



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 017 642 A1** 2006.10.26

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 017 642.9**

(22) Anmeldetag: **15.04.2005**

(43) Offenlegungstag: **26.10.2006**

(51) Int Cl.⁸: **H01L 21/66** (2006.01)
G01N 21/95 (2006.01)

(71) Anmelder:
Leica Microsystems Jena GmbH, 07745 Jena, DE

(74) Vertreter:
**Reichert, W., Dipl.-Phys. Univ. Dr.rer.nat.,
Pat.-Anw., 93047 Regensburg**

(72) Erfinder:
**Wolter, Detlef, 07751 Jena, DE; Wienecke,
Joachim, Dr., 07745 Jena, DE**

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

DE 198 47 631 A1

DE 198 03 021 A1

DE 103 07 454 A1

DE 102 21 318 A1

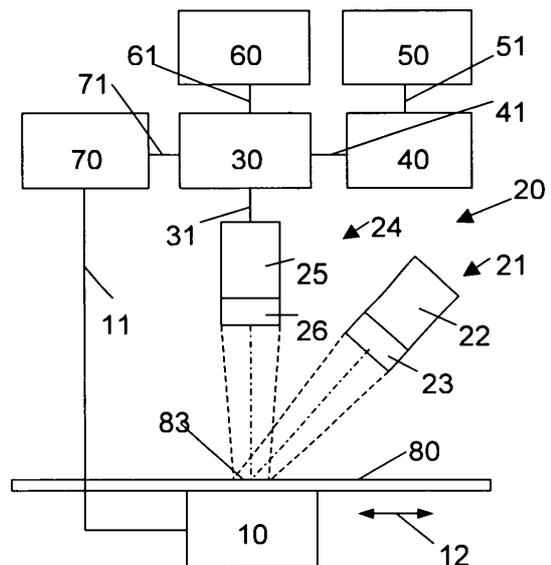
WO 05/0 29 052 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Inspektion eines Wafers**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung gibt ein Verfahren zur Inspektion der Oberfläche eines Wafers an, bei dem ein mittels Kamera aufgenommenes Bild eines Wafers bezüglich der Aufnahmegüte bewertet wird und gegebenenfalls erneut aufgenommen wird, bevor eine Bewertung des Wafers durch Auswertung des Bildes erfolgt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Inspektion der Oberfläche eines Wafers, bei dem eine Bewertung des Wafers durch Auswertung des Bildes des Wafers erfolgt.

Stand der Technik

[0002] Ein Verfahren der genannten Art ist nach DE 103 07 454 A1 bekannt. Bei diesem Verfahren wird von der Oberfläche eines Wafers ein Bild mit Bildpunkten aufgenommen. Aus den Farbwerten der Bildpunkte wird eine Häufigkeitsverteilung der Farbwerte berechnet. Die so berechnete Häufigkeitsverteilung wird mit einer gespeicherten Häufigkeitsverteilung verglichen und daraus die Qualität der Oberfläche des Wafers beurteilt. Vereinzelt treten Fehler in der Aufnahme des Bildes auf, deren Ursache im Einzelfall nur schwer gefunden werden kann.

[0003] Nachteilig ist gegenüber dem bekannten Stand der Technik, dass Fehler in der Aufnahme des Bildes als Fehler des Wafers interpretiert werden.

Aufgabenstellung

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das Verfahren der eingangs beschriebenen Art so weiterzubilden, dass fehlerhafte Aufnahmen des Wafers automatisch erkannt und korrigiert werden.

[0005] Diese Aufgabe wird durch das im Anspruch 1 bestimmte Verfahren gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Unteransprüchen gegeben.

[0006] Erfindungsgemäß ist die Aufgabe bei einem Verfahren zur Inspektion der Oberfläche eines Wafers mit den folgenden Verfahrensschritten gelöst: – Aufnehmen eines Bildes des Wafers, – automatisches Bewerten des Bildes, – in Abhängigkeit von der Bewertung gegebenenfalls automatisches erneutes Aufnehmen des Bildes des Wafers und – Auswerten des Bildes zur Inspektion des Wafers.

[0007] Das Aufnehmen umfasst das Beleuchten durch eine Beleuchtungseinrichtung und das Abbilden des Wafers in eine Kamera. Die Beleuchtung kann kontinuierlich oder im Takt der Aufnahmen gepulst erfolgen.

[0008] Die Erfindung gibt somit ein Verfahren zur Inspektion der Oberfläche eines Wafers an, bei dem ein mittels Kamera aufgenommenes Bild eines Wafers bezüglich der Aufnahmegüte bewertet wird und gegebenenfalls erneut aufgenommen wird, bevor eine Bewertung des Wafers durch Auswertung des Bildes erfolgt.

[0009] Dies hat den Vorteil, dass gegebenenfalls solange eine erneute Aufnahme des Wafers erfolgt, bis ein brauchbares Bild zur Auswertung des Wafers zur Verfügung steht. Darüber hinaus wird der Betreiber der ausführenden Anlage durch die gelegentlichen Fehlaufnahmen nicht bezüglich der Qualität der Anlage verunsichert.

[0010] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass das Bewerten ein Vergleichen des Bildes mit einem Referenzbild umfasst.

[0011] Dies hat den Vorteil, dass das Bewerten in einfacher Weise und mit einem zur späteren Auswertung des Wafers ohnehin vorliegenden Referenzbild erfolgt.

[0012] Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, dass das Aufnehmen des Bildes in Teilbildern erfolgt.

[0013] Dies hat den Vorteil, dass die Größe der Teilbilder optimal an die Kameraauflösung und die Optik angepasst werden kann.

[0014] Die Teilbilder entsprechen einem Stepper-Belichtungsbereich, auch Stepper Area Window (SAW) genannt, und umfassen einen Teil, einen oder mehrere Dies oder Halbleiterbauelemente.

[0015] Das Gesamtbild wird zunächst vollständig in Teilbildern aufgenommen und aus dem zusammengesetzten Gesamtbild oder der Summe der Teilbilder die Bewertung beziehungsweise das Histogramm für die Bewertung gebildet. Die Bewertung über das zusammengesetzte Gesamtbild hat den Vorteil, dass auch Fehler, die beim Zusammensetzen entstanden sind, durch die Bewertung erkannt werden.

[0016] Günstigerweise ist vorgesehen, dass beim Bewerten das Histogramm des Bildes mit einem Referenzhistogramm verglichen wird.

[0017] Dies hat den Vorteil, dass die Bewertung schnell erfolgen kann, da ein Histogramm einen stark reduzierten und quantitativ vergleichbaren Datensatz eines Bildes darstellt. Dadurch erfolgt die Inspektion des Wafers schneller und wird aufgrund geringerer benötigter Rechenleistung preiswerter.

[0018] Ein Histogramm ist eine Häufigkeitsverteilung von Bildpunkten ähnlicher Art.

[0019] Das Histogramm des Bildes kann auch ein Histogramm eines Differenzbildes vom Bild sein. Das Differenzbild wird durch Subtraktion für die einzelnen Pixelwerte des Referenzbildes vom Bild erzeugt. Das für das Differenzbild verwendete Referenzhistogramm enthält dann nur Nullwerte. Der Vergleich liegt mit dem Histogramm über das Differenzbild bereits vor.

[0020] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Histogramm ein Grau- oder Farbwertehistogramm ist.

[0021] Bei einem Grauwertehistogramm ist mehreren Bereichen von Helligkeitswerten von Schwarz in Graustufen bis Weiß deren Häufigkeit an entsprechenden Bildpunkten oder Bildregionen des Gesamtbildes zugeordnet. Als Helligkeitswerte können etwa die Summe der Intensitäten der drei Kanäle des RGB-Farbraumes oder die Luminanz Y des YUV-Farbraumes gewählt sein. Üblicherweise sind 256 Grauwertstufen von Schwarz bis Weiß gewählt. Bei einem Farbwertehistogramm ist mehreren Bereichen von Farbkoordinatenwerten deren Häufigkeit an entsprechenden Bildpunkten oder Bildregionen des Gesamtbildes zugeordnet. Als Farbkoordinatenwerte können einfach die Helligkeitswerte einzelner Farbkanäle, etwa rot, grün oder blau des RGB-Farbraumes oder etwa die Chrominanz U oder V des YUV-Farbraumes gewählt sein. Dies entspricht einem Grauwertehistogramm für einen Farbkanal. Als Farbkoordinatenwerte können aber auch Kombinationen oder Verhältnisse von Farbanteilen gewählt werden.

[0022] Nach einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass lediglich ein hell- und/oder dunkelendiger Bereich des Histogramms verglichen wird.

[0023] Dies hat den Vorteil, dass die zu vergleichende Datenmenge reduziert ist und somit die benötigte Rechenleistung minimiert und die Verarbeitungsgeschwindigkeit erhöht wird. Dadurch erfolgt die Inspektion des Wafers schneller und wird preiswerter.

[0024] Versuche haben gezeigt, dass die typischen Aufnahmefehler, keine Belichtung des Bildes oder eines Teilbildes oder falsches Zusammenfügen von Teilbildern zum Bild, dazu führen, dass signifikant besonders helle oder besonders dunkle Helligkeitswerte dem Teilbild oder Bild hinzugefügt sind oder fehlen. Daher ist es ausreichend, diese erhöhten oder erniedrigten hellen oder dunklen Helligkeitswerte festzustellen, um ein fehlerhaftes Bild zu erkennen. Im Gegensatz dazu zeigt das Histogramm einer fehlerfreien Aufnahme eines fehlerhaften Wafers eine geringe Verformung des gesamten Histogramms oder eine Verformung vor allem in der Mitte des Histogramms.

[0025] Günstigerweise ist vorgesehen, dass das Referenzhistogramm aus dem Bild eines Referenzwafers gewonnen wird. Dies geschieht in einer Lernphase vor dem Aufnehmen eines zu inspizierenden Wafers.

[0026] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass das Referenzhistogramm durch Mittelung über die Histo-

gramme von Bildern mehrerer Wafer gewonnen wird. Dies geschieht in einer Lernphase vor dem Aufnehmen eines zu inspizierenden Wafers.

[0027] Dies hat den Vorteil, dass das Referenzhistogramm nicht von einer zufälligen Eigenart eines einzelnen Wafers geprägt ist, da zufällige einzelne Fehler der einzelnen Wafer bei der Mittelung untergehen.

[0028] Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, dass für die Abhängigkeit für das erneute Aufnehmen ein oder mehrere Schwellenwerte definiert sind.

[0029] Dies hat den Vorteil, dass gewisse Abweichungen von Bild und Referenzbild toleriert werden und nicht unkorrekt ein fehlerhaftes Bild erkannt wird.

[0030] Die Schwellenwerte können durch eine Eingabeeinrichtung von einem Bediener verändert werden oder durch Angabe von guten und fehlerhaften Bildern erlernt werden.

[0031] Somit vollzieht sich die Bewertung des Bildes in den folgenden Schritten: – Erstellung eines Histogramms aus dem Bild mindestens für den hell- oder/und den dunkelendigen Bereich. – Subtraktion der analogen Bereiche von Histogramm und Referenzhistogramm. – Vergleich, ob die jeweiligen absoluten Differenzwerte die Schwellenwerte überschreiten. – Falls die Schwellenwerte überschritten werden, wird das Bild als fehlerhaft bewertet und ein erneutes Aufnehmen des Bildes veranlasst.

[0032] Mit Vorteil ist vorgesehen, dass das Bild ein Teilbild des Wafers ist.

[0033] Somit wird die Aufnahme eines Teilbildes dahingehend bewertet, ob das Teilbild fehlerhaft ist. Erst anschließend wird das nächste Teilbild aufgenommen oder die Teilbilder zum Gesamtbild zusammengesetzt

[0034] Dies hat den Vorteil, dass Aufnahmefehler eines Teilbildes sofort durch die erneute Aufnahme korrigiert werden können und nicht erneut etwa der gesamte Aufnahmeprozess für den Wafer durchlaufen werden muss.

[0035] Das Auswerten des Bildes zur Bewertung des Wafers kann in diesem Fall auch das Zusammensetzen der Teilbilder zu einem Gesamtbild umfassen.

[0036] Mit besonderem Vorteil ist vorgesehen, dass das Auswerten des Bildes zur Inspektion des Wafers in Abhängigkeit der Bewertung des Bildes erfolgt.

[0037] Etwa kann das zur Bewertung erstellte Histogramm des Bildes oder eines Teilbildes zur weiteren Bewertung des Wafers mit herangezogen werden.

Das Histogramm muss somit nicht ein weiteres Mal erstellt werden.

[0038] Dies hat den Vorteil, dass das Arbeitsergebnis bei der Bewertung des Bildes, das bei der Auswertung des Wafers nochmals verwendet werden kann, nicht nochmals bei der Auswertung erstellt werden muss. Dadurch kann das Verfahren schneller und mit geringerer Rechenleistung und damit preiswerter durchgeführt werden.

[0039] Die zu den einzelnen Ausgestaltungen der Erfindung genannten Vorteile sind nicht abschließend und auch nicht notwendigerweise die eigentlichen Hauptvorteile.

Ausführungsbeispiel

[0040] Im Folgenden wird die Erfindung anhand schematischer Darstellungen zu einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Gleiche Bezugszeichen in den einzelnen Figuren bezeichnen dabei gleiche Elemente. Es zeigen

[0041] [Fig. 1](#) eine schematische Übersicht der Vorrichtung zur Inspektion eines Wafers,

[0042] [Fig. 2](#) ein zusammengesetztes Bild eines Wafers,

[0043] [Fig. 3](#) ein zusammengesetztes Bild eines Wafers mit einem Aufnahmefehler,

[0044] [Fig. 4](#) ein zusammengesetztes Bild eines Wafers mit einem anderen Aufnahmefehler,

[0045] [Fig. 5](#) ein Referenz-Histogramm eines Referenzwafers,

[0046] [Fig. 6](#) ein Histogramm eines Wafers und

[0047] [Fig. 7](#) einen Vergleich des Histogramms mit dem Referenzhistogramm.

[0048] Die [Fig. 1](#) zeigt eine schematische Übersicht der Vorrichtung zur Inspektion eines Wafers.

[0049] Der Wafer **80** ist von einer Transporteinrichtung **10** gehalten. Die Transporteinrichtung ist ein X-Y-Verschiebetisch, der den Wafer in zwei senkrechte Bewegungsrichtungen **12** parallel zu seiner Ausdehnungsebene bewegen kann. Die Transporteinrichtung ist mit einer Datenleitung **11** mit einer Streueinrichtung **70** verbunden.

[0050] Die Bildaufnahmeeinrichtung **20** umfasst eine Beleuchtungseinrichtung **21** mit einer Lichtquelle **22** und einem Objektiv **23** und eine Bilderfassungseinrichtung **24** mit einer Kamera **25** und einem Objektiv **26**. Die Kamera ist üblicherweise eine

Farb-CCD-Kamera, könnte aber auch eine andere Matrixkamera, eine Zeilenkamera oder ein sonstiger Helligkeits- oder Farbsensor sein. Die Kamera nimmt ein Teilbild **83** des Wafers auf, das von der Beleuchtungseinrichtung beleuchtet wird. Die Beleuchtungseinrichtung kann als Hell- oder Dunkelfeldbeleuchtung, als Breitband, Multiband oder monochromatische Beleuchtung ausgeführt sein. Die Bilderfassungseinrichtung ist mit einer Datenverbindung **31** mit der Bildverarbeitungseinrichtung verbunden. Die Bildverarbeitungseinrichtung liest die Kamerabilder nach Maßgabe der mit ihr über eine Datenverbindung **71** verbundenen Steuereinrichtung aus und verarbeitet diese. Die Bildverarbeitungseinrichtung ist über eine Datenverbindung **41** mit der Speichereinrichtung **40** verbunden. In der Speichereinrichtung sind ein Referenzbild, ein Referenzhistogramm und Schwellenwerte hinterlegt. Das Referenzhistogramm und die Schwellenwerte können über eine mit der Speichereinrichtung über eine Datenleitung **51** verbundene Eingabeeinrichtung **50** vom Bediener verändert werden. Die Bildverarbeitungseinrichtung ist über eine Datenleitung **61** mit einer Ausgabeeinrichtung **60** verbunden. Die Ausgabeeinrichtung kann dem Bediener das Bild, Teilbilder, Histogramme, das Referenzhistogramm, die Schwellenwerte, oder einen Vergleich visualisieren.

[0051] Durch die Steuereinrichtung gesteuert, transportiert der X-Y-Scantisch, ein sogenannter Stepper, den Wafer mäanderförmig unter dem Fokus der Kamera hinweg. Diese Relativbewegung zwischen Wafer und Kamera könnte auch durch eine entsprechende Bewegung der Kamera oder einer entsprechend bewegten Strahlführung der Kameraoptik erfolgen. Bewegung, Beleuchtung und Aufnahme sind über die Steuereinrichtung aufeinander abgestimmt. Die Bewegung erfolgt in Schüben mit dazwischenliegenden Bewegungspausen. In diesen Bewegungspausen erfolgt eine im allgemeinen blitzartige Beleuchtung und über die Bildverarbeitungseinrichtung und Kamera eine Aufnahme eines Teilbildes. Dieses Teilbild wird in der Speichereinrichtung abgelegt.

[0052] Die [Fig. 2](#) zeigt ein zusammengesetztes Bild eines Wafers.

[0053] Das von der Kamera und der Bildverarbeitungseinrichtung aufgenommene Bild **81** des Wafers **80** setzt sich aus den Teilbildern **83**, den sogenannten Stepper Area Windows (SAW) zusammen. Zwischen dem Außenrand des Wafers und dem Außenrand des Bildes erstreckt sich ein Außenbereich **82**, der im Allgemeinen den konstanten Hintergrund der Transporteinrichtung zeigt. Die SAWs sind in Zeilen **85** und Spalten **84** angeordnet und zeigen die ungehäuteten Halbleiterchips, die sogenannten Dies **87**, die von schmalen Trennbereichen **86** getrennt sind.

[0054] Die [Fig. 3](#) zeigt ein zusammengesetztes Bild eines Wafers mit einem Aufnahmefehler.

[0055] Unter den Teilbildern ist ein fehlerhaftes Teilbild **88** zu sehen. Dieser Fehler kann etwa durch Ausfall der Beleuchtung, der Kamera oder der Bilderfassungseinrichtung zum Zeitpunkt der Aufnahme entstanden sein oder durch einen Fehler in der Synchronisation der beteiligten Einheiten.

[0056] Die [Fig. 4](#) zeigt ein zusammengesetztes Bild eines Wafers mit einem anderen Aufnahmefehler.

[0057] Hier ist eine fehlerhafte Zeile **89** aus Teilbildern gezeigt. Diese Zeile ist um eine Spalte nach links versetzt, wobei an der frei werdenden rechten Seite ein Teilbild fehlt. Ein solcher Fehler kann aus den Algorithmen zur Optimierung der Kamerabildgröße bezüglich der SAW-Größe, zur Optimierung des Stepperweges, oder zur Speicherverwaltung herrühren.

[0058] Die [Fig. 5](#) zeigt ein Referenz-Histogramm **93** eines Referenzwafers für die Grauwerte.

[0059] Die Abszisse zeigt die Helligkeit **91** von links schwarz bis rechts weiß, die Ordinate die relative Häufigkeit **90**. Die Abszisse ist in Bereiche aufgeteilt, denen jeweils der dem Referenzbild entsprechende Häufigkeitswert **92** für den Helligkeitsbereich zugeordnet ist. Dunkles Mittelgrau ist hier am häufigsten im Bild vorhanden. Schwarz etwas weniger oft. Noch weniger reines Weiß. Die hier gezeigten Histogramme sind lediglich schematische Beispiele.

[0060] Die [Fig. 6](#) zeigt ein Histogramm **94** eines Wafers.

[0061] Die Häufigkeitswerte für Schwarz und Schwarzgrau sind hier erhöht, die für dunkles Mittelgrau und ebenso für Weiß sind erniedrigt.

[0062] Die [Fig. 7](#) zeigt einen Vergleich des in [Fig. 6](#) gezeigten Histogramms **94** mit dem in [Fig. 5](#) gezeigten Referenzhistogramm **93**. Dem Histogramm **94** ist das grau gestrichelte Referenzhistogramm **93** hinterlegt. Im dunkelendigen Bereich **95** überragt das Histogramm das Referenzhistogramm. Für den Helligkeitsbereich schwarz ist am Referenzhistogramm der obere Schwellenwert **97** und der untere Schellenwert **98** eingezeichnet. Das Histogramm zeigt im äußersten linken Helligkeitsbereich für schwarz gegenüber dem Referenzhistogramm eine Abweichung **99**, die den oberen Schwellenwert **97** übersteigt. Dies ist das Kriterium, dass das Bild als fehlerhaft aufgenommen bewertet wird. Somit würde im vorliegenden Fall das Bild oder das Teilbild im Verfahren erneut aufgenommen werden. Die hier gezeigte Abweichung **99** könnte etwa durch den in [Fig. 3](#) oder [Fig. 4](#) gezeigten Fall verursacht sein.

[0063] Im hellendigen Bereich **96** unterschreitet das Histogramm das Referenzhistogramm. Für den Helligkeitsbereich Weiß ist am Referenzhistogramm ebenfalls der obere Schwellenwert **97** und der untere Schwellenwert **98** eingezeichnet. Hier zeigt das Histogramm im äußerst rechten Helligkeitsbereich für weiß gegenüber dem Referenzhistogramm eine Abweichung **99**, die den unteren Schwellenwert **98** nicht übersteigt. Aufgrund dieser Abweichung alleine würde das Bild noch nicht als fehlerhaft bewertet werden. Diese Abweichung könnte etwa durch einen Produktionsfehler des Wafers verursacht sein, ebenso wie die beim Maximum des Referenzhistogramms gezeigte Abweichung des Histogramms.

Bezugszeichenliste

10	Transporteinrichtung
11	Datenleitung zur Steuereinrichtung
12	Bewegungsrichtung
20	Bildaufnahmeeinrichtung
21	Beleuchtungseinrichtung
22	Lichtquelle
23	Objektiv
24	Bilderfassungseinrichtung
25	Kamera
26	Objektiv
30	Bildverarbeitungseinrichtung
31	Datenleitung zur Bildaufnahmeeinrichtung
40	Speichereinrichtung
41	Datenleitung zur Bildverarbeitungseinrichtung
50	Eingabeeinrichtung
51	Datenleitung zur Speichereinrichtung
60	Ausgabeeinrichtung
61	Datenleitung zur Bildverarbeitungseinrichtung
70	Steuereinrichtung
71	Datenleitung zur Bildverarbeitungseinrichtung
80	Wafer
81	Bild
82	Außenbereich
83	Teilbild
84	Spalte
85	Zeile
86	Trennbereich
87	Die
88	Fehlerhaftes Teilbild
89	Fehlerhafte Zeile aus Teilbildern
90	relative Häufigkeit
91	Helligkeit
92	Helligkeitswert
93	Referenzhistogramm
94	Histogramm
95	dunkelendiger Bereich
96	hellendiger Bereich
97	oberer Schwellenwert
98	unterer Schwellenwert
99	Abweichung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Inspektion der Oberfläche eines Wafers gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte: – Aufnehmen eines Bildes des Wafers, – automatisches Bewerten des Bildes, – in Abhängigkeit von der Bewertung gegebenenfalls automatisches erneutes Aufnehmen des Bildes des Wafers und – Auswerten des Bildes zur Inspektion des Wafers.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Bewerten ein Vergleichen des Bildes mit einem Referenzbild umfasst.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufnehmen des Bildes in Teilbildern erfolgt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beim Bewerten das Histogramm des Bildes mit einem Referenzhistogramm verglichen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Histogramm ein Grau- oder Farbwertehistogramm ist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass lediglich ein hell- und/oder dunkelender Bereich des Histogramm verglichen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Referenzhistogramm aus dem Bild eines Referenzwafers gewonnen wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Referenzhistogramm durch Mittelung über die Histogramme von Bildern mehrerer Wafer gewonnen wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für die Abhängigkeit für das erneute Aufnehmen Schwellenwerte definiert sind.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bild ein Teilbild des Wafers ist.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Auswerten des Bildes zur Inspektion des Wafers in Abhängigkeit der Bewertung des Bildes erfolgt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

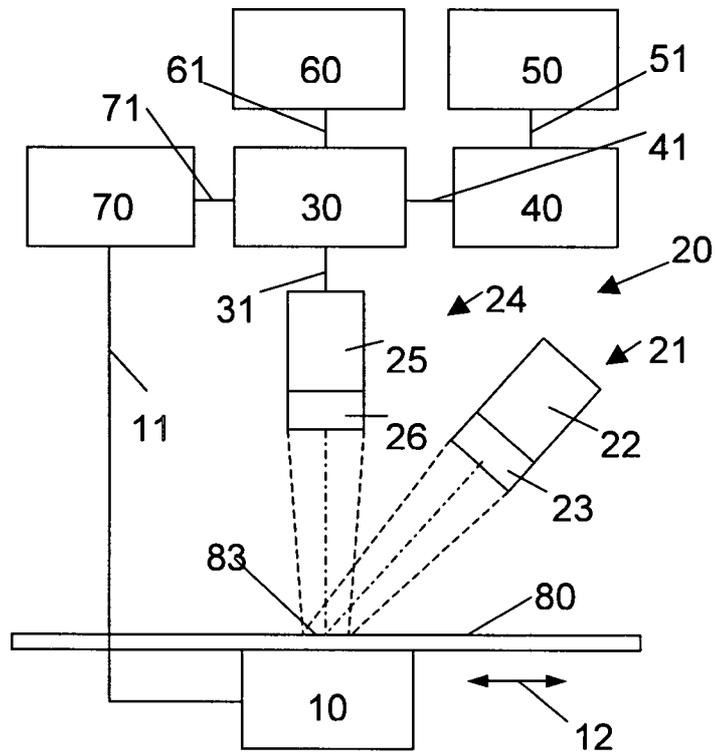


Fig. 1

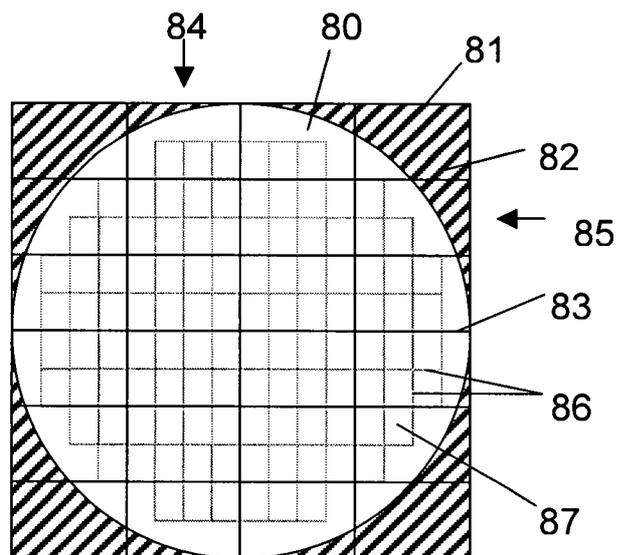


Fig. 2

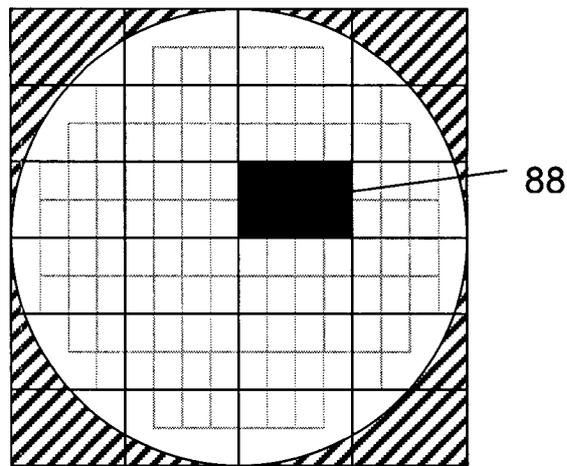


Fig. 3

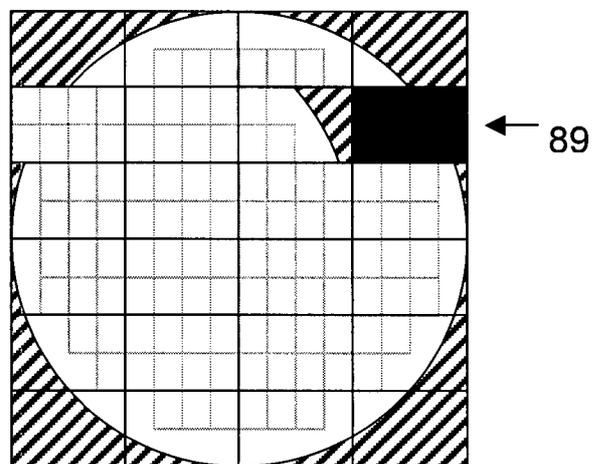


Fig. 4

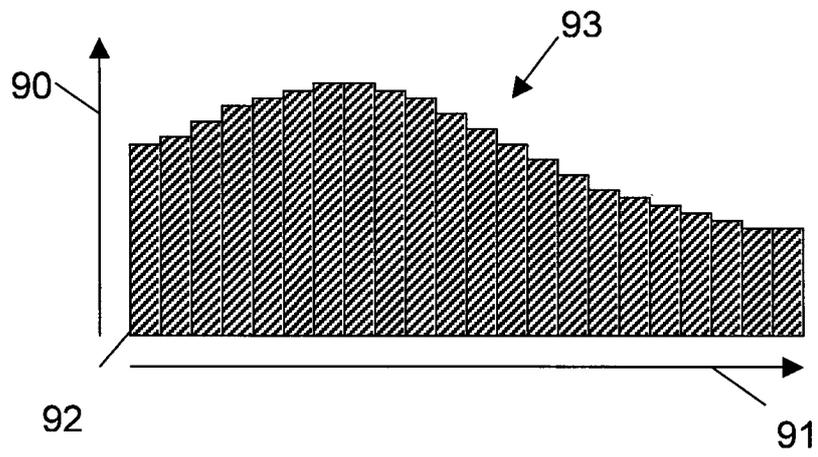


Fig. 5

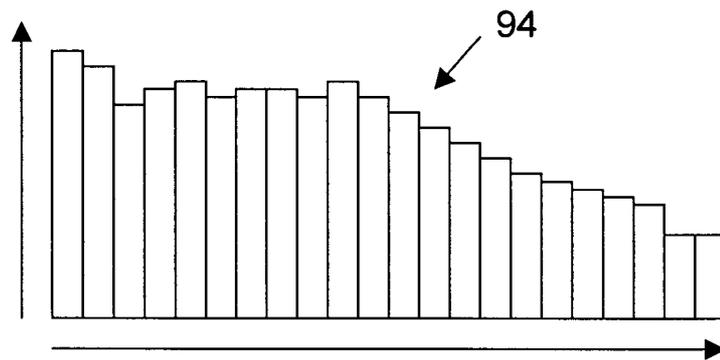


Fig. 6

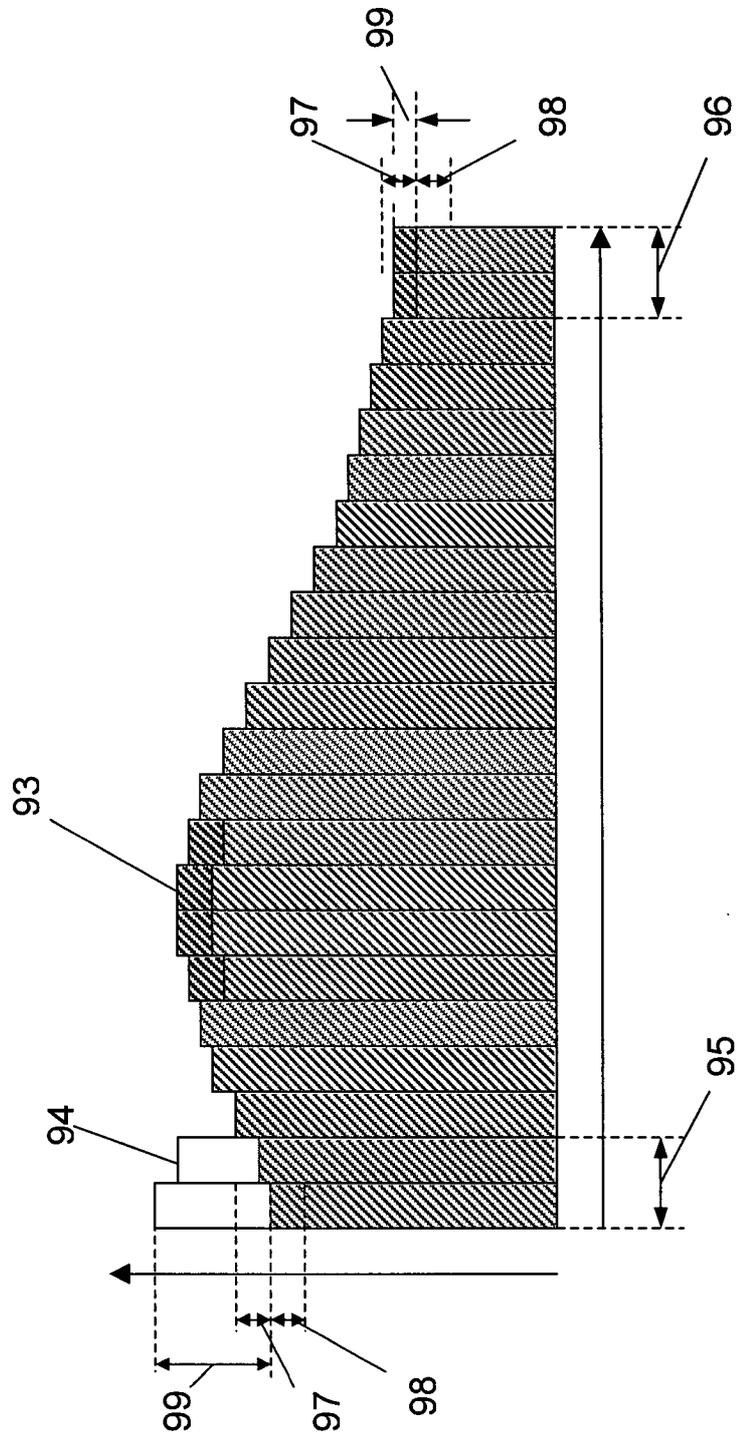


Fig. 7