



(10) **DE 10 2012 102 756 A1** 2013.10.02

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 102 756.0**

(22) Anmeldetag: **30.03.2012**

(43) Offenlegungstag: **02.10.2013**

(51) Int Cl.: **G01V 8/10 (2012.01)**

G01N 21/21 (2012.01)

(71) Anmelder:
HSEB Dresden GmbH, 01099, Dresden, DE

(74) Vertreter:
Weiß, Renate, Dipl.-Phys. Dr.-Ing., 10623, Berlin, DE

(72) Erfinder:
Langhans, Ralf, Dr., 01109, Dresden, DE; Srocka, Bernd, Dr., 13125, Berlin, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

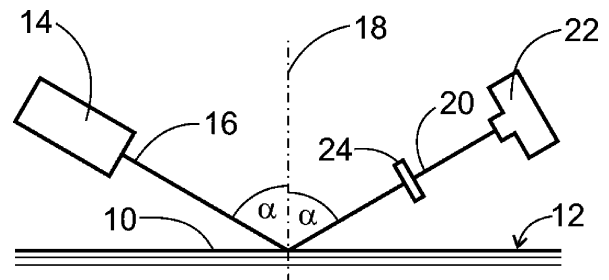
DE 10 2007 043 937	B4
DE 100 27 780	A1
DE 690 17 947	T2
DE 690 26 926	T2
DE 691 30 245	T2

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Detektion vergrabener Schichten**

(57) Zusammenfassung: Eine Anordnung zur optischen Detektion vergrabener Schichten von flachen Objekten mit mehreren Schichten, insbesondere Wafer, enthaltend eine Strahlungsquelle zur Beleuchtung der Oberfläche des Objekts; ein im Strahlengang angeordnetes Polarisationsfilter; und einen Detektor zur Erfassung von der Oberfläche des Objekts reflektierter oder von dem Objekt durchgelassener Strahlung; ist dadurch gekennzeichnet, dass die der Strahlungsquelle am nächsten liegende Schicht des Objekts für die Strahlung der Strahlungsquelle zumindest teilweise durchlässig ist; das Polarisationsfilter nur für Strahlung durchlässig ist, die parallel zur Einfallsebene polarisiert ist; und die Beleuchtung der Oberfläche des Objekts unter Brewsterwinkel erfolgt. Die Oberfläche des Objekts wird vorzugsweise mit unpolarisierter Strahlung beleuchtet und das Polarisationsfilter ist im Strahlengang zwischen der Oberfläche des Objekts und dem Detektor angeordnet.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur optischen Detektion vergrabener Schichten von flachen Objekten mit mehreren Schichten, insbesondere Wafer, enthaltend

- (a) eine Strahlungsquelle zur Beleuchtung der Oberfläche des Objekts;
- (b) ein im Strahlengang angeordnetes Polarisationsfilter; und
- (c) einen Detektor zur Erfassung von der Oberfläche des Objekts reflektierter oder von dem Objekt durchgelassener Strahlung.

[0002] In verschiedenen Industriezweigen werden flächige Produkte mit optischen, bildgebenden Verfahren auf ihre Eigenschaften untersucht. In der Halbleiter- und Solarzellenindustrie sind dies unter anderem Wafer. Wafer sind Scheiben aus Halbleiter-, Glas-, Folien- oder Keramikmaterialien. In verschiedenen Prozessschritten werden bei deren Herstellung in zunehmendem Maße unterschiedliche Materialien übereinander angeordnet und so Schichtstapel erzeugt.

[0003] Für die Fertigungskontrolle sowie das Qualitätsmanagement sind genaue Kenntnisse über die erzeugten Schichten erforderlich. Oft ist es jedoch aus unterschiedlichen Gründen nicht möglich, nach jedem Aufbringen einer neuen Materialschicht eine vollständige Inspektion des Werkstückes durchzuführen. In weiteren Fällen bilden sich bestimmte Schichten oder Hohlräume erst durch Prozessierung nach Aufbringen der Deckschicht aus. Sie sind daher nicht direkt zugänglich. Spezielle Analyseverfahren müssen auch in der Lage sein, vergrabene Schichten zu erreichen. Dabei ist es aus wirtschaftlichen Gründen wünschenswert, die erforderlichen Informationen mit zerstörungsfrei arbeitenden Verfahren zu generieren. Darüber hinaus müssen die Ergebnisse oft in kurzer Zeit verfügbar sein, um den Produktionsfluss durch die Inspektion nicht maßgeblich zu behindern.

Stand der Technik

[0004] Zur zerstörungsfreien Schichtanalyse werden zurzeit vorrangig Ellipsometrie-Messungen herangezogen. Die Eigenschaften der Schichten werden hier über die Änderung des Polarisationszustandes von eingestrahelter, polarisierter Strahlung bei der Reflexion oder Transmission an den Grenzflächen zwischen den Schichten bestimmt. Dabei wird mit einem Polarisator zunächst polarisierte Strahlung erzeugt. Mit der polarisierten Strahlung wird ein Punkt auf dem Objekt beleuchtet. Mit einem Analysator wird die Änderung des Polarisierungszustandes der reflektierten oder transmittierten Strahlung ermittelt.

[0005] Ellipsometrie-Messungen sind sehr empfindlich, arbeiten jedoch punktuell. Für eine flächenhafte Bestimmung der Schichteigenschaften müssen demzufolge eine Reihe diskreter Messpunkte aufgenommen und interpoliert werden. Der ellipsometrische Messprozess erfordert eine signifikante Messzeit je untersuchtem Punkt, da in der Regel mechanische Teile, z.B. der Analysator, bewegt werden müssen. Ellipsometrische Messungen sind daher für flächendeckende Untersuchungen mit hohen Durchsatzanforderungen nicht geeignet.

[0006] Es existieren ferner eine Reihe Verfahren der Schichtanalyse, die nicht zerstörungsfrei arbeiten. Ein Beispiel hierfür ist die Rasterelektronenmikroskopie. Die Proben müssen hierfür jedoch vertikal zu den Schichten geschnitten werden. Dadurch wird die Probe unbrauchbar.

Offenbarung der Erfindung

[0007] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Anordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, die zerstörungsfrei arbeitet und bei der gleichzeitig ein Teil oder die gesamte Fläche einer unterhalb der Oberfläche angeordneten Schicht eines Objekts mit hoher Geschwindigkeit beobachtet werden kann.

[0008] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass

- (d) die der Strahlungsquelle am nächsten liegenden Schichten des Objekts für die Strahlung der Strahlungsquelle zumindest teilweise durchlässig ist;
- (e) das Polarisationsfilter nur für Strahlung durchlässig ist, die parallel zur Einfallsebene polarisiert ist; und
- (f) die Beleuchtung der Oberfläche des Objekts unter Brewsterwinkel erfolgt.

[0009] Mit einer solchen Anordnung ist es möglich an geeigneten Schichtstapeln das Vorhandensein oder die Abwesenheit einer Schicht zu detektieren. Die Messungen erfordern nur einen geringen Aufwand und arbeiten bei hohem Durchsatz zerstörungsfrei.

[0010] Insbesondere kann die Oberfläche des Objekts mit unpolarisierter Strahlung beleuchtet werden und das Polarisationsfilter kann im Strahlengang zwischen der Oberfläche des Objekts und dem Detektor angeordnet sein.

[0011] Die Durchlässigkeit der Strahlung kann durch geeignete Auswahl des Wellenlängenbereichs erreicht werden, mit welchem das Objekt beleuchtet wird. Ein für Wafer und Halbleitersubstrate besonders geeigneter Wellenlängenbereich ist der Infrarotbereich zwischen 1 Mikrometer und 9 Mikrometer.

[0012] Der Brewsterwinkel ist materialabhängig. An der Grenzfläche von zwei Materialien mit unterschiedlichen Brechzahlen n_1 und n_2 ist für Strahlung, die aus dem Medium mit der Brechzahl n_1 unter dem Brewsterwinkel zum Einfallslot einfällt, der reflektierte Anteil zur Einfallsebene senkrecht polarisiert. Für den Brewsterwinkel gilt:

$$\alpha = \arctan\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$$

[0013] Die übrige Strahlung, d.h. der gesamte parallel polarisierte Anteil der Strahlung sowie ein Teil der senkrecht polarisierten Strahlung wird in das Medium mit der Brechzahl n_2 übertragen.

[0014] Die reflektierte Strahlung wird durch ein Filter geleitet, das nur parallel zur Einfallsebene polarisierte Strahlung passieren lässt. Für den soeben beschriebenen Schichtstapel würde demnach hinter dem Filter keine Strahlung registriert werden können.

[0015] In dem Medium mit der Brechzahl n_2 breitet sich die Strahlung nach dem Snellius'schen Brechungsgesetz in eine Richtung mit dem Winkel

$$\alpha' = \arcsin\left(\frac{n_1}{n_2} \sin \alpha\right)$$

zum Einfallslot aus. Wird nun eine weitere Schicht in dem Stapel getroffen, deren Brechzahl wieder n_1 ist, so trifft auch hier die Strahlung unter dem Brewsterwinkel auf die Grenzfläche. Es kann leicht gezeigt werden, dass der Brewsterwinkel für den Übergang von n_2 zu n_1 nämlich gerade α ist. Als Folge wird an dieser Grenzfläche ebenfalls nur senkrecht polarisierte Strahlung reflektiert. Allgemein gilt, dass immer dann, wenn die Medien eines gesamten Schichtstapels einschließlich des Einfallsmediums lediglich zwei unterschiedliche Brechzahlen aufweisen, nur senkrecht polarisierte Strahlung reflektiert wird.

[0016] Befindet sich an irgendeiner Stelle in dem Schichtstapel ein drittes Material mit anderer Brechzahl n_3 , die unterschiedlich zu n_1 und n_2 ist, wird die dazwischenliegende Grenzfläche zur darüber liegenden Schicht nicht unter Brewsterwinkel beleuchtet. In diesem Fall werden nun auch parallel polarisierte Anteile der Strahlung reflektiert. Die reflektierte Strahlung durchläuft den Schichtstapel in umgekehrter Folge. Sie tritt an der Oberfläche aus und kann das Filter passieren. Die durchgelassene Strahlung wird mit einem Aufnahmesystem registriert.

[0017] Für einen Schichtstapel mit den oben beschriebenen Eigenschaften kann das Verfahren sowohl für eine Positiv-Kontrolle als auch eine Negativ-Kontrolle eingesetzt werden. Bei der Positiv-Kontrolle wird bestimmt, ob eine bestimmte Schicht vollstän-

dig oder in bestimmten Gebieten vorhanden ist. Dafür werden in den überwiegend hellen Aufnahmen örtliche Helligkeitsabfälle gesucht. Bei der Negativ-Kontrolle wird bestimmt, ob eine bestimmte Schicht niemals oder nur in bestimmten Gebieten auftritt. Dabei sind auf überwiegend dunklen Aufnahmen lokale Anstiege der Helligkeit relevant.

[0018] Anders als bei der Ellipsometrie ist die flächenhafte und vollständige Abtastung der Probe möglich. Die Ergebnisse sind quasi sofort verfügbar. Die Anordnung erfordert nur wenig Aufwand und lässt sich kostengünstig einsetzen. Ferner können hohe Durchsatzraten verwirklicht werden.

[0019] Erfindungsgemäß kann der Detektor derart angeordnet sein, dass die reflektierte Strahlung erfasst wird. In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung kann die Anordnung auch in Transmission benutzt werden. Die Reflexion an der Schicht mit dem Brechungsindex n_3 schwächt die in Transmission beobachtete parallel polarisierte Strahlung, und erlaubt so die Detektion der Anwesenheit oder des Fehlens dieser Schicht. Da es hierbei nicht zu einer völligen Auslöschung der für die Detektion verwendeten Strahlung sondern nur zu einer Schwächung kommt, ist diese Modifikation vor allem geeignet, um lokale Unterschiede zu untersuchen.

[0020] In einer Ausgestaltung der Erfindung ist ein makroskopisches Aufnahmesystem vorgesehen, enthaltend eine makroskopische Beleuchtungsoptik und ein fotografisches Objektiv. Alternativ oder zusätzlich kann ein mikroskopisches Aufnahmesystem enthaltend eine mikroskopische Beleuchtungsoptik und ein mikroskopisches Objektiv vorgesehen sein.

[0021] Als Aufnahmesystem können je nach Anwendung sowohl makroskopische als auch mikroskopische Anordnungen verwendet werden. Vorteilhaft sind insbesondere Zeilendetektor-Scan-Anordnungen bei denen die Zeile horizontal über der Probe orientiert wird. Bei dieser Variante der Erfindung werden perspektivische Verzerrungen sowie Abhängigkeiten von einer optikabhängigen mitunter begrenzten Schärfentiefe eliminiert. Der Detektor kann von einem fotografischen oder elektrooptischen Empfänger, insbesondere CCD, CMOS oder InGaAs, in Form eines Zeilen- oder Flächendetektors gebildet sein, welcher eine Vielzahl von Bildpunkten gleichzeitig erfasst.

[0022] Es können auch Mittel zur Realisierung einer visuellen Beobachtung der am Objekt reflektierten oder vom Objekt transmittierten und vom Polarisationsfilter durchgelassenen Strahlung vorgesehen sein. Das kann ein Schirm oder vorzugsweise ein Okular sein.

[0023] Je nach Anwendung kann vorgesehen sein, dass eine Immersionslösung mit ausgewählter Brechzahl auf der obersten Schicht des Objekts vorgesehen ist. In vorgenannter Ausprägung der Erfindung ist die Schicht mit der Brechzahl n_1 Luft oder eine Immersionslösung, deren Brechzahl passend zu einer der Schichten im zu untersuchenden Stapel gewählt wurde. Dabei ist die Brechzahl also gleich n_1 oder n_2 .

[0024] Hat man vor allem die Aufgabe zu lösen, lokale Unterschiede im Vorhandensein/Fehlen der Schicht mit dem Brechungsindex n_3 zu untersuchen, kann man auf diese Einschränkung verzichten. Dann erhält man am Übergang Luft / erste Schicht einen reflektierten Strahlungsanteil von parallel zur Einfallsebene polarisierter Strahlung. Diese Strahlungsintensität wird jedoch durch die auftretende / fehlende Reflexion an der Schicht mit n_3 moduliert, wodurch wiederum die Schicht mit n_3 geprüft werden kann. Für diese Ausführung würde man vorzugsweise eine breitbandige Strahlungsquelle einsetzen, um den Einfluss der Schichtdicken-bedingten Interferenzen zu reduzieren.

[0025] Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Ein Ausführungsbeispiel ist nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0026] [Fig. 1](#) ist eine schematische Darstellung einer Messanordnung zur Untersuchung von Objekten mit mehreren Schichten.

[0027] [Fig. 2](#) illustriert Reflexion und Transmission bei Beleuchtung eines Objekts unter Brewsterwinkel mit einer Anordnung aus [Fig. 1](#).

[0028] [Fig. 3](#) zeigt einen Ausschnitt aus einem Objekt mit mehreren Schichten mit alternierenden Brechzahlen.

[0029] [Fig. 4](#) zeigt das Objekt aus [Fig. 3](#) mit einem Strahlenverlauf im Bereich einer Störung.

[0030] [Fig. 5](#) ist eine schematische Darstellung einer am Detektor gewonnenen Aufnahme für das Objekt aus [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#).

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0031] [Fig. 1](#) zeigt ein allgemein mit **10** bezeichnetes Objekt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Objekt **10** ein Wafer aus einem Substrat aus Silizium **28**, **32** und **36** mit mehreren vertikal gestapelten luftgefüllten Kammern **29** und **34**. Die Kammern **29** und **34** sind jeweils durch dünne Lagen Silizium **32** und **36** voneinander getrennt, wie dies in [Fig. 3](#)

und [Fig. 4](#) zu erkennen ist. Herstellungsbedingt können sich in manchen der Kammern **29** und **34** Störungen in Form von Siliziumoxid-Schichten **41** ausbilden. Das entspricht der Negativ-Kontrolle.

[0032] Jedes der Materialien, d.h. Silizium, Siliziumoxid und Luft ist durch seine Brechzahl n_x bestimmt. Die Brechzahl der obersten Schicht **28** aus Silizium ist 3,5. Die Brechzahl der darunterliegenden Luftschicht **29** ist 1,0. [Fig. 1](#) illustriert schematisch den Messaufbau. Die Oberfläche **12** des Objekts wird mit Infrarotstrahlung **16** aus einer Infrarot-Strahlungsquelle **14** beleuchtet. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird breitbandige Strahlung des Wellenlängenbereichs zwischen 1,1 Mikrometer und 1,6 Mikrometer verwendet.

[0033] Das parallele Strahlenbündel beleuchtet eine Fläche von etwa $5 \times 5 \text{ mm}^2$. Die Beleuchtung erfolgt unter einem Winkel von $\alpha = \arctan n_2/n_1 = \arctan 3$, $1/1,0 = 74^\circ$ gegenüber der Oberflächennormalen **18**. Das ist der Brewsterwinkel für den Übergang von Luft in Silizium. Eine Messung im Winkelbereich von $\pm 3^\circ$ um den Brewsterwinkel zwischen dem Einfallsmedium und der Oberfläche **12** führt zu akzeptablen Resultaten.

[0034] Ein Teil des Strahlenbündels **16** wird reflektiert. Die reflektierte Strahlung **20** wird mit einem CCD-Flächendetektor **22** detektiert und steht zur weiteren Auswertung zur Verfügung. Im Strahlengang zwischen der Oberfläche **12** des Wafers und dem Detektor ist ein Polarisator **24** angeordnet. Der Polarisator ist so ausgerichtet, dass nur Strahlung durchgelassen wird, deren Polarisationsrichtung parallel zur Beleuchtungsebene verläuft.

[0035] Dies ist in [Fig. 2](#) illustriert. Die Beleuchtungsebene ist mit **26** bezeichnet. Sie verläuft durch die Oberflächennormale **18** und enthält sowohl die einfallende Strahlung **16** als auch die reflektierte Strahlung **20**. Die Strahlung **16** ist unpolarisiert, d.h. die Verteilung der Polarisationsrichtungen ist beliebig in allen Richtungen. Da die Strahlung unter Brewsterwinkel auf das Objekt fällt, wird zunächst nur Strahlung reflektiert, deren Polarisationsrichtung senkrecht zur Beleuchtungsebene **26** ausgerichtet ist. Diese Strahlung wird am Polarisator **24** blockiert.

[0036] Die Wellenlänge der Strahlung ist so gewählt, dass das Objekt für die Strahlung im vorliegenden Ausführungsbeispiel transparent ist. Die übrige Strahlung **30** tritt daher in die oberste Schicht **28** des Objekts ein.

[0037] [Fig. 3](#) zeigt den Verlauf der Schichtstruktur des Objekts **10**. Die Schichten **29** und **34** stellen die luftgefüllten Kammern dar und haben demnach dieselbe Brechzahl, wie das Medium aus dem der Licht-einfall auf das Objekt erfolgt. Die obere Schicht **28**,

die dazwischen liegende Schicht **32** sowie das Substrat **36** bestehen aus Silizium. Die Schicht **40** besteht aus Siliziumoxid, dessen Brechzahl weder der von Luft noch der von Silizium entspricht. Diese Schicht tritt in Objekt **10** nur an bestimmten Stellen auf und stellt somit die zu detektierende Störung dar.

[0038] Der dargestellte Strahlenverlauf in **Fig. 3** zeigt den parallel polarisierten Anteil. Man erkennt, dass die Strahlung an den Übergängen zwischen den Schichten **29** und **32**, und zwischen den Schichten **34** und **36** unter demselben Winkel wie an der Oberfläche, nämlich dem Brewsterwinkel, einfällt. Aufgrund des oben dargestellten Zusammenhangs erfolgt auch an den Übergängen zwischen den Schichten **28** und **29** sowie **32** und **34** die Beleuchtung unter dem Brewsterwinkel. An diesen Übergängen wird lediglich Strahlung reflektiert, deren Polarisationsrichtung senkrecht zur Beleuchtungsebene **26** ausgerichtet ist. Diese Strahlung wird am Polarisator **24** blockiert. Die übrige Strahlung, insbesondere der gesamte parallel polarisierte Anteil, wird zur jeweils nächsten Schicht durchgelassen. Sofern, wie in **Fig. 3**, dargestellt die störende Schicht **40** nicht getroffen wird, reflektiert das Objekt **10** keine parallel polarisierte Strahlung. Am Detektor **22** wird kein Signal registriert.

[0039] **Fig. 4** zeigt die Schichtstruktur aus **Fig. 3** für Strahlung, die auf die störende Schicht **40** trifft. Der Übergang zwischen den Schichten **32** und **40** wird aufgrund der abweichenden Brechzahl von Schicht **40** nicht unter dem Brewsterwinkel beleuchtet. Folglich wird hier ein Teil der Strahlung mit Polarisationsrichtung parallel zur Beleuchtungsebene reflektiert. Diese Strahlung durchläuft die Schichten in umgekehrter Folge, kann den Polarisator passieren und detektiert werden.

[0040] Eine typische am Detektor **22** aufgenommene Aufnahme ist schematisch in **Fig. 5** dargestellt. Die hellen Bereiche sind Stellen, an denen die Siliziumoxidschicht **40** vorhanden ist. Die übrigen Zonen der Aufnahme erscheinen dunkel.

[0041] Sofern der Wafer ausschließlich aus einer sich wiederholenden Schichtfolge aufgebaut ist, wird kein Signal am Detektor auftreten. Störungen durch Materialien mit einem anderen Brechungsindex führen dazu, dass an dem Übergang zu dieser Schicht nicht mehr der Brewsterwinkel getroffen wird. Umgekehrt könnte in einem anderen Fall auch das Vorhandensein einer Schicht mit anderem Brechungsindex erwünscht sein, d.h. es wird immer ein Signal am Detektor **22** detektiert. Dann wird deren Fehlen detektiert.

[0042] Die Erfindung wurde vorstehend anhand eines konkreten Ausführungsbeispiels beschrieben um deren Verständnis zu erleichtern. Es versteht sich

jedoch, dass diese auch in vielfachen Variationen verwirklicht werden kann. So können Materialien mit anderen Brechungsindizes und Licht anderer Wellenlängen verwendet werden ohne dass dies einen Einfluss auf den Umfang der Erfindung hätte, der ausschließlich durch die beigefügten Ansprüche bestimmt wird.

Patentansprüche

1. Anordnung zur optischen Detektion vergrabener Schichten von flachen Objekten mit mehreren Schichten, insbesondere Wafer, enthaltend
 - (a) eine Strahlungsquelle zur Beleuchtung der Oberfläche des Objekts;
 - (b) ein im Strahlengang angeordnetes Polarisationsfilter; und
 - (c) einen Detektor zur Erfassung von der Oberfläche des Objekts reflektierter oder von dem Objekt durchgelassener Strahlung;**dadurch gekennzeichnet**, dass
 - (d) die der Strahlungsquelle am nächsten liegenden Schichten des Objekts für die Strahlung der Strahlungsquelle zumindest teilweise durchlässig sind;
 - (e) das Polarisationsfilter nur für Strahlung durchlässig ist, die parallel zur Einfallsebene polarisiert ist; und
 - (f) die Beleuchtung der Oberfläche des Objekts unter Brewsterwinkel erfolgt.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche des Objekts mit unpolarisierter Strahlung beleuchtet wird und das Polarisationsfilter im Strahlengang zwischen der Oberfläche des Objekts und dem Detektor angeordnet ist.
3. Anordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlungsquelle Strahlung im Infrarotbereich abstrahlt.
4. Anordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche, gekennzeichnet, durch ein makroskopisches Aufnahmesystem, enthaltend eine makroskopische Beleuchtungsoptik und ein fotografisches Objektiv.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch ein mikroskopisches Aufnahmesystem enthaltend eine mikroskopische Beleuchtungsoptik und ein mikroskopisches Objektiv.
6. Anordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Detektor von einem fotografischen oder elektrooptischen Empfänger, insbesondere CCD, CMOS oder InGaAs, in Form eines Zeilen- oder Flächendetektors gebildet ist, welcher eine Vielzahl von Bildpunkten gleichzeitig erfasst.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch Mittel zur Realisierung einer visuellen Beobachtung der am Objekt reflektierten oder vom Objekt transmittierten und vom Polarisationsfilter durchgelassenen Strahlung.

8. Anordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Immersionslösung mit ausgewählter Brechzahl auf der obersten Schicht des Objekts vorgesehen ist.

9. Anordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass alle Schichten des Objekts für die Strahlung der Strahlungsquelle durchlässig sind.

10. Verfahren zur optischen Detektion vergrabener Schichten von flachen Objekten mit mehreren Schichten, insbesondere Wafer, mit den Schritten
(a) Beleuchten der Oberfläche des Objekts;
(b) Ausblenden von Strahlung ausgewählter Polarisationsrichtungen; und
(c) Detektieren der von der Oberfläche des Objekts reflektierten oder von dem Objekt durchgelassenen Strahlung;
dadurch gekennzeichnet, dass
(d) die der Strahlungsquelle am nächsten liegenden Schichten des Objekts für die Strahlung der Strahlungsquelle zumindest teilweise durchlässig sind;
(e) nur Strahlung zum Detektor durchgelassen wird, die parallel zur Einfallsebene polarisiert ist; und
(f) die Beleuchtung der Oberfläche des Objekts unter Brewsterwinkel erfolgt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

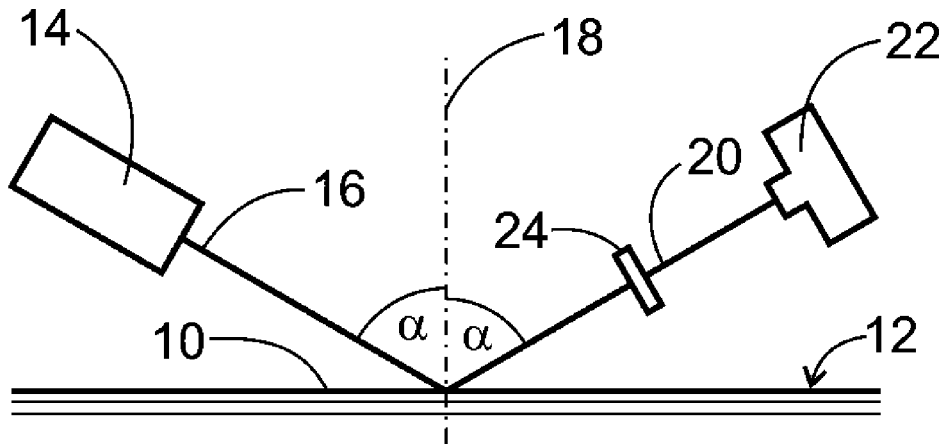


Fig.1

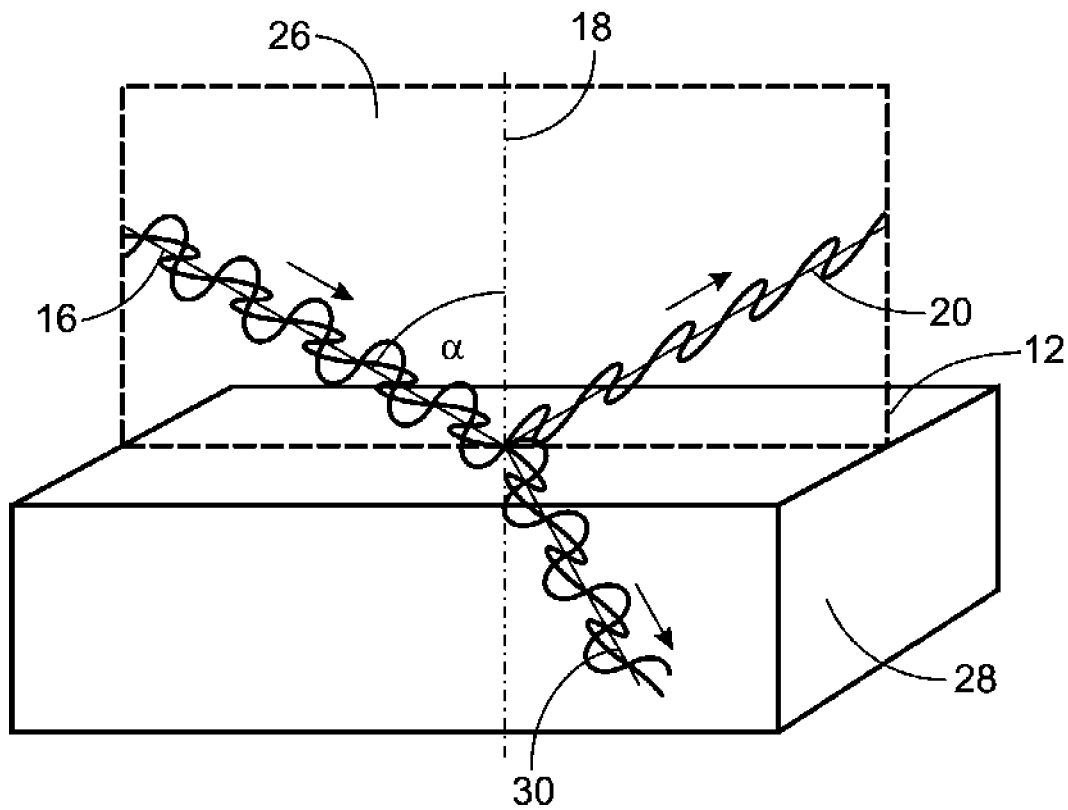


Fig.2

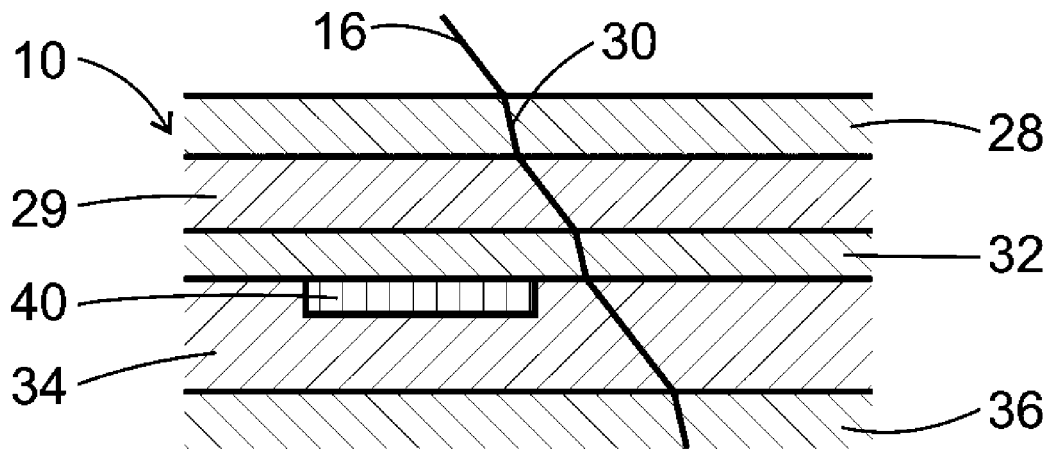


Fig.3

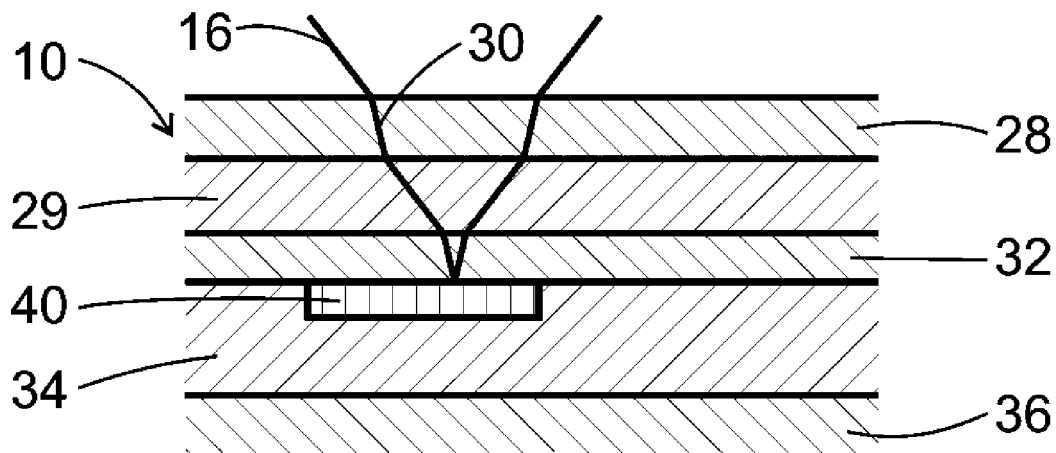


Fig.4

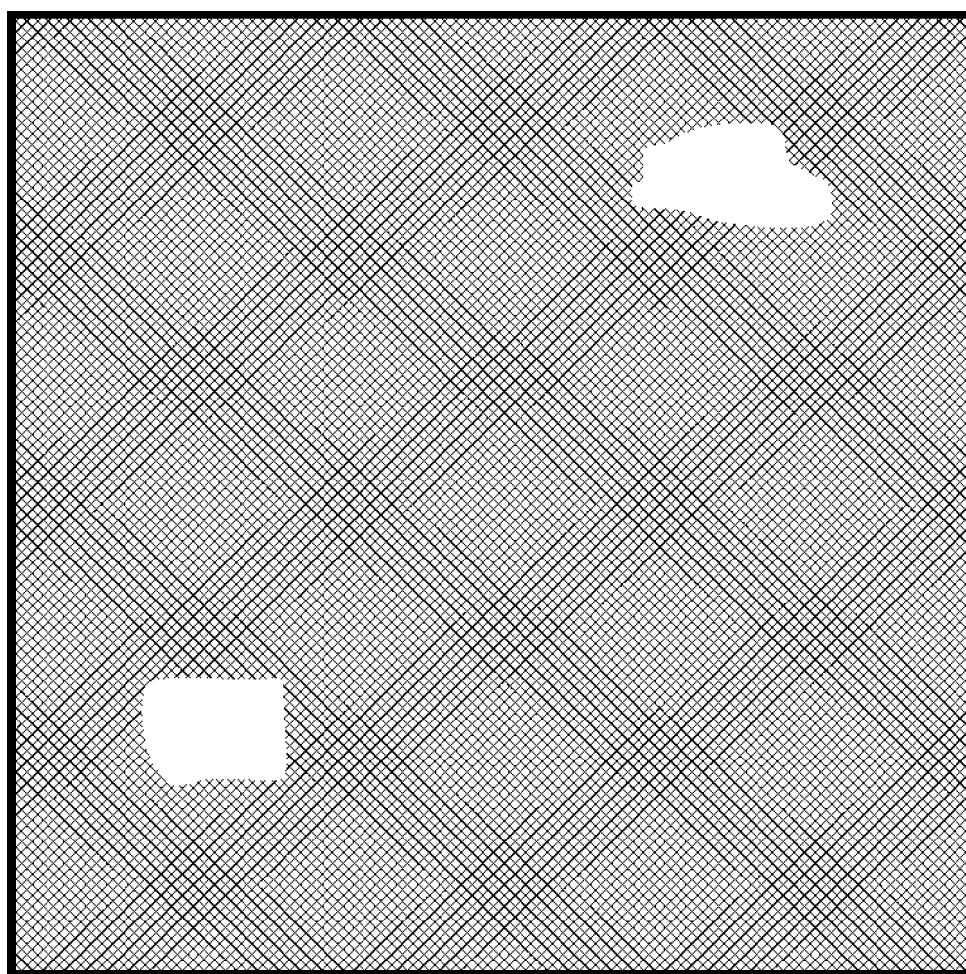


Fig.5