

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7358193号  
(P7358193)

(45)発行日 令和5年10月10日(2023.10.10)

(24)登録日 令和5年9月29日(2023.9.29)

(51)国際特許分類 F I  
H 0 1 L 21/301(2006.01) H 0 1 L 21/78 B

請求項の数 1 (全9頁)

(21)出願番号	特願2019-195395(P2019-195395)	(73)特許権者	000134051 株式会社ディスコ 東京都大田区大森北二丁目13番11号
(22)出願日	令和1年10月28日(2019.10.28)	(74)代理人	110003524 弁理士法人愛宕総合特許事務所
(65)公開番号	特開2021-68872(P2021-68872A)	(74)代理人	100075177 弁理士 小野 尚純
(43)公開日	令和3年4月30日(2021.4.30)	(74)代理人	100113217 弁理士 奥貫 佐知子
審査請求日	令和4年8月24日(2022.8.24)	(74)代理人	100202496 弁理士 鹿角 剛二
		(74)代理人	100202692 弁理士 金子 吉文
		(72)発明者	中村 勝 東京都大田区大森北二丁目13番11号 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ウエーハの加工方法

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

複数のデバイスが分割予定ラインによって区画され表面に形成されたデバイス領域と、該デバイス領域を囲繞する外周余剰領域とを備えたウエーハを個々のデバイスチップに分割するウエーハの加工方法であって、

ウエーハに対して透過性を有する波長のレーザー光線の集光点を分割予定ラインの内部に位置付けて照射して改質層を形成する改質層形成工程と、

該改質層形成工程の前、又は後にウエーハの表面に保護部材を配設する保護部材配設工程と、

研削装置のチャックテーブルに保護部材側を保持しウエーハの裏面を研削して薄化すると共に分割予定ラインの内部に形成された改質層からウエーハの表面に形成された分割予定ラインに向かって生じるクラックによってウエーハを個々のデバイスチップに分割する裏面研削工程と、

を少なくとも含み、

該改質層形成工程において、外周余剰領域に至る分割予定ライン上にレーザー光線を照射して改質層を形成する場合に、

ウエーハの外周側に該デバイスチップよりも表面積が小さい三角形チップが形成されない場合には、該デバイス領域からウエーハの外周に至る改質層を形成し、

該外周側に該デバイスチップよりも表面積が小さい三角形チップが形成される場合には、該三角形チップが形成される領域においてレーザー光線の照射を停止して改質層を形成し

10

20

ないことにより該三角形チップが形成されないようにするウエーハの加工方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数のデバイスが分割予定ラインによって区画され表面に形成されたデバイス領域と、該デバイス領域を囲繞する外周余剰領域とを備えたウエーハを個々のデバイスチップに分割するウエーハの加工方法に関する。

【背景技術】

【0002】

IC、LSI等の複数のデバイスが分割予定ラインによって区画され表面に形成されたウエーハは、ウエーハに対して透過性を有する波長のレーザー光線の集光点を分割予定ラインの内部に位置付けて照射し、改質層を形成して個々のデバイスチップに分割している（例えば、特許文献1を参照）。

10

【0003】

また、改質層が分割予定ラインの内部に形成された後、保護テープが配設された表面を研削装置のチャックテーブルに保持し、ウエーハの裏面を研削してウエーハを薄化すると共に、個々のデバイスチップに分割する技術が提案されている（例えば、特許文献2を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0004】

【文献】特許第3408805号公報

特許第4358762号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記した特許文献2に記載された技術によれば、改質層が分割予定ラインに沿ってウエーハの一端から他端側まで形成されることから、改質層を形成した後、ウエーハの裏面側を研削して該改質層に沿ってウエーハを個々のデバイスチップに分割する際に、デバイスが形成されたデバイス領域が個々のデバイスチップに分割されるだけでなく、デバイスが形成されていない外周余剰領域も細かく分割される。特に、外周余剰領域の外側においてデバイスチップよりも小さい略三角形のチップが形成される領域では、ウエーハの裏面側を研削する際に、保護テープの粘着力によって該三角形のチップが保持されずに飛散する。そうすると、飛散した該チップがウエーハの裏面に付着し、その上から研削装置の研削砥石によって研削することになり、研削砥石によって該チップが引きずられて、ウエーハの裏面に傷が付き、デバイスチップを損傷させるという問題がある。

30

【0006】

本発明は、上記事実を鑑みなされたものであり、その主たる技術課題は、ウエーハの内部に分割予定ラインに沿って改質層を形成し、裏面側を研削して個々のデバイスチップに分割する際に、ウエーハの外周領域から微細な略三角形のチップが飛散してウエーハの裏面に付着し、研削砥石によって引きずられることによりウエーハ裏面に傷が付き、デバイスチップを損傷させるという問題を解消することができるウエーハの加工方法を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記主たる技術課題を解決するため、本発明によれば、複数のデバイスが分割予定ラインによって区画され表面に形成されたデバイス領域と、該デバイス領域を囲繞する外周余剰領域とを備えたウエーハを個々のデバイスチップに分割するウエーハの加工方法であって、ウエーハに対して透過性を有する波長のレーザー光線の集光点を分割予定ラインの内部に位置付けて照射して改質層を形成する改質層形成工程と、該改質層形成工程の前、又

50

は後にウエーハの表面に保護部材を配設する保護部材配設工程と、研削装置のチャックテーブルに保護部材側を保持しウエーハの裏面を研削して薄化すると共に分割予定ラインの内部に形成された改質層からウエーハの表面に形成された分割予定ラインに向かって生じるクラックによってウエーハを個々のデバイスチップに分割する裏面研削工程と、を少なくとも含み、該改質層形成工程において、外周余剰領域に至る分割予定ライン上にレーザー光線を照射して改質層を形成する場合に、ウエーハの外周側に該デバイスチップよりも表面積が小さい三角形チップが形成されない場合には、該デバイス領域からウエーハの外周に至る改質層を形成し、該外周側に該デバイスチップよりも表面積が小さい三角形チップが形成される場合には、該三角形チップが形成される領域においてレーザー光線の照射を停止して改質層を形成しないことにより該三角形チップが形成されないようにするウエーハの加工方法が提供される。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明のウエーハの加工方法は、ウエーハに対して透過性を有する波長のレーザー光線の集光点を分割予定ラインの内部に位置付けて照射して改質層を形成する改質層形成工程と、該改質層形成工程の前、又は後にウエーハの表面に保護部材を配設する保護部材配設工程と、研削装置のチャックテーブルに保護部材側を保持しウエーハの裏面を研削して薄化すると共に分割予定ラインの内部に形成された改質層からウエーハの表面に形成された分割予定ラインに向かって生じるクラックによってウエーハを個々のデバイスチップに分割する裏面研削工程と、を少なくとも含み、該改質層形成工程において、外周余剰領域に至る分割予定ライン上にレーザー光線を照射して改質層を形成する場合に、ウエーハの外周側に該デバイスチップよりも表面積が小さい三角形チップが形成されない場合には、該デバイス領域からウエーハの外周に至る改質層を形成し、該外周側に該デバイスチップよりも表面積が小さい三角形チップが形成される場合には、該三角形チップが形成される領域においてレーザー光線の照射を停止して改質層を形成しないことにより該三角形チップが形成されないようにしていることから、ウエーハの裏面を研削して薄化すると共に分割予定ラインの内部に形成された改質層からウエーハの表面に形成された分割予定ラインに向かって生じるクラックによってウエーハを個々のデバイスチップに分割する裏面研削工程を実施しても、デバイスチップよりも表面積が小さい三角形チップが形成されないため、ウエーハの外周から微細な三角形チップが飛散してウエーハの裏面に付着し、研削砥石によって引きずられてウエーハの裏面に傷が付いてデバイスチップを損傷させるという問題が解消される。

20

30

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施形態の被加工物となるウエーハ、及び保護部材の斜視図である。

【図2】図1に示す保護部材が貼着されたウエーハをレーザー加工装置のチャックテーブルに載置する態様を示す斜視図である。

【図3】(a)改質層形成工程の実施態様を示す斜視図、(b)(a)に示す改質層形成工程においてウエーハの内部に改質層が形成される態様を示す一部拡大断面図である。

【図4】改質層が形成されたウエーハ全体、及び一部の領域を拡大して示す平面図である。

40

【図5】(a)裏面研削工程によりウエーハの裏面が研削される態様を示す斜視図、(b)裏面研削工程によりデバイスチップが形成された態様を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明に基づいて構成されるウエーハの加工方法に係る実施形態について、添付図面を参照しながら説明する。

【0011】

図1には、本実施形態のウエーハの加工方法において加工対象となるウエーハ10、及び保護部材Tの斜視図が記載されている。ウエーハ10は、例えば、シリコン基板を含み、複数のデバイス12が分割予定ライン14によって区画され表面10aに形成されてい

50

る。ウエーハ 10 は、複数のデバイス 12 が形成されている中央のデバイス領域 10 d と、デバイス領域 10 d を囲繞しデバイス 12 が形成されていない外周余剰領域 10 e とを備えている。保護部材 T は、例えば表面に粘着性を有する糊層を備えた樹脂製のシートである。ウエーハ 10 と保護部材 T を用意したならば、図 1 に示すように、ウエーハ 10 の表面 10 a に保護部材 T の糊層側を位置付けて配設する(保護部材配設工程)。

#### 【0012】

上記した保護部材 T が配設されたウエーハ 10 を用意したならば、図 2、及び図 3 に示すレーザー加工装置 40 (一部のみ示している) に搬送し、ウエーハ 10 の表面 10 a 側に貼着された保護部材 T を下方に向け、ウエーハ 10 の裏面 10 b 側を上方に向けてチャックテーブル 42 の上面を構成する吸着チャック 44 に載置する。吸着チャック 44 は、  
10

#### 【0013】

チャックテーブル 42 にウエーハ 10 を吸引保持したならば、移動手段(図示は省略) を作動して、チャックテーブル 42 を移動し、赤外線カメラを備えたアライメント手段(図示は省略) に位置付けて、ウエーハ 10 を裏面 10 b 側から撮像して、ウエーハ 10 における分割予定ライン 14 に沿ったレーザー光線 L B を照射すべき位置を検出する(アライメント工程)。該アライメント工程を実施したならば、該移動手段をさらに作動して、  
20

#### 【0014】

レーザー光線照射手段 46 は、図示が省略された光学系を備えており、該光学系には、ウエーハに対して透過性を有する波長のレーザー光線 L B を発振するレーザー発振器、レーザー光線 L B の出力を調整するアッテネータ、光路を変更するためのミラー等が含まれる。該光学系によって形成されたレーザー光線 L B は、図 3 (a) に示す集光器 47 によって集光され、集光点 P は、図 3 (b) に示すように、ウエーハ 10 の分割予定ライン 14 の内部に位置付けられる。集光点 P をウエーハ 10 の内部に位置付け、レーザー光線照射手段 46 を作動しながら、チャックテーブル 42 を矢印 X で示す加工送り方向に移動して、  
30

#### 【0015】

なお、本実施形態の改質層形成工程において実施されるレーザー加工条件は、例えば、以下のように設定される。  
40

波長 : 1342 nm  
繰り返し周波数 : 90 kHz  
平均出力 : 1.2 W  
加工送り速度 : 700 mm / 秒

#### 【0016】

ここで、本実施形態の改質層形成工程では、ウエーハ 10 に対して改質層 100 を形成する際に、外周余剰領域 10 e に至る全ての分割予定ライン 14 上にレーザー光線 L B を照射して改質層 100 を形成した場合に、追って説明する裏面研削工程によって形成されるデバイスチップよりも表面積が小さい三角形チップが形成される場合には、該三角形チップが形成される領域においてレーザー光線 L B の照射を停止し、改質層 100 を形成し  
50

ないことにより該三角形チップが形成されないようにしている。この実施態様について、図 4 を参照しながらさらに説明する。

【 0 0 1 7 】

図 4 には、分割予定ライン 1 4 の内部に改質層 1 0 0 が形成されたウエーハ 1 0 の平面図が示されている。ここで、図 4 に示すウエーハ 1 0 の一点鎖線で囲まれた領域 A を右上に拡大して示す。図中に拡大して示された領域 A には、表面 1 0 a 側にデバイス 1 2 (細い点線で示す) が形成されたデバイス領域 1 0 d と、デバイス領域 1 0 d を囲繞し、デバイス 1 2 が形成されていない外周余剰領域 1 0 e が含まれている。

【 0 0 1 8 】

図 4 の拡大された領域 A に示すように、上記した改質層形成工程において、ウエーハ 1 0 の分割予定ライン 1 4 の内部に改質層 1 0 0 (太い破線で示す) が形成される。ここで、仮に、外周余剰領域 1 0 e に至る分割予定ライン 1 4 上の全てにレーザー光線 L B を照射して改質層 1 0 0 ' (細い破線で示す) を形成した場合には、外周余剰領域 1 0 e の外縁部 1 0 c 側に、改質層 1 0 0 に囲まれたデバイス 1 2 を含む領域よりも表面積の小さい略三角形となる領域 (以下「微小三角形領域 1 6」という) が形成されてしまう。そして、この微小三角形領域 1 6 が形成された状態で、後述する裏面研削工程を実施すると、デバイス 1 2 が個々に分割されてデバイスチップ 1 2 A が形成されると共に、微小三角形領域 1 6 がウエーハ 1 0 から分離されてデバイスチップ 1 2 A よりも表面積が小さい三角形チップが形成されてしまう。そうすると、裏面研削工程を実施している最中に保護部材 T からその三角チップが飛散して、ウエーハ 1 0 の裏面 1 0 b に付着し、研削砥石によって引きずられてデバイスチップ 1 2 A を損傷させるという問題が生じる。これに対し、本実施形態では、デバイスチップ 1 2 A よりも表面積が小さい三角形チップが形成されることを回避すべく、上記した微小三角形領域 1 6 が区画される領域においては、図 4 の拡大された領域 A に示すように、分割予定ライン 1 4 の延長線上であっても、レーザー光線の照射を停止して、デバイスチップ 1 2 A よりも表面積が小さい三角形チップを形成することになる改質層 1 0 0 ' を形成しないようにしている。

【 0 0 1 9 】

上記したように改質層形成工程が実施されたならば、ウエーハ 1 0 を個々のデバイスチップに分割するための裏面研削工程を実施する。なお、上記した実施形態では、保護部材配設工程を改質層形成工程の前に実施している。しかし、本発明はこれに限定されず、該改質層形成工程の後に保護部材配設工程を実施してもよい。特に、改質層 1 0 0 を形成するレーザー光線 L B を、ウエーハ 1 0 の表面 1 0 a から照射する場合は、改質層形成工程の後に保護部材配設工程を実施することが好都合である。以下に、図 5 を参照しながら、裏面研削工程について説明する。

【 0 0 2 0 】

改質層形成工程が施されたウエーハ 1 0 は、研削装置 5 0 (一部のみ示されている) に搬送され、保護部材 T 側を下方にし、ウエーハ 1 0 の裏面 1 0 b 側を上方に向けて、研削装置 5 0 のチャックテーブル 5 1 上に載置される。研削装置 5 0 は、チャックテーブル 5 1 に加え、研削手段 5 2 を備えている。研削手段 5 2 は、図示しない電動モータによって回転させられるホイールマウント 5 4 と、ホイールマウント 5 4 の下面に装着される研削ホイール 5 6 と、研削ホイール 5 6 の下面に環状に配設された複数の研削砥石 5 8 とから構成される。チャックテーブル 5 1 の上面には、図示しない吸引手段に接続された通気性を有する吸着面が配設されており、該吸引手段を作動させることで、チャックテーブル 5 1 上にウエーハ 1 0 が吸引保持される。

【 0 0 2 1 】

ウエーハ 1 0 をチャックテーブル 5 1 上に吸引保持したならば、チャックテーブル 5 1 を図 5 ( a ) において矢印 R 1 で示す方向に例えば 3 0 0 r p m で回転させ、これと同時に研削手段 5 2 の研削ホイール 5 4 を図 5 ( a ) において矢印 R 2 で示す方向に、例えば 6 0 0 0 r p m で回転させる。そして、図示しない研削送り手段を作動して、研削砥石 5 8 をウエーハ 1 0 の裏面 1 0 b に上方から接触させ、例えば 1  $\mu$  m / 秒の研削送り速度で

10

20

30

40

50

下方、すなわち、チャックテーブル51に対して垂直な方向に所定量研削送りする。この際、図示しない測定ゲージによりウエーハ10の厚みを測定しながら研削を進めることができ、ウエーハ10の裏面10bが研削されて薄化されると共に、図5(b)に示すように、分割予定ライン14の内部に形成された改質層100からウエーハ10の表面10aに形成された分割予定ライン14に向かって生じるクラックによってウエーハ10が個々のデバイスチップ12Aに分割される(裏面研削工程)。

#### 【0022】

上記した実施形態によれば、ウエーハ10に対して透過性を有する波長のレーザー光線LBの集光点Pを分割予定ライン14の内部に位置付けて照射して改質層100を形成する改質層形成工程を実施し、研削装置50によってウエーハ10の裏面10bを研削して薄化すると共に分割予定ライン14の内部に形成された改質層100からウエーハ10の表面10aに形成された分割予定ライン14に向かって生じるクラックによってウエーハ10を個々のデバイスチップ12Aに分割する裏面研削工程を実施しても、デバイスチップ12Aよりも表面積が小さい三角形チップが形成されないため、ウエーハ10の外周から微細な三角形チップが飛散してウエーハ10の裏面に付着し研削砥石58によって引きずられてウエーハの裏面に傷が付いてデバイスチップを損傷させるという問題が解消される。

#### 【符号の説明】

#### 【0023】

- 10：ウエーハ
- 10a：表面
- 10b：裏面
- 10c：外縁部
- 10d：デバイス領域
- 10e：外周余剰領域
- 12：デバイス
- 14：分割予定ライン
- 16：微小三角形領域
- 40：レーザー加工装置
- 42：チャックテーブル
- 44：吸着チャック
- 50：研削装置
- 51：チャックテーブル
- 52：研削手段
- 54：ホイールマウント
- 56：研削ホイール
- 58：研削砥石

10

20

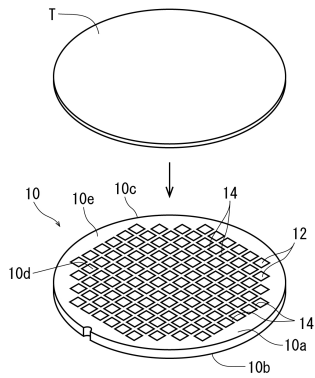
30

40

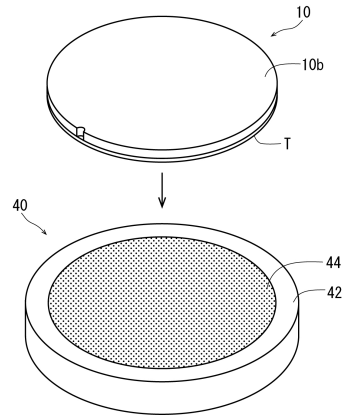
50

【図面】

【図 1】

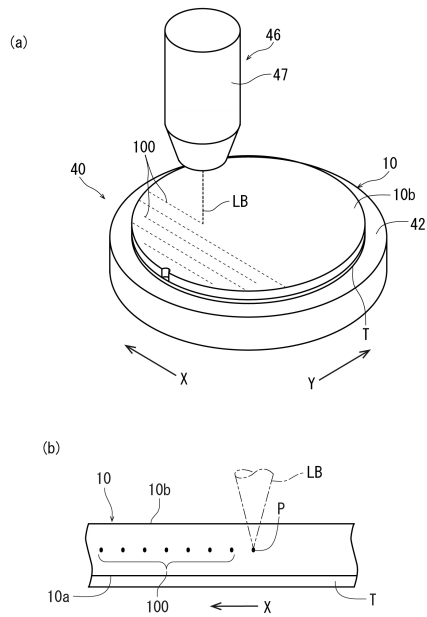


【図 2】

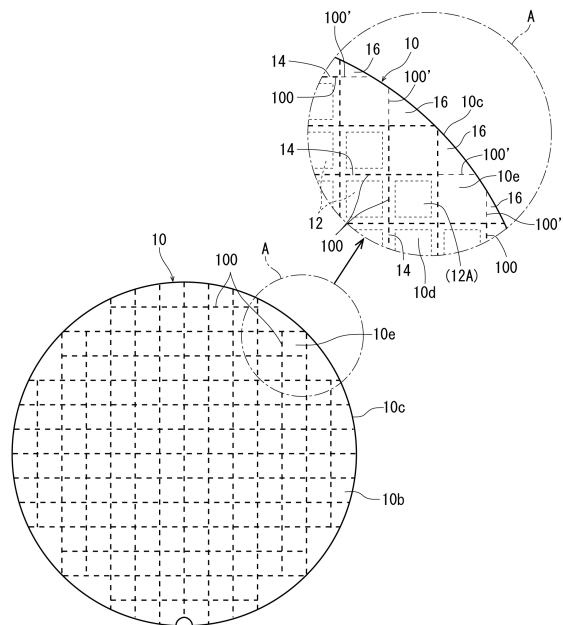


10

【図 3】



【図 4】



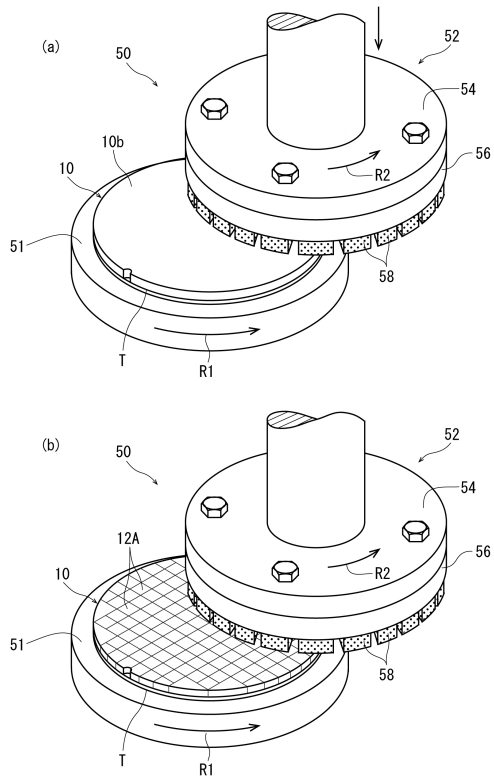
20

30

40

50

【 図 5 】



10

20

30

40

50



---

フロントページの続き

株式会社ディスコ内  
(72)発明者 山岡 久之  
東京都大田区大森北二丁目13番11号 株式会社ディスコ内  
審査官 内田 正和  
(56)参考文献 特開2013-165229(JP,A)  
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
H01L 21/301