

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】令和4年11月18日(2022.11.18)

【国際公開番号】WO2021/192854

【出願番号】特願2022-509458(P2022-509458)

【国際特許分類】

H 0 1 L 2 1 / 3 0 4 (2 0 0 6 . 0 1)

H 0 1 L 2 1 / 6 8 3 (2 0 0 6 . 0 1)

B 2 3 K 2 6 / 0 0 (2 0 1 4 . 0 1)

B 2 3 K 2 6 / 1 8 (2 0 0 6 . 0 1)

B 2 3 K 2 6 / 5 7 (2 0 1 4 . 0 1)

10

【 F I 】

H 0 1 L 2 1 / 3 0 4 6 1 1 Z

H 0 1 L 2 1 / 6 8 N

H 0 1 L 2 1 / 3 0 4 6 0 1 Z

B 2 3 K 2 6 / 0 0 N

B 2 3 K 2 6 / 1 8

B 2 3 K 2 6 / 5 7

20

【手続補正書】

【提出日】令和4年9月12日(2022.9.12)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項1】

第1の基板と第2の基板が接合された重合基板を処理する基板処理方法であって、

前記第2の基板にはレーザ吸収層が形成され、

前記レーザ吸収層に対して、レーザ光をパルス状に照射して剥離改質層を形成し、前記レーザ吸収層の内部に応力を蓄積することと、

蓄積された前記応力を連鎖的に解放し、前記第2の基板を剥離することと、を含む、基板処理方法。

30

【手続補正2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項4】

前記起点改質層は、前記第1の基板と前記第2の基板が接合された接合領域の端部において前記レーザ吸収層の内部に形成され、

前記起点改質層の形成時においては、当該起点改質層の形成により生じる応力を、前記接合領域の径方向外側の領域である未接合領域に解放することで、前記レーザ吸収層と前記第2の基板に剥離を発生させ、

前記連鎖的な応力の解放は、前記剥離改質層の形成により蓄積された前記応力を、前記起点改質層の形成による剥離領域に解放することで開始する、請求項3に記載の基板処理方法。

40

【手続補正3】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

50

【補正対象項目名】請求項 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 1 4】

第 1 の基板と第 2 の基板が接合された重合基板を処理する基板処理装置であって、前記第 2 の基板にはレーザ吸収層が形成され、前記第 2 の基板の前記レーザ吸収層に対してレーザ光をパルス状に照射するレーザ照射部と、前記レーザ照射部の動作を制御する制御部と、を有し、前記制御部は、前記レーザ光の照射により剥離改質層を形成して前記レーザ吸収層の内部に応力を蓄積した後、蓄積された前記応力の連鎖的な解放により前記第 2 の基板を剥離するように、前記レーザ照射部の動作を制御する、基板処理装置。

10

【手続補正 4】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 1 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 1 7】

前記制御部は、前記起点改質層を、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板が接合された接合領域の端部において前記レーザ吸収層の内部に形成し、当該起点改質層の形成時においては、当該起点改質層の形成により生じる応力を、前記接合領域の径方向外側の領域である未接合領域に解放することで、前記レーザ吸収層と前記第 2 の基板に剥離を発生させ、前記連鎖的な応力の解放を、前記剥離改質層の形成により蓄積された前記応力を、前記起点改質層の形成による剥離領域に解放することで開始するように、前記レーザ照射部の動作を制御する、請求項 1 6 に記載の基板処理装置。

20

【手続補正 5】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 2 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 2 5】

前記レーザ発振器からのレーザ光の周波数は、前記光学素子が制御できる最高周波数である、請求項 2 4 に記載の基板処理装置。

30

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 5】

本開示の一態様は、第 1 の基板と第 2 の基板が接合された重合基板を処理する処理方法であって、前記第 2 の基板にはレーザ吸収層が形成され、前記レーザ吸収層に対して、レーザ光をパルス状に照射して剥離改質層を形成し、前記レーザ吸収層の内部に応力を蓄積することと、蓄積された前記応力を連鎖的に解放し、前記第 2 の基板を剥離することと、を含む。

40

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

50

【補正対象項目名】 0 0 1 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 1 5 】

第 1 のウェハ W 1 は、例えばシリコン基板等の半導体ウェハである。第 1 のウェハ W 1 の表面 W 1 a には、複数のデバイスを含むデバイス層 D 1 が形成されている。デバイス層 D 1 にはさらに表面膜 F 1 が形成され、当該表面膜 F 1 を介して第 2 のウェハ W 2 と接合されている。表面膜 F 1 としては、例えば酸化膜 (S i O ₂ 膜、 T E O S 膜)、 S i C 膜、 S i C N 膜又は接着剤などが挙げられる。なお、表面 W 1 a には、デバイス層 D 1 と表面膜 F 1 が形成されていない場合もある。

10

【手続補正 8】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 4 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 4 1 】

なお、図 8 に示すようにレーザ吸収層 P において、レーザ光 L は同心円状に環状に照射してもよい。但し、この場合、チャック 1 0 0 の回転とチャック 1 0 0 の Y 軸方向への移動が交互に行われるため、上述したようにレーザ光 L を螺旋状に照射した方が、照射時間を短時間にしてスループットを向上させることができる。

20

【手続補正 9】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 5 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 5 5 】

なお、以上の実施形態においては、起点改質層 M 1 s として境界 A d の近傍に剥離改質層 M 1 を形成することにより応力を解放し、レーザ吸収層 P と第 2 のウェハ W 2 の連鎖的な剥離を開始したが、剥離の開始方法はこれに限定されるものではない。

30

【手続補正 1 0】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 6 8

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 6 8 】

次に、レーザ照射部 1 1 0 からレーザ吸収層 P にレーザ光 L 2 を照射する際の、当該レーザ光 L 2 の制御方法について説明する。上述したように、レーザ光 L 2 の照射位置がレーザ吸収層 P の径方向外側にある場合には周波数を大きくし、レーザ光 L 2 の照射位置が内側にある場合に周波数を小さくする。

40

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 7 5 】

以上の実施形態のレーザ照射部 1 1 0 では、音響光学変調器 1 3 1 は光学系 1 1 2 の内部においてアッテネータ 1 3 2 の上流側に設けられていたが、設置場所はこれに限定されない。例えば、図 1 4 に示すように音響光学変調器 1 3 1 は光学系 1 1 2 の内部においてアッテネータ 1 3 2 の下流側に設けられていてもよい。あるいは例えば、図 1 5 に示すように音響光学変調器 1 3 1 はレーザヘッド 1 1 1 の内部においてレーザ発振器 1 3 0 の下

50

流側に設けられていてもよい。さらに、音響光学変調器 1 3 1 は上記設置位置に 2 箇所以上に設けられていてもよい。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 9 1】

また例えば、重合ウェハ T が下凸形状に変形するように反りが生じる場合、図 2 0 に示すように、重合ウェハ T の周縁部 W e を押圧部材 2 0 0 により押圧するようにしてもよい。具体的には、第 2 のウェハ W 2 の剥離に際しては、先ず、押圧部材 2 0 0 による押圧範囲であるレーザ吸収層 P の外周部に、予めレーザ照射加工、すなわち剥離領域 R 2 を形成する。剥離領域 R 2 を形成すると、次に、当該剥離領域 R 2 を押圧部材 2 0 0 により押圧する。そしてその後、押圧部材 2 0 0 により剥離領域 R 2 が押圧された状態で、レーザ吸収層 P の中心部において未剥離領域 R 1 の形成を径方向内側から外側に向けて開始する。そして、未剥離領域 R 1 の形成領域が剥離領域 R 2 に到達すると、これにより第 2 のウェハ W 2 の連鎖的な剥離が開始される。この時、重合ウェハ T の外周部分が押圧部材 2 0 0 により抑えられているため、重合ウェハ T に反りが生じるのが抑制される。

10

20

30

40

50