有通孔的掩模进行图案化时掩模或待沉积的物体变形的影响。掩模M包括具有通孔20的基板10和设置在基板10的表面1上的用于控制基板10的形状的膜30。[选型图]图1

