

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7590332号
(P7590332)

(45)発行日 令和6年11月26日(2024.11.26)

(24)登録日 令和6年11月18日(2024.11.18)

(51)国際特許分類	F I
H 0 1 L 21/50 (2006.01)	H 0 1 L 21/50 C
H 0 1 L 21/683 (2006.01)	H 0 1 L 21/68 N
H 0 1 L 21/301 (2006.01)	H 0 1 L 21/78 Y

請求項の数 78 (全33頁)

(21)出願番号	特願2021-547805(P2021-547805)	(73)特許権者	521359324
(86)(22)出願日	令和2年2月14日(2020.2.14)		キューリック・アンド・ソファ・ネザー
(65)公表番号	特表2022-521498(P2022-521498		ランズ・ペーフェー
	A)		オランダ・5 6 2 6・デーサー・エイン
(43)公表日	令和4年4月8日(2022.4.8)		トホーフェン・ホーヘ・ゼイデ・3 2
(86)国際出願番号	PCT/US2020/018262	(74)代理人	100108453
(87)国際公開番号	WO2020/168174		弁理士 村山 靖彦
(87)国際公開日	令和2年8月20日(2020.8.20)	(74)代理人	100110364
審査請求日	令和5年2月14日(2023.2.14)		弁理士 実広 信哉
(31)優先権主張番号	62/806,154	(74)代理人	100133400
(32)優先日	平成31年2月15日(2019.2.15)		弁理士 阿部 達彦
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(72)発明者	ヴァル・マリノフ
(31)優先権主張番号	62/843,904		アメリカ合衆国・ノースダコタ・5 8 1
(32)優先日	令和1年5月6日(2019.5.6)		0 2・ファーゴ・サウス・ウッドクレス
	最終頁に続く		ト・ドライヴ・ノース・9 5
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 個別構成要素を組み立てるための動的剥離テープ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

個別構成要素アセンブリを構成要素転写システムの支持取付け具上に配置するステップであって、前記個別構成要素アセンブリが、

動的剥離テープであって、

可撓性支持層と、

前記可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを備える動的剥離テープと、

前記動的剥離テープに接着された個別構成要素とを備える、ステップと、

前記個別構成要素を前記動的剥離テープから剥離するように前記動的剥離構造に照射を施すステップとを含み、

前記個別構成要素アセンブリが前記支持取付け具上に配置されるときに前記可撓性支持層の少なくとも一部は非支持状態になり、

前記動的剥離構造は、

前記可撓性支持層上に配設された接着層であって、前記可撓性支持層に接着するように構成された接着層と、

前記接着層上に配設された活性層構造とを備え、

前記活性層構造は、

前記接着層上に配設された吸収層であって、光による照射に応じてガスを発生させるように構成された吸収層と、

前記吸収層による前記ガスの発生に機械的に反応するように構成された発泡層とを備える

、方法。

【請求項 2】

前記個別構成要素アセンブリを前記支持取付け具上に配置する前記ステップは、前記個別構成要素アセンブリのウエハリングを前記支持取付け具のフレーム上に取り付けるステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記個別構成要素を前記動的剥離テープに接着するステップを含む、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記個別構成要素を前記動的剥離テープに接着する前記ステップは、前記個別構成要素を前記動的剥離構造の構成要素接着層に接着するステップを含む、請求項 3 に記載の方法。

10

【請求項 5】

前記個別構成要素を前記動的剥離テープに接着する前記ステップは、前記個別構成要素をダイシングテープから前記動的剥離テープに転写するステップを含む、請求項 3 または 4 に記載の方法。

【請求項 6】

ウエハを前記動的剥離テープに接着するステップを含む、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 7】

前記ウエハを前記動的剥離テープに接着する前記ステップは、前記ウエハを前記動的剥離構造の構成要素接着層に接着するステップを含む、請求項 6 に記載の方法。

20

【請求項 8】

前記接着したウエハをダイシングして個別構成要素を形成するステップを含む、請求項 6 または 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記個別構成要素アセンブリを前記支持取付け具上に配置する前記ステップは、前記個別構成要素を備える前記動的剥離テープを前記支持取付け具の支持板に取り付けるステップを含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記個別構成要素アセンブリを前記支持取付け具上に配置する前記ステップは、吸引を加えることによって前記個別構成要素アセンブリを前記支持取付け具の支持板上に保持するステップを含む、請求項 8 または 9 に記載の方法。

30

【請求項 11】

前記動的剥離構造に照射を施す前記ステップは、前記動的剥離構造に前記構成要素転写システムの光源からの光を照射するステップを含む、請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 12】

個別構成要素アセンブリを構成要素転写システムの支持取付け具上に配置するステップであって、前記個別構成要素アセンブリが、

動的剥離テープであって、

40

可撓性支持層と、

前記可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを備える動的剥離テープと、

前記動的剥離テープに接着された個別構成要素とを含み、

前記個別構成要素アセンブリを前記支持取付け具上に配置する前記ステップが、前記動的剥離テープの前記可撓性支持層を前記支持取付け具の支持板上に直接配置するステップを含む、ステップと、

前記個別構成要素を前記動的剥離テープから剥離するように前記動的剥離構造に照射を施すステップとを含み、

前記動的剥離構造は、

前記可撓性支持層上に配設された接着層であって、前記可撓性支持層に接着するように構

50

成された接着層と、
 前記接着層上に配設された活性層構造とを備え、
 前記活性層構造は、
 前記接着層上に配設された吸収層であって、光による照射に応じてガスを発生させるよう
 に構成された吸収層と、
 前記吸収層による前記ガスの発生に機械的に反応するように構成された発泡層とを備える
 、方法。

【請求項 13】

前記個別構成要素アセンブリを前記支持取付け具上に配置する前記ステップは、前記個別構成要素アセンブリのウエハリングを前記支持取付け具のフレーム上に取り付けるステップを含む、請求項 12 に記載の方法。

10

【請求項 14】

前記個別構成要素を前記動的剥離テープから剥離するように、前記支持板を通して前記動的剥離構造に照射を施すステップを含む、請求項 12 または 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記個別構成要素が前記支持板と目標基板との間に配置されるように前記構成要素転写システムの向きを定めるステップを含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記個別構成要素アセンブリを支持板上に配置するステップは、前記個別構成要素アセンブリを高剛性支持板上に配置するステップを含む、請求項 12 から 15 のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項 17】

前記個別構成要素アセンブリを前記支持取付け具上に配置する前記ステップは、前記可撓性支持層を前記支持板に直接取り付けるステップを含む、請求項 12 から 16 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 18】

前記個別構成要素アセンブリを前記支持板上に配置する前記ステップは、吸引を加えることによって前記個別構成要素アセンブリを前記支持板上に保持するステップを含む、請求項 12 から 17 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 19】

前記個別構成要素アセンブリを前記支持板上に配置する前記ステップは、前記動的剥離テープを前記支持板全体にわたって伸ばすステップを含む、請求項 12 から 18 のいずれか一項に記載の方法。

30

【請求項 20】

前記個別構成要素を前記動的剥離テープに接着するステップを含む、請求項 12 から 19 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 21】

前記個別構成要素を前記動的剥離テープに接着する前記ステップは、前記個別構成要素を前記動的剥離構造の構成要素接着層に接着するステップを含む、請求項 20 に記載の方法。

40

【請求項 22】

前記個別構成要素を前記動的剥離テープに接着するステップは、前記個別構成要素をダイシングテープから前記動的剥離テープに転写するステップを含む、請求項 20 または 21 に記載の方法。

【請求項 23】

ウエハを前記動的剥離テープに接着するステップを含む、請求項 12 から 19 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 24】

前記ウエハを前記動的剥離テープに接着する前記ステップは、前記ウエハを前記動的剥離構造の構成要素接着層に接着するステップを含む、請求項 23 に記載の方法。

50

【請求項 25】

前記接着したウエハをダイシングして個別構成要素を形成するステップを含む、請求項 23 または 24 に記載の方法。

【請求項 26】

前記個別構成要素アセンブリを透明支持板上に配置する前記ステップは、前記個別構成要素を備える前記動的剥離テープを前記支持取付け具の支持板に取り付けるステップを含む、請求項 25 に記載の方法。

【請求項 27】

前記個別構成要素アセンブリを前記支持板上に配置する前記ステップは、吸引を加えることによって前記個別構成要素アセンブリを前記支持板上に保持するステップを含む、請求項 25 または 26 に記載の方法。

10

【請求項 28】

前記動的剥離構造に照射を施す前記ステップは、前記構成要素転写システムの光源からの光を前記動的剥離構造に照射するステップを含む、請求項 12 から 27 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 29】

個別構成要素転写システムであって、

光源と、

個別構成要素支持取付け具であって、

支持フレームと、

20

前記支持フレーム上に配置された支持板であって、前記光源によって放出された光を透過させる支持板とを備える個別構成要素支持取付け具と、

前記光源と前記支持フレームとの間に配置された光学素子と、
前記個別構成要素支持取付け具の空気流路に吸引を加えて個別構成要素アセンブリの可撓性支持層を前記支持板に対して保持するように構成された吸引源と、を備え、前記個別構成要素アセンブリが、

前記可撓性支持層と前記可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを備える動的剥離テープと、

前記動的剥離テープに接着された個別構成要素とを備え、

前記動的剥離構造は、

30

前記可撓性支持層上に配設された接着層であって、前記可撓性支持層に接着するように構成された接着層と、

前記接着層上に配設された活性層構造とを備え、

前記活性層構造は、

前記接着層上に配設された吸収層であって、光による照射に応じてガスを発生させるように構成された吸収層と、

前記吸収層による前記ガスの発生に機械的に反応するように構成された発泡層とを備えるシステム。

【請求項 30】

前記動的剥離テープの前記可撓性支持層は、前記支持板上に直接配置され、前記個別構成要素支持取付け具の空気流路を通した吸引によって所定の位置に保持される、請求項 29 に記載のシステム。

40

【請求項 31】

前記空気流路は、前記支持フレームの厚さを貫通して形成される、請求項 29 または 30 に記載のシステム。

【請求項 32】

前記空気流路は、前記支持板の厚さを貫通して形成される、請求項 29 から 31 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 33】

前記支持板の上面が前記支持フレームの上面から、前記個別構成要素支持取付け具上に

50

保持された動的剥離テープに引張り応力を導入するのに十分な量だけずれている、請求項 29 から 32 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 34】

前記支持板は、ガラス板を備える、請求項 29 から 33 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 35】

前記支持板は、石英板を備える、請求項 29 から 33 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 36】

前記支持板は、剛性が高い、請求項 29 から 35 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 37】

前記光学素子は、レンズを備える、請求項 29 から 36 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 38】

個別構成要素転写システムであって、

光源と、

個別構成要素支持取付け具と、

前記個別構成要素支持取付け具上に配設された個別構成要素アセンブリであって、

可撓性支持層と前記可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを備える動的剥離テープと、

前記動的剥離テープに接着された個別構成要素とを備え、

前記個別構成要素アセンブリが前記個別構成要素支持取付け具上に配設されたときに前記動的剥離テープが非支持状態になる、個別構成要素アセンブリと、

前記光源と前記個別構成要素アセンブリとの間に配設された光学素子とを備え、
前記動的剥離構造は、

前記可撓性支持層上に配設された接着層であって、前記可撓性支持層に接着するように構成された接着層と、

前記接着層上に配設された活性層構造とを備え、

前記活性層構造は、

前記接着層上に配設された吸収層であって、光による照射に応じてガスを発生させるように構成された吸収層と、

前記吸収層による前記ガスの発生に機械的に反応するように構成された発泡層とを備える、システム。

【請求項 39】

個別構成要素アセンブリは、前記個別構成要素支持取付け具上に配設されたウエハリングを備える、請求項 38 に記載のシステム。

【請求項 40】

ダイシングテープに接着されたウエハをダイシングして個別構成要素を形成するステップと、

可撓性支持層と、

前記可撓性支持層上に配設された動的剥離構造と

を備える個別構成要素アセンブリを形成するように、前記個別構成要素を前記ダイシングテープから動的剥離テープに転写するステップと、

前記個別構成要素アセンブリの前記可撓性支持層を構成要素転写システムの支持板上に直接配置するステップとを含み、

前記動的剥離構造は、

前記可撓性支持層上に配設された接着層であって、前記可撓性支持層に接着するように構成された接着層と、

前記接着層上に配設された活性層構造とを備え、

前記活性層構造は、

前記接着層上に配設された吸収層であって、光による照射に応じてガスを発生させるよう

10

20

30

40

50

に構成された吸収層と、
前記吸収層による前記ガスの発生に機械的に反応するように構成された発泡層とを備える
方法。

【請求項 4 1】

前記個別構成要素を前記動的剥離テープに転写する前記ステップは、前記個別構成要素を前記動的剥離構造の構成要素接着層に接着するステップを含む、請求項 4 0 に記載の方法。

【請求項 4 2】

前記動的剥離構造は、さらに構成要素接着層を備え、前記ウエハを前記動的剥離テープに接着するステップは、前記ウエハを前記構成要素接着層に接着するステップを含む、請求項 4 0 または 4 1 に記載の方法。

10

【請求項 4 3】

前記可撓性支持層を前記支持板上に直接配置する前記ステップは、前記可撓性支持層を前記支持板に直接取り付けするステップを含む、請求項 4 0 から 4 2 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 4 4】

前記可撓性支持層を前記支持板上に直接配置する前記ステップは、吸引を加えることによって前記個別構成要素アセンブリを前記支持板上に保持するステップを含む、請求項 4 0 から 4 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 4 5】

前記可撓性支持層を前記支持板上に直接配置する前記ステップは、前記動的剥離テープを前記支持板全体にわたって伸ばすステップを含む、請求項 4 0 から 4 4 のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項 4 6】

前記個別構成要素を前記動的剥離テープから剥離するように、前記支持板を通して前記個別構成要素アセンブリの前記動的剥離構造に照射を施すステップを含む、請求項 4 0 から 4 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 4 7】

ダイシングテープに接着されたウエハをダイシングして個別構成要素を形成するステップと、

30

可撓性支持層と、

前記可撓性支持層上に配設された動的剥離構造と

を備える個別構成要素アセンブリを形成するように、前記個別構成要素を前記ダイシングテープから動的剥離テープに転写するステップと、

前記動的剥離テープの少なくとも一部が非支持状態になるように、前記個別構成要素アセンブリを構成要素転写システム内に配置するステップとを含み、

前記動的剥離構造は、

前記可撓性支持層上に配設された接着層であって、前記可撓性支持層に接着するように構成された接着層と、

前記接着層上に配設された活性層構造とを備え、

40

前記活性層構造は、

前記接着層上に配設された吸収層であって、光による照射に応じてガスを発生させるように構成された吸収層と、

前記吸収層による前記ガスの発生に機械的に反応するように構成された発泡層とを備える、方法。

【請求項 4 8】

前記非支持状態の動的剥離テープに照射を施して前記個別構成要素を前記動的剥離テープから剥離するステップを含む、請求項 4 7 に記載の方法。

【請求項 4 9】

前記動的剥離構造は、さらに構成要素接着層を備え、前記ウエハを前記動的剥離テープ

50

に接着するステップは、前記ウエハを前記構成要素接着層に接着するステップを含む、請求項 4 7 または 4 8 に記載の方法。

【請求項 5 0】

ウエハを、

非支持状態の可撓性支持層と、

前記可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを備える動的剥離テープに接着するステップと、

前記接着したウエハをダイシングして、前記動的剥離テープに接着された個別構成要素を形成するステップとを含み、

前記動的剥離構造は、

前記可撓性支持層上に配設された接着層であって、前記可撓性支持層に接着するように構成された接着層と、

前記接着層上に配設された活性層構造とを備え、

前記活性層構造は、

前記接着層上に配設された吸収層であって、光による照射に応じてガスを発生させるように構成された吸収層と、

前記吸収層による前記ガスの発生に機械的に反応するように構成された発泡層とを備える、方法。

【請求項 5 1】

前記ウエハを前記動的剥離テープに接着する前記ステップは、前記ウエハを前記動的剥離構造の構成要素接着層に接着するステップを含む、請求項 5 0 に記載の方法。

【請求項 5 2】

前記動的剥離構造は、さらに構成要素接着層を備え、前記ウエハを前記動的剥離テープに接着する前記ステップは、前記ウエハを前記構成要素接着層に接着するステップを含む、請求項 5 0 または 5 1 に記載の方法。

【請求項 5 3】

ウエハを、

可撓性支持層と、

前記可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを備える動的剥離テープに接着するステップと、

前記接着したウエハをダイシングして、前記動的剥離テープに接着された個別構成要素を形成するステップであって、前記動的剥離テープに接着された前記個別構成要素が、個別構成要素アセンブリを備える、ステップと、

前記個別構成要素アセンブリの前記可撓性支持層を構成要素転写システムの支持板上に直接配置するステップとを含み、

前記動的剥離構造は、

前記可撓性支持層上に配設された接着層であって、前記可撓性支持層に接着するように構成された接着層と、

前記接着層上に配設された活性層構造とを備え、

前記活性層構造は、

前記接着層上に配設された吸収層であって、光による照射に応じてガスを発生させるように構成された吸収層と、

前記吸収層による前記ガスの発生に機械的に反応するように構成された発泡層とを備える、方法。

【請求項 5 4】

前記可撓性支持層を前記支持板上に直接配置する前記ステップは、前記動的剥離テープの前記可撓性支持層を前記支持板に直接取り付けるステップを含む、請求項 5 3 に記載の方法。

【請求項 5 5】

前記可撓性支持層を前記支持板上に直接配置する前記ステップは、吸引を加えることに

10

20

30

40

50

よって前記個別構成要素アセンブリを前記支持板上に保持するステップを含む、請求項 5 3 または 5 4 に記載の方法。

【請求項 5 6】

前記可撓性支持層を前記支持板上に配置する前記ステップは、前記動的剥離テープを前記支持板全体にわたって伸ばすステップを含む、請求項 5 3 から 5 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5 7】

前記個別構成要素を前記動的剥離テープから剥離するように、前記支持板を通して前記個別構成要素アセンブリの前記動的剥離構造に照射を施すステップを含む、請求項 5 3 から 5 6 のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項 5 8】

前記動的剥離構造は、さらに構成要素接着層を備え、前記ウエハを前記動的剥離テープに接着する前記ステップは、前記ウエハを前記構成要素接着層に接着するステップを含む、請求項 5 3 から 5 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5 9】

ウエハを、
可撓性支持層と、
前記可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを備える動的剥離テープに接着するステップと、

前記接着したウエハをダイシングして、前記動的剥離テープに接着された個別構成要素を形成するステップであって、前記動的剥離テープに接着された前記個別構成要素が、個別構成要素アセンブリを備える、ステップと、

20

前記動的剥離テープの少なくとも一部が非支持状態になるように前記個別構成要素アセンブリを構成要素転写システム内に配置するステップとを含み、

前記動的剥離構造は、
前記可撓性支持層上に配設された接着層であって、前記可撓性支持層に接着するように構成された接着層と、

前記接着層上に配設された活性層構造とを備え、

前記活性層構造は、

前記接着層上に配設された吸収層であって、光による照射に応じてガスを発生させるように構成された吸収層と、

30

前記吸収層による前記ガスの発生に機械的に反応するように構成された発泡層とを備える、方法。

【請求項 6 0】

前記非支持状態の動的剥離テープに照射を施して前記個別構成要素を前記動的剥離テープから剥離するステップを含む、請求項 5 9 に記載の方法。

【請求項 6 1】

前記動的剥離構造は、さらに構成要素接着層を含み、前記ウエハを前記動的剥離テープに接着する前記ステップは、前記ウエハを前記構成要素接着層に接着するステップを含む、請求項 5 9 または 6 0 に記載の方法。

40

【請求項 6 2】

動的剥離テープを備え、前記動的剥離テープが、
可撓性支持層と、
前記可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを備え、
前記動的剥離構造は、

前記可撓性支持層上に配設された接着層であって、前記可撓性支持層に接着するように構成された接着層と、

前記接着層上に配設された活性層構造とを備え、

前記活性層構造は、

前記接着層上に配設された吸収層であって、光による照射に応じてガスを発生させるよう

50

に構成された吸収層と、
前記吸収層による前記ガスの発生に機械的に反応するように構成された発泡層とを備える
装置。

【請求項 6 3】

前記動的剥離テープは、個別構成要素を前記動的剥離テープからレーザー転写するのを可能にするのに十分な剛性を有する、請求項 6 2 に記載の装置。

【請求項 6 4】

前記動的剥離テープは、個別構成要素の前記動的剥離テープからのレーザー転写時に実質的に平面状の構成を維持するのに十分な剛性を有する、請求項 6 2 または 6 3 に記載の装置。

【請求項 6 5】

前記可撓性支持層はポリマーを備える、請求項 6 2 に記載の装置。

【請求項 6 6】

前記動的剥離構造の層の 1 つは、構成要素接着層を備える、請求項 6 2 から 6 5 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 6 7】

構成要素接着層の接着は、刺激を加えられることに反応する、請求項 6 2 から 6 5 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 6 8】

前記テープは伸縮自在である、請求項 6 2 から 6 7 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 6 9】

前記可撓性支持層は、紫外線を透過させる、請求項 6 2 から 6 8 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 7 0】

前記動的剥離構造に接着された個別構成要素を備える、請求項 6 2 から 6 9 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 7 1】

前記個別構成要素は、発光ダイオード (LED) を備える、請求項 7 0 に記載の装置。

【請求項 7 2】

動的剥離構造を可撓性支持層上に形成して動的剥離テープを形成するステップを含み、
前記動的剥離構造は、

前記可撓性支持層上に配設された接着層であって、前記可撓性支持層に接着するように構成された接着層と、

前記接着層上に配設された活性層構造とを備え、

前記活性層構造は、

前記接着層上に配設された吸収層であって、光による照射に応じてガスを発生させるように構成された吸収層と、

前記吸収層による前記ガスの発生に機械的に反応するように構成された発泡層とを備える
方法。

【請求項 7 3】

動的剥離装置であって、

可撓性支持層と、

前記可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを備え、前記動的剥離構造は、

前記可撓性支持層上に配設された接着層であって、前記可撓性支持層に接着するように構成された接着層と、

前記接着層上に配設された活性層構造とを備え、

前記活性層構造は、

前記接着層上に配設された吸収層であって、光による照射に応じてガスを発生させるように構成された吸収層と、

前記吸収層による前記ガスの発生に機械的に反応するように構成された発泡層とを備える

10

20

30

40

50

、動的剥離装置。

【請求項 7 4】

前記動的剥離構造は、構成要素接着層を備える、請求項 7 3 に記載の装置。

【請求項 7 5】

個別構成要素アセンブリを構成要素転写システムの支持取付け具上に配置するステップであって、前記個別構成要素アセンブリが、

動的剥離テープであって、

可撓性支持層と、

前記可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを含む動的剥離テープと、

前記動的剥離テープに接着された個別構成要素とを含む、ステップと、

10

前記個別構成要素を前記動的剥離テープから剥離するように前記動的剥離構造に照射を施すステップとを含み、

前記動的剥離構造は、

前記可撓性支持層上に配設された接着層であって、前記可撓性支持層に接着するように構成された接着層と、

前記接着層上に配設された活性層構造とを備え、

前記活性層構造は、

前記接着層上に配設された吸収層であって、光による照射に応じてガスを発生させるように構成された吸収層と、

前記吸収層による前記ガスの発生に機械的に反応するように構成された発泡層とを備える

20

、方法。

【請求項 7 6】

個別構成要素転写システムであって、

光源と、

個別構成要素支持取付け具と、

前記個別構成要素支持取付け具上に配設された個別構成要素アセンブリであって、

可撓性支持層と前記可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを備える動的剥離テープと、

前記動的剥離テープに接着された個別構成要素とを備える個別構成要素アセンブリと、

前記光源と前記個別構成要素アセンブリとの間に配設された光学素子とを備え、

30

前記動的剥離構造は、

前記可撓性支持層上に配設された接着層であって、前記可撓性支持層に接着するように構成された接着層と、

前記接着層上に配設された活性層構造とを備え、

前記活性層構造は、

前記接着層上に配設された吸収層であって、光による照射に応じてガスを発生させるように構成された吸収層と、

前記吸収層による前記ガスの発生に機械的に反応するように構成された発泡層とを備える

、個別構成要素転写システム。

【請求項 7 7】

40

ダイシングテープに接着されたウエハをダイシングして個別構成要素を形成するステップと、

可撓性支持層と、

前記可撓性支持層上に配設された動的剥離構造と

を含む個別構成要素アセンブリを形成するように、前記個別構成要素を前記ダイシングテープから動的剥離テープに転写するステップとを含み、

前記動的剥離構造は、

前記可撓性支持層上に配設された接着層であって、前記可撓性支持層に接着するように構成された接着層と、

前記接着層上に配設された活性層構造とを備え、

50

前記活性層構造は、
 前記接着層上に配設された吸収層であって、光による照射に応じてガスを発生させるように構成された吸収層と、
 前記吸収層による前記ガスの発生に機械的に反応するように構成された発泡層とを備える、方法。

【請求項 7 8】

ウエハを、

可撓性支持層と、

前記可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを備える動的剥離テープに接着するステップと、

前記接着したウエハをダイシングして、前記動的剥離テープに接着された個別構成要素を形成するステップとを含み、

前記動的剥離構造は、

前記可撓性支持層上に配設された接着層であって、前記可撓性支持層に接着するように構成された接着層と、

前記接着層上に配設された活性層構造とを備え、

前記活性層構造は、

前記接着層上に配設された吸収層であって、光による照射に応じてガスを発生させるように構成された吸収層と、

前記吸収層による前記ガスの発生に機械的に反応するように構成された発泡層とを備える、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

優先権の主張

本出願は、2019年5月6日に提出された米国特許出願第62/843,904号、および2019年2月15日に提出された米国特許出願第62/806,154号の優先権を主張し、これらの米国特許出願はどちらも、参照により本明細書に全体的に組み込まれている。

【背景技術】

【0002】

本明細書は、概して個別構成要素を基板上に組み立てることに関する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】米国特許出願公開第2014/0238592号明細書

【文献】国際公開第2018/231344号

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

一態様では、方法は、個別構成要素アセンブリを構成要素転写システムの支持取付け具上に配置するステップであって、個別構成要素アセンブリが、動的剥離テープであって、可撓性支持層と可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを含む動的剥離テープと、動的剥離テープに接着された個別構成要素とを含む、ステップと、個別構成要素を動的剥離テープから剥離するように動的剥離構造に照射を施すステップとを含み、個別構成要素アセンブリが支持取付け具上に配置されるときに可撓性支持層の少なくとも一部は非支持状態になる。

【0005】

実施形態は、以下の特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。

【0006】

10

20

30

40

50

個別構成要素アセンブリを支持取付け具上に配置するステップは、個別構成要素アセンブリのウエハリングを支持取付け具のフレーム上に取り付けるステップを含む。

【0007】

この方法は、個別構成要素を動的剥離テープに接着するステップを含む。個別構成要素を動的剥離テープに接着するステップは、個別構成要素を動的剥離構造の構成要素接着層に接着するステップを含む。個別構成要素を動的剥離テープに接着するステップは、個別構成要素をダイシングテープから動的剥離テープに転写するステップを含む。

【0008】

この方法は、ウエハを動的剥離テープに接着するステップを含む。ウエハを動的剥離テープに接着するステップは、ウエハを動的剥離構造の構成要素接着層に接着するステップを含む。この方法は、接着したウエハをダイシングして個別構成要素を形成するステップを含む。個別構成要素アセンブリを透明支持板上に配置するステップは、個別構成要素を含む動的剥離テープを支持取付け具の支持板に取り付けるステップを含む。個別構成要素アセンブリを支持板上に配置するステップは、吸引を加えることによって個別構成要素アセンブリを支持板上に保持するステップを含む。

【0009】

動的剥離構造に照射するステップは、動的剥離構造に構成要素転写システムの光源からの光を照射するステップを含む。

【0010】

一態様では、方法は、個別構成要素アセンブリを構成要素転写システムの支持取付け具上に配置するステップであって、個別構成要素アセンブリが、動的剥離テープであって、可撓性支持層と可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを含む動的剥離テープと、動的剥離テープに接着された個別構成要素とを含み、個別構成要素アセンブリを支持取付け具上に配置するステップが、動的剥離テープの可撓性支持層を支持取付け具の支持板上に直接配置するステップを含む、ステップと、個別構成要素を動的剥離テープから剥離するように動的剥離構造に照射を施すステップとを含む。

【0011】

実施形態は、以下の特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。

【0012】

個別構成要素アセンブリを支持取付け具上に配置するステップは、個別構成要素アセンブリのウエハリングを支持取付け具のフレーム上に取り付けるステップを含む。

【0013】

この方法は、個別構成要素を動的剥離テープから剥離するように、支持板を通して動的剥離構造に照射を施すステップを含む。この方法は、個別構成要素が支持板と目標基板との間に配置されるように構成要素転写システムの向きを定めるステップを含む。

【0014】

個別構成要素アセンブリを支持板上に配置するステップは、個別構成要素アセンブリを高剛性支持板上に配置するステップを含む。

【0015】

個別構成要素アセンブリを支持取付け具上に配置するステップは、可撓性支持層を支持板に直接取り付けるステップを含む。

【0016】

個別構成要素アセンブリを支持板上に配置するステップは、吸引を加えることによって個別構成要素アセンブリを支持板上に保持するステップを含む。

【0017】

個別構成要素アセンブリを支持板上に配置するステップは、動的剥離テープを支持板全体にわたって伸ばすステップを含む。

【0018】

この方法は、個別構成要素を動的剥離テープに接着するステップを含む。個別構成要素を動的剥離テープに接着するステップは、個別構成要素を動的剥離構造の構成要素接着層

10

20

30

40

50

に接着するステップを含む。個別構成要素を動的剥離テープに接着するステップは、個別構成要素をダイシングテープから動的剥離テープに転写するステップを含む。

【0019】

この方法は、ウエハを動的剥離テープに接着するステップを含む。ウエハを動的剥離テープに接着するステップは、ウエハを動的剥離構造の構成要素接着層に接着するステップを含む。この方法は、接着したウエハをダイシングして個別構成要素を形成するステップを含む。個別構成要素アセンブリを透明支持板上に配置するステップは、個別構成要素を含む動的剥離テープを支持取付け具の支持板に取り付けるステップを含む。個別構成要素アセンブリを透明支持板上に配置するステップは、吸引を加えることによって個別構成要素アセンブリを支持板上に保持するステップを含む。

10

【0020】

動的剥離構造に照射を施すステップは、構成要素転写システムの光源からの光を動的剥離構造に照射するステップを含む。

【0021】

一態様では、個別構成要素転写システムは、光源と、個別構成要素支持取付け具であって、支持フレームと、支持フレーム上に配置された支持板であって、光源によって放出された光を透過させる支持板とを含む個別構成要素支持取付け具と、光源と支持フレームとの間に配置された光学素子とを含む。

【0022】

実施形態は、以下の特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。

20

【0023】

システムは、個別構成要素支持取付け具の空気流路に吸引を加えて個別構成要素アセンブリの可撓性支持層を支持板に対して保持するように構成された吸引源を含む。

【0024】

システムは、可撓性支持層と可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを含む動的剥離テープと、動的剥離テープに接着された個別構成要素とを含む個別構成要素アセンブリを含み、動的剥離テープの可撓性支持層は、支持板上に直接配置され、個別構成要素支持取付け具の空気流路を通した吸引によって所定の位置に保持される。空気流路は、支持フレームの厚さを貫通して形成される。空気流路は、支持板の厚さを貫通して形成される。

【0025】

支持板の上面が支持フレームの上面から、個別構成要素支持取付け具上に保持された動的剥離テープに引張り応力を導入するのに十分な量だけずれている。

30

【0026】

支持板は、ガラス板を含む。

【0027】

支持板は、石英板を含む。

【0028】

支持板は、剛性が高い。

【0029】

光学素子は、レンズを含む。

40

【0030】

一態様では、個別構成要素転写システムは、光源と、個別構成要素支持取付け具と、個別構成要素支持取付け具上に配設された個別構成要素アセンブリであって、可撓性支持層と可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを含む動的剥離テープと、動的剥離テープに接着された個別構成要素とを含み、個別構成要素アセンブリが個別構成要素支持取付け具上に配設されたときに動的剥離テープが非支持状態になる、個別構成要素アセンブリと、光源と個別構成要素アセンブリとの間に配設された光学素子とを含む。

【0031】

実施形態は、以下の特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。

【0032】

50

個別構成要素アセンブリは、個別構成要素支持取付け具上に配設されたウエハリングを含む。

【0033】

一態様では、方法は、ダイシングテープに接着されたウエハをダイシングして個別構成要素を形成するステップと、可撓性支持層と可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを含む個別構成要素アセンブリを形成するように、個別構成要素をダイシングテープから動的剥離テープに転写するステップと、個別構成要素アセンブリの可撓性支持層を構成要素転写システムの支持板上に直接配置するステップとを含む。

【0034】

実施形態は、以下の特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。

10

【0035】

個別構成要素を動的剥離テープに転写するステップは、個別構成要素を動的剥離構造の構成要素接着層に接着するステップを含む。

【0036】

動的剥離テープの動的剥離構造は、複数の層を含む。動的剥離構造は、活性層構造と構成要素接着層とを含み、ウエハを動的剥離テープに接着するステップは、ウエハを構成要素接着層に接着するステップを含む。

【0037】

可撓性支持層を支持板上に直接配置するステップは、可撓性支持層を支持板に直接取り付けるステップを含む。

20

【0038】

可撓性支持層を支持板上に直接配置するステップは、吸引を加えることによって個別構成要素アセンブリを支持板上に保持するステップを含む。

【0039】

可撓性支持層を支持板上に直接配置するステップは、動的剥離テープを支持板全体にわたって伸ばすステップを含む。

【0040】

この方法は、個別構成要素を動的剥離テープから剥離するように、支持板を通して個別構成要素アセンブリの動的剥離構造に照射を施すステップを含む。

【0041】

30

一態様では、方法は、ダイシングテープに接着されたウエハをダイシングして個別構成要素を形成するステップと、可撓性支持層と可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを含む個別構成要素アセンブリを形成するように、個別構成要素をダイシングテープから動的剥離テープに転写するステップと、動的剥離テープの少なくとも一部が非支持状態になるように、個別構成要素アセンブリを構成要素転写システム内に配置するステップとを含む。

【0042】

実施形態は、以下の特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。

【0043】

この方法は、非支持状態の動的剥離テープに照射を施して個別構成要素を動的剥離テープから剥離するステップを含む。

40

【0044】

動的剥離テープの動的剥離構造は、複数の層を含む。動的剥離構造は、活性層構造と構成要素接着層とを含み、ウエハを動的剥離テープに接着するステップは、ウエハを構成要素接着層に接着するステップを含む。

【0045】

一態様では、ウエハを非支持状態の可撓性支持層と可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを含む動的剥離テープに接着するステップと、接着したウエハをダイシングして、動的剥離テープに接着された個別構成要素を形成するステップとを含む。

【0046】

50

実施形態は、以下の特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。

【0047】

ウエハを動的剥離テープに接着するステップは、ウエハを動的剥離構造の構成要素接着層に接着するステップを含む。

【0048】

動的剥離テープの動的剥離構造は、複数の層を含む。動的剥離構造は、活性層構造と構成要素接着層とを含み、ウエハを動的剥離テープに接着するステップは、ウエハを構成要素接着層に接着するステップを含む。

【0049】

一態様では、方法は、ウエハを可撓性支持層と可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを含む動的剥離テープに接着するステップと、接着したウエハをダイシングして、動的剥離テープに接着された個別構成要素を形成するステップであって、動的剥離テープに接着された個別構成要素が、個別構成要素アセンブリを含む、ステップと、個別構成要素アセンブリの可撓性支持層を構成要素転写システムの支持板上に直接配置するステップとを含む。

10

【0050】

実施形態は、以下の特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。

【0051】

可撓性支持層を支持板上に直接配置するステップは、動的剥離テープの可撓性支持層を支持板に直接取り付けるステップを含む。

20

【0052】

可撓性支持層を支持板上に直接配置するステップは、吸引を加えることによって個別構成要素アセンブリを支持板上に保持するステップを含む。

【0053】

可撓性支持層を支持板上に配置するステップは、動的剥離テープを支持板全体にわたって伸ばすステップを含む。

【0054】

この方法は、個別構成要素を動的剥離テープから剥離するように、支持板を通して個別構成要素アセンブリの動的剥離構造に照射を施すステップを含む。

【0055】

動的剥離テープの動的剥離構造は、複数の層を含む。動的剥離構造は、活性層構造と構成要素接着層とを含み、ウエハを動的剥離テープに接着するステップは、ウエハを構成要素接着層に接着するステップを含む。

30

【0056】

一態様では、方法は、ウエハを可撓性支持層と可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを含む動的剥離テープに接着するステップと、接着したウエハをダイシングして、動的剥離テープに接着された個別構成要素を形成するステップであって、動的剥離テープに接着された個別構成要素が、個別構成要素アセンブリを含む、ステップと、動的剥離テープの少なくとも一部が非支持状態になるように個別構成要素アセンブリを構成要素転写システム内に配置するステップとを含む。

40

【0057】

実施形態は、以下の特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。

【0058】

この方法は、非支持状態の動的剥離テープに照射を施して個別構成要素を動的剥離テープから剥離するステップを含む。

【0059】

動的剥離テープの動的剥離構造は、複数の層を含む。動的剥離構造は、活性層構造と構成要素接着層とを含み、ウエハを動的剥離テープに接着するステップは、ウエハを構成要素接着層に接着するステップを含む。

【0060】

50

一態様では、装置は、動的剥離テープであって、可撓性支持層と、可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを含む動的剥離テープを含む。

【0061】

実施形態は、以下の特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。

【0062】

動的剥離テープは、個別構成要素を動的剥離テープからレーザ転写するのを可能にするのに十分な剛性を有する。

【0063】

動的剥離テープは、個別構成要素の動的剥離テープからのレーザ転写時に実質的に平面状の構成を維持するのに十分な剛性を有する。可撓性支持層はポリマーを含む。動的剥離構造は、複数の層を含む。動的剥離構造は、可撓性支持層上に配設された吸収接着層であって、可撓性支持層に接着し光による照射に応じてガスを発生させるように構成された吸収接着層と、吸収接着層上に配設された活性層とを含む。活性層は、吸収接着層によるガスの発生に機械的に反応するように構成された発泡層を含む。動的剥離構造は、可撓性支持層上に配設された接着層であって、可撓性支持層に接着するように構成された接着層と、接着層上に配設された活性層構造とを含む。活性層構造は、吸収発泡層を含み、吸収発泡層は、光による照射に応じてガスを発生させ、ガス発生に機械的に反応するように構成される。活性層構造は、接着層上に配設された吸収層であって、光による照射に応じてガスを発生させるように構成された吸収層と、吸収層によるガスの発生に機械的に反応するように構成された発泡層とを含む。動的剥離構造の層の1つは、構成要素接着層を含む。構成要素接着層の接着は、刺激を加えられることに反応する。

【0064】

テープは伸縮自在である。

【0065】

可撓性支持層は、紫外線を透過させる。

【0066】

装置は、動的剥離構造に接着された個別構成要素を含む。個別構成要素は、発光ダイオード(LED)を含む。

【0067】

一態様では、方法は、動的剥離構造を可撓性支持層上に形成して動的剥離テープを形成するステップを含む。

【0068】

実施形態は、以下の特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。

【0069】

動的剥離構造を形成するステップは、複数の層を可撓性支持層上に形成するステップを含む。動的剥離構造を形成するステップは、吸収接着層を可撓性支持層上に形成するステップであって、吸収接着層が、可撓性支持層に接着し光による照射に応じてガスを発生させるように構成される、ステップと、活性層を吸収接着層上に形成するステップとを含む。活性層は、吸収接着層によるガスの発生に機械的に反応するように構成された発泡層を含む。動的剥離構造を形成するステップは、接着層を可撓性支持層上に形成するステップであって、接着層が、可撓性支持層に接着するように構成される、ステップと、活性層構造を接着層上に形成するステップとを含む。活性層構造は、吸収発泡層を含み、吸収発泡層は、光による照射に応じてガスを発生させ、ガス発生に機械的に反応するように構成される。活性層構造を形成するステップは、吸収層を接着層上に形成するステップであって、吸収層が、光による照射に応じてガスを発生させるように構成される、ステップと、発泡層を吸収層上に形成するステップであって、発泡層が、吸収層によるガスの発生に機械的に反応するように構成される、ステップとを含む。

【0070】

一態様では、動的剥離装置は、可撓性支持層と、可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを備え、動的剥離構造は、可撓性支持層上に配設され可撓性支持層に接着するよう

10

20

30

40

50

に構成された接着層と、接着層上に配設された活性層構造とを含む。

【0071】

実施形態は、以下の特徴のうちの1つまたは複数を含むことができる。

【0072】

活性層構造は、吸収発泡層を含み、吸収発泡層は、光による照射に応じてガスを発生させ、ガス発生に機械的に反応するように構成される。

【0073】

活性層構造は、接着層上に配設された吸収層であって、光による照射に応じてガスを発生させるように構成された吸収層と、吸収層によるガスの発生に機械的に反応するように構成された発泡層とを含む。

【0074】

動的剥離構造は、構成要素接着層を含む。

【0075】

一態様では、方法は、個別構成要素アセンブリを構成要素転写システムの支持取付け具上に配置するステップであって、個別構成要素アセンブリが、動的剥離テープであって、可撓性支持層と可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを含む動的剥離テープと、動的剥離テープに接着された個別構成要素とを含む、ステップを含む。この方法は、個別構成要素を動的剥離テープから剥離するように動的剥離構造に照射を施すステップを含む。

【0076】

一態様では、個別構成要素転写システムは、光源を含み、かつ支持フレームと、支持フレーム上に配置された支持板であって、光源によって放出された光を透過させる支持板と、光源と支持フレームとの間に配設された光学素子とを含む個別構成要素支持取付け具を含む。

【0077】

一態様では、個別構成要素転写システムは、光源と、個別構成要素支持取付け具と、個別構成要素支持取付け具上に配設された個別構成要素アセンブリとを含む。個別構成要素アセンブリは、可撓性支持層と可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを備える動的剥離テープと、動的剥離テープに接着された個別構成要素とを含む。個別構成要素転写システムは、光源と個別構成要素アセンブリとの間に配設された光学素子を含む。

【0078】

一態様では、方法は、ダイシングテープに接着されたウエハをダイシングして個別構成要素を形成するステップと、可撓性支持層と可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを含む個別構成要素アセンブリを形成するように、個別構成要素をダイシングテープから動的剥離テープに転写するステップとを含む。

【0079】

一態様では、方法は、ウエハを可撓性支持層と可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを含む動的剥離テープに接着するステップと、接着したウエハをダイシングして、動的剥離テープに接着された個別構成要素を形成するステップとを含む。

【0080】

一態様では、装置は、可撓性支持層と、可撓性支持層上に配設された動的剥離構造とを含む動的剥離テープを含む。

【0081】

一態様では、方法は、動的剥離構造を可撓性支持層上に形成して動的剥離テープを形成するステップを含む。

一態様では、動的剥離装置は、支持層と、支持層上に配設された動的剥離構造とを含み、動的剥離構造は、支持層上に配設され支持層に接着するように構成された接着層と、接着層上に配設された活性層構造とを含む。

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図1A】レーザ援用転写プロセスの図である。

10

20

30

40

50

- 【図 1 B】レーザ援用転写プロセスの図である。
- 【図 2 A】支持取付け具を有する動的剥離テープの図である。
- 【図 2 B】支持取付け具を有する動的剥離テープの図である。
- 【図 3】支持取付け具を有する動的剥離テープの図である。
- 【図 4】個別構成要素のレーザ援用転写用のシステムの図である。
- 【図 5】個別構成要素のレーザ援用転写用のシステムの図である。
- 【図 6】プロセス図である。
- 【図 7】プロセス図である。
- 【図 8 A】支持板上に取り付けられた多層動的剥離テープの図である。
- 【図 8 B】支持板上に取り付けられた多層動的剥離テープの図である。
- 【図 8 C】支持板上に取り付けられた多層動的剥離テープの図である。
- 【図 9 A】多層動的剥離構造の図である。
- 【図 9 B】多層動的剥離構造の図である。
- 【図 9 C】多層動的剥離構造の図である。
- 【図 10】支持取付け具を有する動的剥離テープの図である。
- 【発明を実施するための形態】

【0083】

本明細書では、構成要素転写システムの支持板上に配置された薄い可撓性の動的剥離テープから個別構成要素のレーザ援用転写を行う手法について説明する。動的剥離テープは、裏当てなどの支持層上に配設された多層動的剥離構造を含む。動的剥離構造の各層は、接着、光学特性、または機械特性などの、動的剥離構造の1つまたは複数の機能を対象として特定的に設計することができる。キャリア基板上に配設された動的剥離テープからの個別構成要素のレーザ援用転写についても説明する。

【0084】

図 1 A および図 1 B は、剛性が高いかまたは可撓性の基板上への個別構成要素 102 の、高スループット低コスト非接触組み立てのためのレーザ援用転写プロセスを示す。個別構成要素という用語は、概して、たとえば、製品または電子デバイスの一部となる任意のユニット、たとえば、電子、電気機械、太陽光発電、フォトニック、または光電子構成要素、モジュール、またはシステム、たとえば、半導体材料の一部上に形成された回路を有する任意の半導体材料を指す。いくつかの例では、個別構成要素は発光ダイオード (LED) とすることができる。個別構成要素は、超薄型とすることができ、すなわち、最大厚さが 50 μm 以下、40 μm 以下、30 μm 以下、25 μm 以下、20 μm 以下、10 μm 以下、または 5 μm 以下である。個別構成要素は、超小型とすることができ、すなわち、最大長さまたは幅寸法が片面当たり 300 μm 以下、片面当たり 100 μm 以下、片面当たり 50 μm 以下、片面当たり 20 μm 以下、または片面当たり 5 μm 以下である。個別構成要素は、超薄型とするとともに超小型とすることができる。

【0085】

図 1 A および図 1 B は、個別構成要素 102 のレーザ援用転写用の構成要素転写システムの支持取付け具 100 の一部を示す。支持取付け具 100 は、可撓性の個別構成要素アセンブリ 108 をレーザ援用転写プロセス用の所定の位置に保持する。支持取付け具 (以下により詳しく説明する) は、フレーム (図示せず、以下により詳しく説明する) 上に取り付けられた高剛性支持板 106 を含むことができる。フレームは、高剛性支持板 106 に安定性をもたらす。いくつかの例では、フレームをたとえば位置合わせを目的として操作することができる。個別構成要素アセンブリ 108 は、以下により詳しく説明するように、吸引力、引張り応力、または他の方法によって支持板 106 に取り付けることができる。個別構成要素アセンブリ 108 の支持板 106 上への配置は、非永久的であり、たとえば、それによって、支持板 106 を損傷することなくレーザ援用転写プロセスが完了した後に個別構成要素アセンブリ 108 を支持板 106 から取り外すことができる。個別構成要素アセンブリ 108 の支持板 106 上への非永久的の取付けによって、支持板 106 は、複数の個別構成要素アセンブリ 108 を伴う複数の転写プロセスに利用可能になる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 6 】

個別構成要素アセンブリ 1 0 8 は、ウエハリング（図示せず）上に取り付けられた動的剥離テープ 1 1 0 を含み、動的剥離テープ 1 1 0 に個別構成要素 1 0 2 が接着されている。ここでは単一の個別構成要素 1 0 2 のみ示しているが、複数の個別構成要素 1 0 2 を動的剥離テープ 1 1 0 に接着し構成要素転写システムによって転写することもできる。動的剥離テープ（たとえば、テープ 1 1 0）は、可撓性支持層 1 1 2 と、可撓性支持層 1 1 2 上に配設された動的剥離構造 1 1 4 とを含むテープである。テープは、1 つまたは複数の層から構成された薄い可撓性の材料である。可撓性支持層 1 1 2 は、支持取付け具 1 0 0 の支持板 1 0 6 に接触しており、個別構成要素 1 0 2 は、動的剥離構造 1 1 4 に接着されている。動的剥離構造 1 1 4 は、以下により詳しく説明するように、2 つ、3 つ、4 つ、または 4 つよりも多くの層を有する構造などの多層構造とすることができる。

10

【 0 0 8 7 】

図 1 B も参照するとわかるように、レーザ援用転写プロセスでは、支持板 1 0 6 の裏面に、光、たとえばレーザ光線などの放射線 1 1 6 が照射される。支持板 1 0 6 と動的剥離テープ 1 1 0 の可撓性支持層 1 1 2 はどちらも、放射線 1 1 6 の波長（たとえば、レーザエネルギー）を透過させる。所与の波長を透過させる要素は、少なくとも所与の波長の放射線が通過する要素である。放射線 1 1 6 は、支持板 1 0 6 および動的剥離テープ 1 1 0 の可撓性支持層 1 1 2 を通過して、動的剥離構造 1 1 4 の一領域に入射し、動的剥離構造 1 1 4 の部分厚さを放射線 1 1 6 が入射する領域（照射領域と呼ぶ）において焼灼させる。焼灼によって、閉じ込めガスが発生し、閉じ込めガスが膨張して、動的剥離構造 1 1 4 において応力が生じる。この応力は、動的剥離構造 1 1 4 の材料の少なくとも一部を変形させ、プリスター 1 1 8 を形成する。プリスター 1 1 8 は、個別構成要素 1 0 2 に機械的な力を加える。プリスター 1 1 8 によって加えられる機械的な力が個別構成要素 1 0 2 と動的剥離構造 1 1 4 との間の接着に打ち勝つのに十分であるとき、プリスター 1 1 8 によって加えられる機械的な力は、（重力と相まって）個別構成要素を支持板 1 0 6 から（たとえば、下向きに）引き離して目標基板 1 3 0 に転写する。

20

【 0 0 8 8 】

目標基板 1 3 0 は、個別構成要素 1 0 2 に近接させて、たとえば、約 5 μm から約 3 0 0 μm の間の距離に配置することができる。高剛性支持板 1 0 6 を使用してテープベースの個別構成要素アセンブリ 1 0 8 を支持すると、たとえば、テープ 1 1 0 におけるたるみまたは他の構造変動を防止することによって、個別構成要素アセンブリ 1 0 8 の個別構成要素 1 0 2 と目標基板 1 3 0 との間に一定の離隔距離を維持する助けになる。いくつかの例では、支持板 1 0 6 に高度の表面平坦性をもたらすことができる。たとえば、支持板 1 0 6 を高精度に機械加工することができる。

30

【 0 0 8 9 】

いくつかのレーザ援用転写プロセスでは、個別構成要素が、動的剥離構造によって高剛性透明キャリア基板に接着される。接着された個別構成要素を有するキャリア基板は、個別構成要素のレーザ援用転写用の構成要素転写システムに与えられる。本明細書で説明する構成要素転写システムは、高剛性透明支持板が構成要素転写システム自体に組み込まれ、個別構成要素を高剛性キャリア基板からではなくテープから転写するのを可能にし、エンドツーエンド個別構成要素転写プロセスのコスト（たとえば、材料、製造、輸送などの点で）を低減させる。たとえば、高剛性キャリア基板は、動的剥離テープよりも著しく高価である場合がある。さらに、動的剥離テープは使い捨てであり、高剛性キャリア基板を改修するための関連するコストが不要になる。

40

【 0 0 9 0 】

いくつかの例では、個別構成要素転写プロセスにおいて使用される動的剥離テープは、非支持状態のテープである。非支持状態のテープとは、高剛性基板に取り付けられていないテープである。いくつかの例では、非支持状態のテープを個別構成要素転写プロセスの 1 つまたは複数のステップのために高剛性基板上に配置することができるが、取り付けることはできない。たとえば、非支持状態のテープは、個別構成要素のテープへの取付け時

50

、構成要素転写システムへの導入時、または個別構成要素のレーザ援用転写時に高剛性基板上に配置することができる。

【0091】

いくつかの例では、個別構成要素転写プロセスにおいて使用される動的剥離テープは非支持状態のテープではなく、その代わりに個別構成要素のテープへの取付け時、構成要素転写システムへの導入時、および個別構成要素のレーザ援用転写時に高剛性基板に取り付けられる。

【0092】

レーザ援用転写プロセスのさらなる説明は、米国特許出願公開第2014/0238592号明細書に記載されており、その内容は、参照により本明細書に全体的に組み込まれている。

10

【0093】

図2Aおよび図2Bは、個別構成要素アセンブリ208をレーザ援用転写プロセス向けに配置するための支持板206を含む例示的な支持取付け具200の切欠き図を示す。支持板206は、レーザ転写プロセスに使用される放射線、たとえば、紫外線(UV)光の波長を透過させる高剛性プレートである。たとえば、支持板206は、ガラス板、石英板、または別の材料のプレートとすることができる。支持板206は、支持取付け具のフレーム220上に取り付けられる。図2Aおよび図2Bに示すようないくつかの例では、フレーム220は、放射線が支持板206に到達するのを可能にするための開口部221を有する。いくつかの例では、フレーム220は、開口部を有さなくてもよく、放射線がフレーム220を透過するように放射線の波長を透過させることができる。

20

【0094】

個別構成要素アセンブリ208は、ウエハリング222上に取り付けられた非支持状態の動的剥離テープ210を含み、動的剥離テープ210に個別構成要素102が接着されている。たとえば、動的剥離テープ210は、ウエハリング222上で伸ばすことができる。図2A~図2Bの例では、動的剥離テープ210は、可撓性支持層212上に配設された多層動的剥離構造214を有する可撓性支持層212を含む。例示的な多層動的剥離構造214は、接着、放射線吸収、および発泡機能を有する複数の副層224a、224bと、個別構成要素102に接着する構成要素接着層226とを含む。多層動的剥離構造214については以下により詳しく説明する。

30

【0095】

特に図2Bを参照するとわかるように、個別構成要素アセンブリ208を構成要素転写システムの支持板206上に配置するために、ウエハリング222をフレーム220に接触させ、動的剥離テープ210の可撓性支持層212の裏側を支持板206に接触させる。ウエハリング222の上面223は、配置されると、支持板206の上面207と実質的に水平になり(たとえば、位置合わせされ)、それによって、動的剥離テープ210は、その横方向範囲全体にわたって実質的に平坦である。

【0096】

たとえば、構成要素転写システムの吸引源によって、空気流路228を通して吸引が加えられ、動的剥離テープ210を支持板206に対して保持する。たとえば、空気流路228は、(図示のように)構成要素転写システムのフレーム220の厚さを貫通するように画定することができ、支持板206の厚さを貫通するように画定することができ、またはフレーム220の厚さおよび支持板206の厚さの両方を貫通して画定することができる。吸引を加えると、動的剥離テープ210が支持板206にしっかりと引き付けられ、たとえば、それによって、動的剥離構造214が実質的に平坦になる。

40

【0097】

図10を参照するとわかるように、いくつかの例では、支持取付け具150は、フレーム170を含むが支持板を含まない(たとえば、図2Aおよび図2Bに示すように支持板206を含まない)。個別構成要素アセンブリ208のウエハリング222は、支持取付け具150のフレーム170上に取り付けられ、動的剥離テープ210は場合によっては

50

、レーザ援用転写プロセス用の非支持状態のままである。動的剥離テープ 210 がレーザ援用転写プロセスの持続時間にわたって実質的に平面状の構成を維持するのに十分な剛性などの十分な剛性を有するとき、直接非支持状態の動的剥離テープ 210 からのレーザ援用転写を実施することができる。たとえば、動的剥離テープ 210 は、個別構成要素アセンブリ 208 がフレーム 170 上に取り付けられたときに、テープ 210 の平面に垂直な方向 z における動的剥離テープ 210 の最大ずれをしきい値量よりも小さくし、たとえば、20 μm 未満、10 μm 未満、または 5 μm 未満にするのに十分な剛性を有することができる。

【0098】

図 3 は、個別構成要素アセンブリ 208 をレーザ援用転写プロセス向けに配置するための支持板 306 を含む例示的な支持取付け具 300 の切欠き図を示す。支持板 306 は、レーザ転写プロセスに使用される放射線、たとえば、UV 光の波長を透過させる高剛性プレートである。支持板 306 は、支持取付け具 300 のフレーム 320 上に取り付けられる。フレーム 320 は、放射線が支持板 306 に到達するのを可能にするための開口部 321 を有する。いくつかの例では、フレーム 320 は、放射線がフレーム 320 を透過するように放射線の波長を透過させることができる。

10

【0099】

図 3 の例では、個別構成要素アセンブリ 208 が支持取付け具 300 上に配置されたときに、ウエハリング 222 の上面 223 は支持板 306 の上面 307 よりも低いレベルに位置する（たとえば、上面 307 からずれる）。たとえば、支持取付け具 300 のフレーム 320 は、個別構成要素アセンブリ 208 が支持板上に配置されたときに、依然として支持板 306 とウエハリング 222 がずれるような量だけ、支持板 306 の上面からずらすことができる。このずれは、動的剥離テープ 210 を支持板 306 に対して保持する動的剥離テープ 210 に引張り応力を導入し、たとえば、それによって、動的剥離構造 214 は実質的に平坦になる。引張り応力の量、したがって、動的剥離テープ 210 を支持板 306 に対して保持するための力は、ウエハリング 222 の上面 223 と支持板 306 の上面 307 との間の高さの差を変えることによって制御することができる。

20

【0100】

いくつかの例では、他の手法を使用して、磁力、静電気、機械的固定を伴う手法、または他の手法を使用することなどによって、動的剥離テープ 210 を構成要素転写システムの支持板上に配置することができる。

30

【0101】

図 4 は、構成要素転写システム 450 の一例を示す。構成要素転写システム 450 は、フレーム 420 上に取り付けられた支持板 406 を有する支持取付け具 400 を含む。支持取付け具 400 は、個別構成要素アセンブリ 408 が支持板 406 上に保持されるように配置される。個別構成要素アセンブリ 408 は、接着された個別構成要素 102 を有する動的剥離テープ 410 を含み、動的剥離テープ 410 は、ウエハリング 422 上に取り付けられ、たとえば、ウエハリング 422 上で伸ばされる。たとえば、ウエハリング 422 はフレーム 420 上に配置され、伸ばされた動的剥離テープ 410 は、支持板 406 に対して保持される。個別構成要素アセンブリ 408 に光源 452、たとえば、レーザから放射線（たとえば、UV 光などの光）を照射することができる。光源 452 からの光は、光源 452 と支持板 406 との間に配置されたレンズなどの光学素子 454 によって操作し、たとえば、合焦することができる。フレーム 420 は、光源 452 からの放射線が支持板 406 に到達するのを可能にするための開口部 421 を有する。基板ホルダ 432 が、レーザ援用転写プロセスによって個別構成要素が転写される目標基板 430 を保持する。

40

【0102】

支持取付け具 400 が、吸引を加えることによって個別構成要素アセンブリを支持板 406 に対して保持するように構成されるときなどのいくつかの例では、構成要素転写システム 450 は、支持板 406 またはフレーム 420 における 1 つまたは複数の空気流路（図示せず）に流体接続された（たとえば、配管によって、図示せず）吸引源 434 を含む

50

ことができる。

【0103】

図5は、光源552と光学素子554とを有する構成要素転写システム550の一例を示す。構成要素転写システム550は、フレーム520を含む支持取付け具500を含む。フレーム520上に支持板は取り付けられない。個別構成要素アセンブリ508がフレーム520上に保持され、個別構成要素アセンブリ508は、ウエハリング522上に取り付けられた動的剥離テープ510を含む。この構成では、個別構成要素アセンブリ508のウエハリング522は、フレーム520上に配置され、動的剥離テープ510は、レーザー援用転写プロセスの間非支持状態のテープである（すなわち、高剛性基板または支持板によって支持されないテープ）。個別構成要素102は、基板ホルダ532によって保持された目標基板530上に転写される。

10

【0104】

いくつかの例では、構成要素転写システム450、550は、複数の個別構成要素を平行に転写するように構成することができ、または2018年4月25日に出願され、内容が参照により本明細書に全体的に組み込まれているWO2018/231344により詳しく記載されるように単一構成要素転写モードおよび複数構成要素転写モードを有するように構成することができる。

【0105】

図6を参照するとわかるように、いくつかの例では、ダイシングプロセス後に個別構成要素602を動的剥離テープ610に転写することができる。たとえば、標準ウエハ処理技法をウエハダイシングに使用して、1つまたは複数の電子構成要素（たとえば、集積回路）を含むウエハ630がダイシングテープ632に接着され（650）ダイシングされて（652）、個別構成要素602を形成する。たとえば、ダイシングテープ632をウエハリング上に取り付けることができる。いくつかの例では、ダイシングプロセスは、たとえば、ダイシングテープ632をウエハリング上に展開することによって、ダイシングテープを横方向に伸ばして個別構成要素602を分離することを含むことができる。

20

【0106】

個別構成要素602が動的剥離テープ610上に転写され（654）、ダイシングテープ632が除去され（656）、動的剥離テープ610に接着された個別構成要素602が残る。たとえば、個別構成要素602を動的剥離テープ610の構成要素接着層（後述）に接着することができる。接着された個別構成要素602を有する動的剥離テープ610が、個別構成要素602の目標基板上へのレーザー援用転写を行うために構成要素転写システムの透明高剛性支持板606に取り付けられる（658）。たとえば、動的剥離テープ610の可撓性支持層が、たとえば、吸引、引張り応力、または別の方法で支持板に取り付けられる。

30

【0107】

図7を参照するとわかるように、いくつかの例では、個別構成要素702を動的剥離テープ710上で直接ダイシングすることができる。1つまたは複数の半導体ダイ（たとえば、集積回路）を含むウエハ730が動的剥離テープ710に接着され（750）、たとえば、動的剥離テープ710の構成要素接着層に接着される。接着されたウエハ730は、たとえば、標準ウエハ処理技法をウエハダイシングに使用して、ダイシングされて（752）個別構成要素702を形成する。たとえば、動的剥離テープ710をウエハリング上に取り付けることができる。いくつかの例では、動的剥離テープ710は伸縮自在であり、ダイシングプロセスは、たとえば、動的剥離テープをウエハリング上で展開することによって、動的剥離テープ710を横方向に伸ばして個別構成要素702を分離することを含むことができる。

40

【0108】

接着された個別構成要素702を有する動的剥離テープ710は、個別構成要素702の目標基板上へのレーザー援用転写を行うために構成要素転写システムの透明高剛性支持板706に取り付けられる（754）。たとえば、動的剥離テープ710の可撓性支持層が

50

、たとえば、吸引、引張り応力、または別の方法で支持板に取り付けられる。

【 0 1 0 9 】

図 7 のプロセスにおいて、ダイシングされた個別構成要素 7 0 2 をダイシングテープから動的剥離層テープに転写するステップが含まれず、図 7 のプロセスは合理化され効率化されている。

【 0 1 1 0 】

図 8 A ~ 図 8 C を参照するとわかるように、動的剥離層テープ 8 0 0、8 2 0、8 4 0 は、可撓性支持層 8 1 2 と、それぞれ可撓性支持層 8 1 2 上に配設された多層動的剥離構造 8 1 4、8 3 4、8 5 4 とを有する多層テープとすることができる。個別構成要素 8 0 2 は、各多層動的剥離構造 8 1 4、8 3 4、8 5 4 の一部を形成する構成要素接着層 8 0 8 によって動的剥離構造 8 1 4、8 3 4、8 5 4 に接着することができる。多層動的剥離構造 8 1 4、8 3 4、8 5 4 は、様々な組成および機能を有する層の数を変えることによって形成することができる。図 8 A ~ 図 8 C に示すように、レーザ援用転写プロセスに使用される放射線を透過させる構成要素転写システムの支持板 8 0 6 などの高剛性支持体上に動的剥離層テープ 8 0 0、8 2 0、8 4 0 を配置することができる。いくつかの例では、動的剥離層テープ 8 0 0、8 2 0、8 4 0 は、ウエハリングに取り付けるか、または他の方法で使用することなどによって、他の環境で使用することができる。

【 0 1 1 1 】

可撓性支持層 8 1 2 は、レーザ援用転写プロセスに使用される放射線を透過させ、たとえば、UV 光を透過させる薄い可撓性膜である。たとえば、可撓性支持層 8 1 2 は、ポリ塩化ビニル (PVC)、ポリエチレンテレフタレート (PET)、またはポリ (メチルメタクリレート) (PMMA) などのポリマー膜とすることができる。可撓性支持層 8 1 2 は、動的剥離層テープ 8 0 0、8 2 0、8 4 0 を、テープを切断することなく操作し、たとえば転動させ、屈曲させ、または伸縮させることができるように十分な薄さおよび可撓性を有する。可撓性支持層 8 1 2 が存在すると、動的剥離層テープ 8 0 0、8 2 0、8 4 0 を、たとえば、高剛性基板に取り付けずに取り扱うのに十分な機械的完全性を有する非支持状態のテープとすることができる。

【 0 1 1 2 】

特に図 8 A を参照するとわかるように、いくつかの例では、動的剥離層テープ 8 0 0 の動的剥離構造 8 1 4 は、可撓性支持層 8 1 2 上に配設された吸収接着層 8 0 4 と、吸収接着層 8 0 4 上に配設された発泡層 (図 8 A に示す) などの活性層 8 0 5 とを有する 3 層構造とすることができる。構成要素接着層 8 0 8 は、活性層 8 0 5 上に配設される。

【 0 1 1 3 】

吸収接着層 8 0 4 は、活性層 8 0 5 の可撓性支持層 8 1 2 への結合と、レーザ援用転写プロセス時の照射からのエネルギーの吸収という 2 つの機能を有する。たとえば、吸収接着層 8 0 4 は、吸収接着層 8 0 4 に入射するエネルギーの少なくとも 9 0 %、少なくとも 9 5 %、少なくとも 9 8 %、または少なくとも 9 9 % を吸収し、たとえば、放射線が、テープ 8 0 0 に接着された個別構成要素に到達し場合によっては個別構成要素を損傷するのを防止することができる。

【 0 1 1 4 】

吸収接着層 8 0 4 によるエネルギー吸収によって層が焼灼され、ガスが発生する。発生したガスは、隣接する活性層 8 0 5 において機械的反応を誘起する。たとえば、図 8 A に示すように、活性層 8 0 5 は、ガス発生に応じて (たとえば、図 1 B に示すように) プリスターが形成される発泡層とすることができる。

【 0 1 1 5 】

図 8 B を参照するとわかるように、いくつかの例では、動的剥離層テープ 8 2 0 の動的剥離構造 8 3 4 は、可撓性支持層 8 1 2 上に配設された接着層 8 2 4 と、接着層 8 2 4 上に配設された (図 8 B に示すような) 吸収発泡層などの活性層 8 2 6 とを有する 3 層構造とすることができる。構成要素接着層 8 0 8 は、活性層 8 2 6 上に配設される。

【 0 1 1 6 】

10

20

30

40

50

接着層 8 2 4 は、活性層 8 2 6 を可撓性支持層 8 1 2 に結合するのに十分な接着を示す。図 8 B の例では、活性層 8 2 6 は、吸収発泡層である。活性層 8 2 6 は、レーザ援用転写プロセス時に照射からエネルギーを吸収し、活性層 8 2 6 においてプリスターの形成などの機械的反応を誘起するガスを発生させる。たとえば、活性層 8 2 6 は、入射エネルギーの少なくとも 9 0 %、少なくとも 9 5 %、少なくとも 9 8 %、または少なくとも 9 9 % を吸収することができる。

【 0 1 1 7 】

図 8 C を参照するとわかるように、いくつかの例では、動的剥離層テープ 8 4 0 の動的剥離構造 8 5 4 は、可撓性支持層 8 1 2 上に配設された接着層 8 4 4 と、接着層 8 4 4 上に配設された活性層構造 8 4 6 とを有する 4 層構造とすることができる。構成要素接着層 8 0 8 は、活性層構造 8 4 6 上に配設される。

10

【 0 1 1 8 】

接着層 8 4 4 は、活性層構造 8 4 6 を可撓性支持層 8 1 2 に結合するのに十分な接着を示す。活性層構造 8 4 6 は、2 つの層、すなわち吸収層 8 4 8 と発泡層 8 5 0 とを含む。吸収層 8 4 8 は、レーザ援用転写プロセス時に照射からエネルギーを吸収し、ガスを発生させる。たとえば、吸収層 8 4 8 は、入射エネルギーの少なくとも 9 0 %、少なくとも 9 5 %、少なくとも 9 8 %、または少なくとも 9 9 % を吸収することができる。ガスの発生は、発泡層 8 5 0 においてプリスターの形成などの機械的反応を誘起する。

【 0 1 1 9 】

動的剥離構造（たとえば、動的剥離構造 8 1 4、8 3 4、8 5 4）は、複数の機能、たとえば可撓性支持層への接着、層間の内部接着、入射放射線の吸収、および機械的反応（たとえば、発泡）などの機能を有する。動的剥離構造 8 1 4、8 3 4、8 5 4 の多層性は、各層を特に、これらの機能のうちの 1 つまたは複数を実現するような設計にすることを可能にすることができる。

20

【 0 1 2 0 】

図 8 A の例では、吸収接着層 8 0 4 は、支持層 8 1 2 に接着し、入射放射線を吸収し、活性層 8 0 5 にプリスターを形成するのに十分な量のガスを発生させるように設計することができる。いくつかの例では、吸収接着層 8 0 4 は、内部接着を推進し、たとえば、プリスターの層間剥離を少なくとも部分的に回避するのに十分な接着によって活性層 8 0 5 に接着するように設計することができる。プリスターの層間剥離では、近傍位置における個別構成要素、たとえば、転写対象ではない個別構成要素の転写に影響を与える可能性がある大径のプリスターが生じる場合がある。吸収接着層 8 0 4 の設計では、層の光学および接着特性を設計において最重要視することができ、一方、層の強度または弾性率などの層の機械的特性は設計の二次的要素とすることができる。これに対して、活性層 8 0 5 の厚さおよび組成は、機械的特性を最重要視し、たとえば、所望の発泡反応を実現するように設計することができ、一方、層の光学および接着特性を二次的要素とすることができる。いくつかの例では、活性層 8 0 5 は、目標サイズのプリスターの形成を可能にし、プリスターを破断させることのない機械的特性を有し、吸収接着層 8 0 4 によって発生したガスが動的剥離構造 8 1 4 から逃げるのを防止するように設計することができる。たとえば、プリスターの目標サイズは、高さ - 直径比が約 1 であり、ベース直径が照射ビーム（たとえば、レーザビーム）の直径の約 3 倍以下とすることができる。特定の例では、活性層 8 0 5 は、厚さが約 2 μm から約 5 μm の間のポリマー膜、たとえば、PET またはポリイミドの膜とすることができる。

30

40

【 0 1 2 1 】

さらに、図 8 A の動的剥離構造 8 1 4 では、活性層 8 0 5 自体はエネルギーを吸収せず、したがって、部分的に焼灼されない。その代わりに、焼灼は隣接する吸収接着層 8 0 4 において生じる。活性層 8 0 5 では焼灼は生じないので、活性層 8 0 5 の厚さが、プリスター位置に与えられるレーザエネルギーの量によって影響を受けることはなく、すなわち、活性層 8 0 5 が照射によって薄くされることはない。このように焼灼とプリスター形成を 2 つの異なる層に分離すると、より高いパルスエネルギーを使用してより大きいプリスタ

50

一を形成することができる。

【0122】

個別構成要素802を(図6のような)ダイシングテープまたは他のソース基板から動的剥離層テープに転写するとき、ウエハを動的剥離層テープ上で直接ダイシングして個別構成要素802を形成するときなどのいくつかの例では、個別構成要素802をそのソース基板に保持する力よりも大きい接着強度を有するように構成要素接着層808を設計することができる。いくつかの例では、構成要素接着層808と個別構成要素802との間の接着が比較的低いことは、レーザー援用転写プロセス時の精度を高めることに寄与することができる。構成要素接着層808は、接着強度をできるだけ低くし、一方、レーザー援用転写プロセスの前に個別構成要素を動的剥離層テープに接着したままに維持するのに十分な強度になるように設計することができる。いくつかの例では、高い接着強度と低い接着強度をどちらも有するという構成要素接着層808のこれらの互いに矛盾する基準を満たすには、UV光または熱などの刺激を加えることによって修正できる接着強度を有するように構成要素接着層808を設計することができる。構成要素接着層808の初期の強い接着は、個別構成要素802をそのソース基板から動的剥離層テープに確実に転写するのを容易にすることができる。構成要素接着層808の初期接着はダイシングプロセス時にウエハを支持して個別構成要素を形成することもできる。レーザー援用転写プロセスの前に、刺激を加え、構成要素接着層808と個別構成要素802との間の接着を転写時に構成要素の配置の精度に寄与することができるレベルに低減させることができる。

10

【0123】

図9A~図9Cを参照するとわかるように、いくつかの例では、多層動的剥離構造914、934、954をガラスキャリア基板などの高剛性キャリア基板910に貼り付けることができる。個別構成要素902を動的剥離構造914、934、954によって高剛性キャリア基板910に接着して個別構成要素アセンブリ900、920、940を形成することができる。個別構成要素902をレーザー援用転写プロセスによって高剛性キャリア基板910から目標基板に直接転写することができる。

20

【0124】

動的剥離構造は、非支持状態のテープとして設けることができ、たとえば、ロールコーティングまたは他のテープ貼り付け方法によってキャリア基板910上にテープとして貼り付けることができる。いくつかの例では、動的剥離構造をキャリア基板上にスピンコーティングすることができる。テープ形態の動的剥離構造のキャリア基板上への貼り付けは、コストが低減すること、処理の労力が低減すること、貼り付けがより効率的になることなど、スピンコーティングよりも有利であり得る。

30

【0125】

高剛性キャリア基板910に貼り付けるためにテープ形態で設けられる動的剥離構造914、934、954は、上記で図8A~図8Cに関して説明したような多層構造とすることができる。

【0126】

特に図9Aを参照するとわかるように、いくつかの例では、動的剥離構造914は、高剛性キャリア基板910に接着する吸収接着層904を有する3層構造とすることができる。(図9Aに示すような)発泡層などの活性層906が吸収接着層904上に配設される。構成要素接着層908が活性層906上に配設される。

40

【0127】

吸収接着層904は、活性層906の高剛性キャリア基板910への結合と、レーザー援用転写プロセス時の照射からのエネルギーの吸収という2つの機能を有する。吸収接着層904によってエネルギーを吸収すると、層が焼灼され、ガスが発生する。発生したガスは、隣接する活性層906において機械的応答を誘起する。たとえば、図9Aに示すように、活性層906は、ガス発生に応じてプリスターが形成され、個別構成要素902を転写させる発泡層とすることができる。

【0128】

50

図 9 B を参照するとわかるように、いくつかの例では、動的剥離構造 9 3 4 は、高剛性キャリア基板 9 1 0 に接着する接着層 9 2 4 と、接着層 9 2 4 上に配設された（図 9 B に示すような）吸収発泡層などの活性層 9 2 6 とを有する 3 層構造とすることができる。構成要素接着層 9 0 8 は活性層 9 2 6 上に配設される。接着層 9 2 4 は、キャリア基板 9 1 0 に接着するのに十分な接着を示す。図 9 B の例では、活性層 9 2 6 は、レーザ援用転写プロセス時に照射からエネルギーを吸収し、活性層 9 2 6 においてプリスターの形成などの機械的応答を誘起するガスを発生させる吸収発泡層である。

【 0 1 2 9 】

図 9 C を参照するとわかるように、いくつかの例では、動的剥離構造 9 5 4 は、高剛性キャリア基板 9 1 0 に接着する接着層 9 4 4 と、接着層 9 4 4 上に配設された活性層構造 9 4 6 とを有する 4 層構造とすることができる。構成要素接着層 9 0 8 は活性層構造 9 4 6 上に配設される。活性層構造 9 4 6 は、2 つの層、すなわち吸収層 9 4 8 と発泡層 9 5 0 とを有する。吸収層 9 4 8 は、レーザ援用転写プロセス時に照射からエネルギーを吸収し、ガスを発生させる。ガスの発生は、発泡層 9 5 0 においてプリスターの形成などの機械的応答を誘起する。

10

【 0 1 3 0 】

多層動的剥離構造の個々の層は、図 8 A ~ 図 8 C に関して上記で説明した所望の機能を実現するように設計することができる。たとえば、キャリア基板 9 1 0 に接着する接着層 9 0 4、9 2 4、9 5 4 は、容易に除去するのを可能にするのに十分なほど低いキャリア基板への接着を有し、レーザ転写プロセスの完了後にキャリア基板の改修を容易にするように設計することができる。

20

【 0 1 3 1 】

いくつかの実施形態について説明した。しかしながら、本発明の趣旨および範囲から逸脱せずに様々な修正を施してもよいことが理解されよう。たとえば、上述のステップのうちいくつかは順序と無関係であり、したがって、上述の順序とは異なる順序で実施することができる。

【 0 1 3 2 】

他の実装形態も以下の特許請求の範囲の範囲内である。

【 符号の説明 】

【 0 1 3 3 】

30

- 1 0 0 支持取付け具
- 1 0 2 個別構成要素
- 1 0 6 高剛性支持板
- 1 0 8 個別構成要素アセンブリ
- 1 1 0 動的剥離テープ
- 1 1 2 可撓性支持層
- 1 1 4 動的剥離構造
- 1 1 6 放射線
- 1 1 8 プリスター
- 1 3 0 目標基板
- 1 5 0 支持取付け具
- 1 7 0 フレーム
- 2 0 0 支持取付け具
- 2 0 6 支持板
- 2 0 7 上面
- 2 0 8 個別構成要素アセンブリ
- 2 1 0 動的剥離テープ
- 2 1 2 可撓性支持層
- 2 1 4 多層動的剥離構造
- 2 2 0 フレーム

40

50

2 2 1	開口部	
2 2 2	ウエハリング	
2 2 3	上面	
2 2 4 a、2 2 4 b	副層	
2 2 6	構成要素接着層	
2 2 8	空気流路	
3 0 0	支持取付け具	
3 0 6	支持板	
3 0 7	上面	
3 2 0	フレーム	10
3 2 1	開口部	
4 0 0	支持取付け具	
4 0 6	支持板	
4 0 8	個別構成要素アセンブリ	
4 1 0	動的剥離テープ	
4 2 0	フレーム	
4 2 1	開口部	
4 2 2	ウエハリング	
4 3 0	目標基板	
4 3 2	基板ホルダ	20
4 3 4	吸引源	
4 5 0	構成要素転写システム	
4 5 2	光源	
4 5 4	光学素子	
5 0 0	支持取付け具	
5 0 8	個別構成要素アセンブリ	
5 1 0	動的剥離テープ	
5 2 0	フレーム	
5 2 2	ウエハリング	
5 3 0	目標基板	30
5 3 2	基板ホルダ	
5 5 0	構成要素転写システム	
5 5 2	光源	
5 5 4	光学素子	
6 0 2	個別構成要素	
6 0 6	高剛性支持板	
6 1 0	動的剥離テープ	
6 3 0	ウエハ	
6 3 2	ダイシングテープ	
7 0 2	個別構成要素	40
7 0 6	高剛性支持板	
7 1 0	動的剥離テープ	
7 3 0	ウエハ	
8 0 0、8 2 0、8 4 0	動的剥離層テープ	
8 0 2	個別構成要素	
8 0 4	吸収接着層	
8 0 5	活性層	
8 0 8	構成要素接着層	
8 1 2	可撓性支持層	
8 1 4、8 3 4、8 5 4	多層動的剥離構造	50

- 8 2 4 接着層
- 8 2 6 活性層
- 8 4 4 接着層
- 8 4 6 活性層構造
- 8 4 8 吸収層
- 8 5 0 発泡層
- 9 0 0、9 2 0、9 4 0 個別構成要素アセンブリ
- 9 0 2 個別構成要素
- 9 0 4 吸収接着層
- 9 0 6 活性層
- 9 0 8 構成要素接着層
- 9 1 0 高剛性キャリア基板
- 9 1 4、9 3 4、9 5 4 多層動的剥離構造
- 9 2 4 接着層
- 9 2 6 活性層
- 9 4 6 活性層構造
- 9 4 8 吸収層
- 9 5 0 発泡層

10

【図面】

【図 1 A】

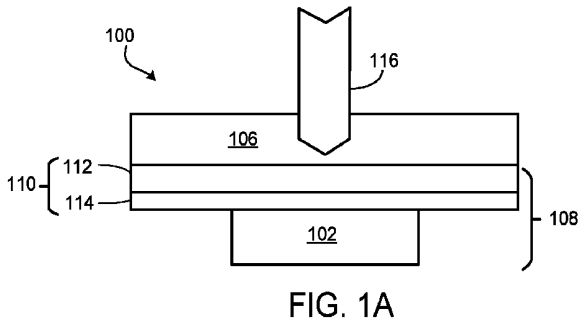


FIG. 1A

【図 1 B】

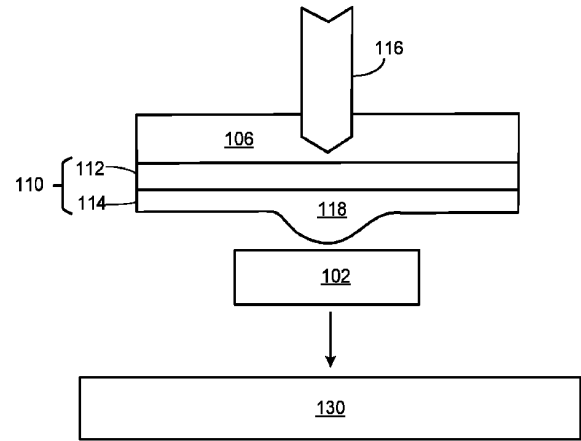


FIG. 1B

20

30

40

50

【 図 2 A 】

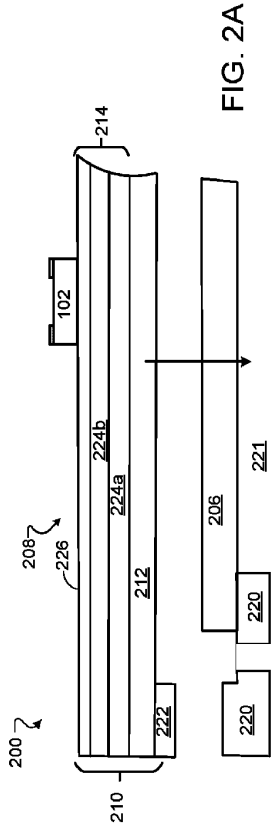


FIG. 2A

【 図 2 B 】

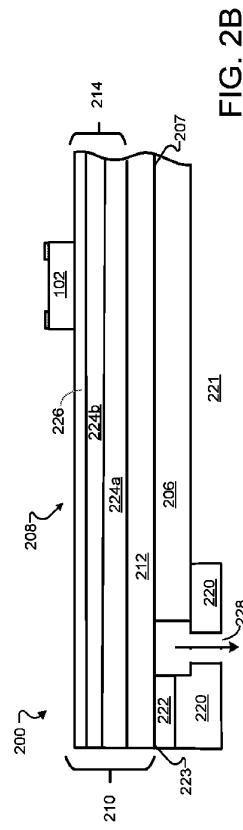


FIG. 2B

【 図 3 】

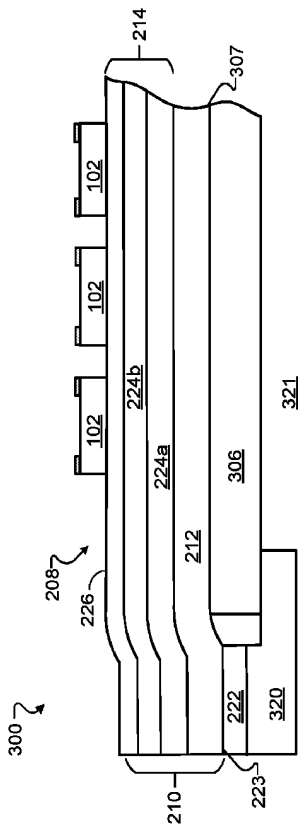


FIG. 3

【 図 4 】

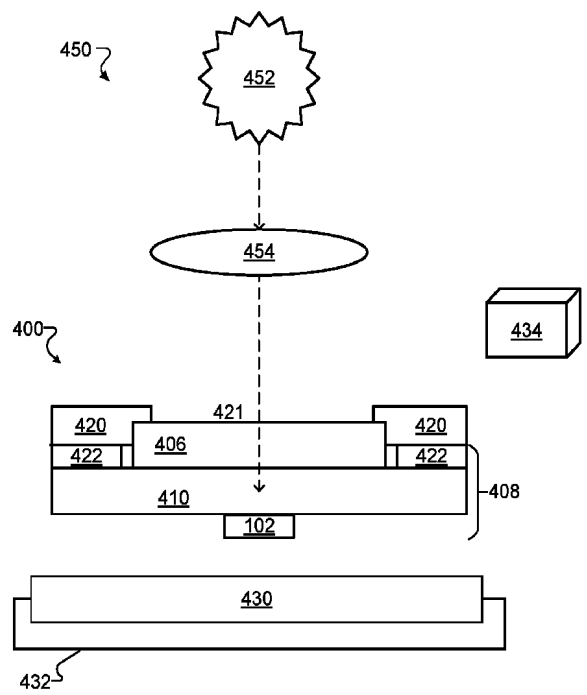


FIG. 4

10

20

30

40

50

【図 5】

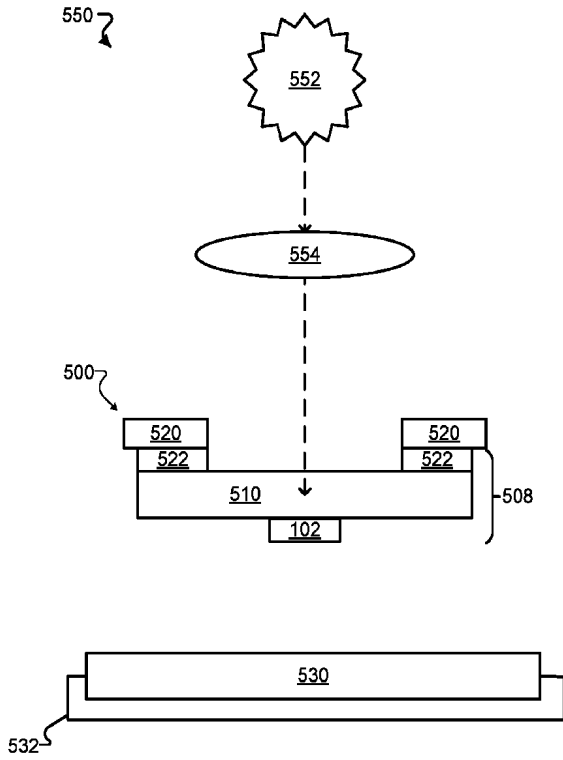


FIG. 5

【図 6】

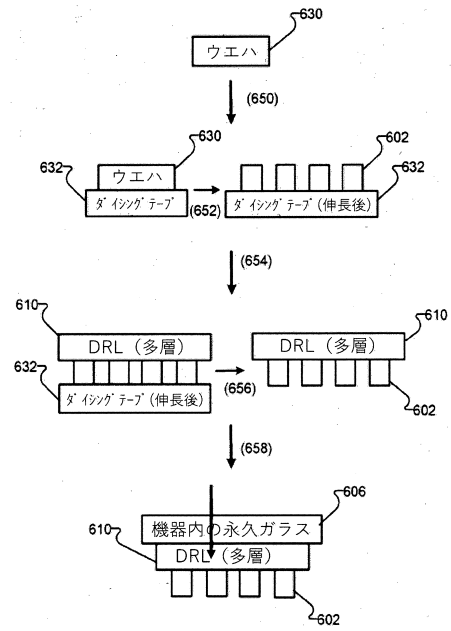


FIG. 6

【図 7】

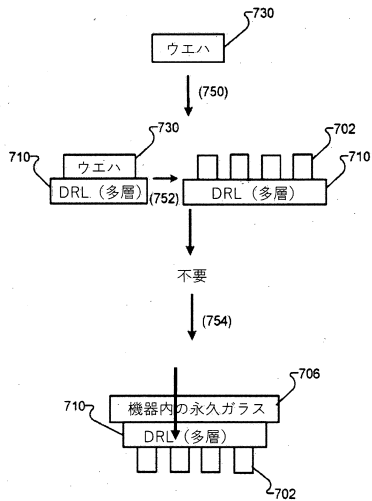


FIG. 7

【図 8 A】

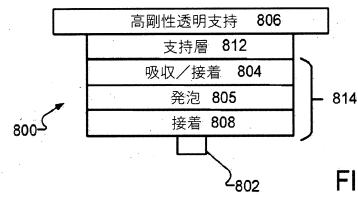


FIG. 8A

10

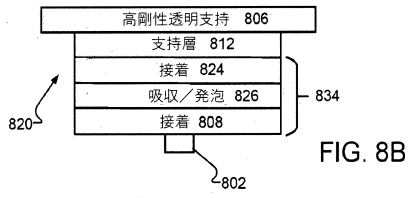
20

30

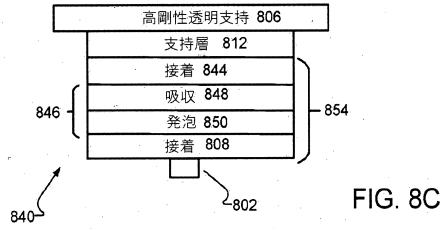
40

50

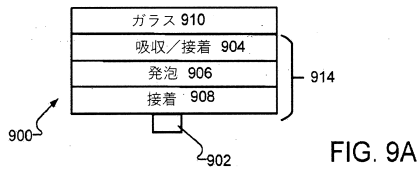
【図 8 B】



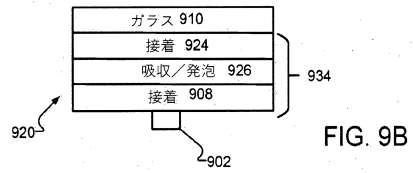
【図 8 C】



【図 9 A】



【図 9 B】



10

20

30

40

50

【図 9 C】

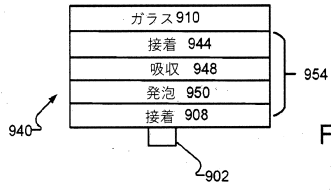


FIG. 9C

【図 1 0】

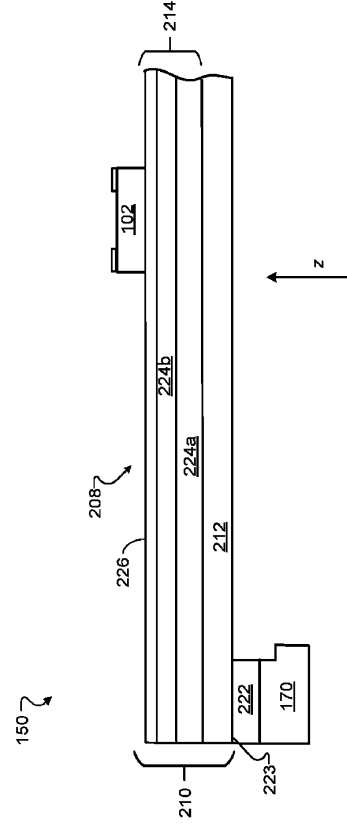


FIG. 10

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

(72)発明者 ユーリー・アタナソフ

アメリカ合衆国・ノースダコタ・58102・ファーゴ・セカンド・ストリート・ノース・2865

審査官 正山 旭

(56)参考文献 特表2019-503081(JP, A)

特開2009-260226(JP, A)

特表2017-528006(JP, A)

特表2019-527465(JP, A)

国際公開第2012/142177(WO, A2)

米国特許出願公開第2011/0159223(US, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H01L 21/50

H01L 21/683

H01L 21/301