

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6908496号
(P6908496)

(45) 発行日 令和3年7月28日(2021.7.28)

(24) 登録日 令和3年7月5日(2021.7.5)

(51) Int. Cl.			F I		
B 2 4 B	21/00	(2006.01)	B 2 4 B	21/00	A
B 2 4 B	21/06	(2006.01)	B 2 4 B	21/06	
B 2 4 B	41/06	(2012.01)	B 2 4 B	41/06	L
H O 1 L	21/304	(2006.01)	H O 1 L	21/304	6 2 1 B
H O 1 L	21/683	(2006.01)	H O 1 L	21/68	N

請求項の数 33 (全 39 頁)

(21) 出願番号 特願2017-206648 (P2017-206648)
 (22) 出願日 平成29年10月25日(2017.10.25)
 (65) 公開番号 特開2019-77003 (P2019-77003A)
 (43) 公開日 令和1年5月23日(2019.5.23)
 審査請求日 令和2年3月30日(2020.3.30)

(73) 特許権者 000000239
 株式会社荏原製作所
 東京都大田区羽田旭町11番1号
 (74) 代理人 100118500
 弁理士 廣澤 哲也
 (74) 代理人 100091498
 弁理士 渡邊 勇
 (72) 発明者 小林 賢一
 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会
 社 荏原製作所内
 (72) 発明者 中西 正行
 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会
 社 荏原製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 研磨装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を保持し、該基板を回転させる基板保持部と、
 砥粒を表面に有する研磨テープを前記基板の裏面に接触させて前記基板の裏面を研磨する研磨ヘッドと、
 前記研磨テープをその長手方向に送るテープ送り装置と、
 前記研磨ヘッドを並進回転運動させる並進回転運動機構とを備え、
 前記基板保持部は、複数のローラーを備え、
 前記複数のローラーは、各ローラーの軸心を中心に回転可能に構成されており、
 前記複数のローラーは、前記基板の周縁部に接触可能な基板保持面を有し、
 前記研磨ヘッドは、前記基板保持面よりも下方に配置されており、
 前記研磨ヘッドは、前記研磨テープを前記基板の裏面に対して押し付ける複数の研磨ブレードと、前記複数の研磨ブレードを上方に押し上げる複数の加圧機構とを備えており、
前記複数の研磨ブレードは、直線状に並んでいることを特徴とする研磨装置。

【請求項2】

前記複数の研磨ブレードは、前記研磨テープの進行方向に対して斜めに延びていることを特徴とする請求項1に記載の研磨装置。

【請求項3】

前記研磨ヘッドは、前記複数の研磨ブレードを傾動可能に支持する複数の球面軸受を備えていることを特徴とする請求項1または2に記載の研磨装置。

【請求項4】

前記研磨ヘッドは、前記複数の研磨ブレードの上縁を覆う複数の軟質材を備えていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の研磨装置。

【請求項5】

前記複数の研磨ブレードの全体は、前記基板の半径よりも長いことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の研磨装置。

【請求項6】

前記複数の加圧機構は、互いに独立して動作可能に構成されていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一項に記載の研磨装置。

【請求項7】

基板を保持し、該基板を回転させる基板保持部と、
砥粒を表面に有する研磨テープを前記基板の裏面に接触させて前記基板の裏面を研磨する研磨ヘッドと、

前記研磨テープをその長手方向に送るテープ送り装置と、

前記研磨ヘッドを並進回転運動させる並進回転運動機構とを備え、

前記基板保持部は、複数のローラーを備え、

前記複数のローラーは、各ローラーの軸心を中心に回転可能に構成されており、

前記複数のローラーは、前記基板の周縁部に接触可能な基板保持面を有し、

前記研磨ヘッドは、前記基板保持面よりも下方に配置されており、

前記研磨ヘッドは、前記研磨テープを前記基板の裏面に対して押し付ける複数の研磨ブレードと、前記複数の研磨ブレードを上方に押し上げる複数の加圧機構とを備えており、

前記複数の加圧機構は、互いに独立して動作可能に構成されており、

前記複数の研磨ブレードは、直線状に並んでおり、

前記複数の研磨ブレードの全体は、前記基板の半径よりも長いことを特徴とする研磨装置。

【請求項8】

基板を保持し、該基板を回転させる基板保持部と、
砥粒を表面に有する研磨テープを前記基板の裏面に接触させて前記基板の裏面を研磨する研磨ヘッドと、

前記研磨テープをその長手方向に送るテープ送り装置と、

前記研磨ヘッドを並進回転運動させる並進回転運動機構とを備え、

前記基板保持部は、複数のローラーを備え、

前記複数のローラーは、各ローラーの軸心を中心に回転可能に構成されており、

前記複数のローラーは、前記基板の周縁部に接触可能な基板保持面を有し、

前記研磨ヘッドは、前記基板保持面よりも下方に配置されており、

前記研磨ヘッドは、前記研磨テープを前記基板の裏面に対して押し付ける複数の研磨ブレードと、前記複数の研磨ブレードを上方に押し上げる複数の加圧機構とを備えており、

前記複数の加圧機構は、互いに独立して動作可能に構成されており、

前記複数の研磨ブレードは、前記基板保持部の軸心から異なる距離に配置されていることを特徴とする研磨装置。

【請求項9】

基板を保持し、該基板を並進回転運動可能な基板保持部と、
砥粒を表面に有する研磨テープを前記基板の裏面に接触させて前記基板の裏面を研磨する研磨ヘッドとを備え、

前記基板保持部は、複数のローラーを備え、

前記複数のローラーは、回転可能に構成されており、

前記複数のローラーは、前記基板の周縁部に接触可能な基板保持面を有し、

前記研磨ヘッドは、前記研磨テープを前記基板の裏面に対して押し付ける複数の研磨ブレードと、前記研磨テープを上方に押し上げるように該複数の研磨ブレードに連結された複数の加圧機構を備え、

10

20

30

40

50

前記研磨ヘッドは、前記基板保持面よりも下方に配置されており、
前記複数の研磨ブレードは、直線状に並んでいることを特徴とする研磨装置。

【請求項 10】

前記研磨装置は、前記研磨テープをその長手方向に送るテープ送り装置をさらに備えていることを特徴とする請求項 9 に記載の研磨装置。

【請求項 11】

前記複数の研磨ブレードは、前記研磨テープの進行方向に対して斜めに延びていることを特徴とする請求項 9 に記載の研磨装置。

【請求項 12】

前記研磨ヘッドは、前記複数の研磨ブレードを傾動可能に支持する複数の球面軸受を備えていることを特徴とする請求項 9 乃至 11 のいずれか一項に記載の研磨装置。

10

【請求項 13】

前記研磨ヘッドは、前記複数の研磨ブレードの上縁を覆う複数の軟質材を備えていることを特徴とする請求項 9 乃至 12 のいずれか一項に記載の研磨装置。

【請求項 14】

前記複数の研磨ブレードの全体は、前記基板の直径よりも長いことを特徴とする請求項 9 乃至 13 のいずれか一項に記載の研磨装置。

【請求項 15】

前記複数の加圧機構は、互いに独立して動作可能に構成されていることを特徴とする請求項 9 乃至 14 のいずれか一項に記載の研磨装置。

20

【請求項 16】

基板を保持し、該基板を並進回転運動可能な基板保持部と、
砥粒を表面に有する研磨テープを前記基板の裏面に接触させて前記基板の裏面を研磨する研磨ヘッドと、

前記研磨テープをその長手方向に送るテープ送り装置を備え、

前記基板保持部は、複数のローラーを備え、

前記複数のローラーは、回転可能に構成されており、

前記複数のローラーは、前記基板の周縁部に接触可能な基板保持面を有し、

前記研磨ヘッドは、前記基板保持面よりも下方に配置されており、

前記研磨ヘッドは、前記研磨テープを前記基板の裏面に対して押し付ける複数の研磨ブレードと、前記研磨テープを上方に押し上げる複数の加圧機構を備え、

30

前記複数の加圧機構は、前記複数の研磨ブレードを上方に押し上げるように該複数の研磨ブレードに連結されており、

前記複数の加圧機構は、互いに独立して動作可能に構成されており、

前記複数の研磨ブレードは、直線状に並んでいることを特徴とする研磨装置。

【請求項 17】

前記複数の研磨ブレードの全体は、前記基板の直径よりも長いことを特徴とする請求項 16 に記載の研磨装置。

【請求項 18】

基板を保持し、該基板を並進回転運動可能な基板保持部と、
砥粒を表面に有する研磨テープを前記基板の裏面に接触させて前記基板の裏面を研磨する研磨ヘッドと、

40

前記研磨テープをその長手方向に送るテープ送り装置を備え、

前記基板保持部は、複数のローラーを備え、

前記複数のローラーは、回転可能に構成されており、

前記複数のローラーは、前記基板の周縁部に接触可能な基板保持面を有し、

前記研磨ヘッドは、前記基板保持面よりも下方に配置されており、

前記研磨ヘッドは、前記研磨テープを前記基板の裏面に対して押し付ける複数の研磨ブレードと、前記研磨テープを上方に押し上げる複数の加圧機構を備え、

前記複数の加圧機構は、前記複数の研磨ブレードを上方に押し上げるように該複数の研

50

磨ブレードに連結されており、

前記複数の加圧機構は、互いに独立して動作可能に構成されており、

前記複数の研磨ブレードは、前記基板保持部の軸心から異なる距離に配置されていることを特徴とする研磨装置。

【請求項 19】

基板を保持し、該基板を並進回転運動可能な基板保持部と、

複数の研磨具を前記基板の裏面に接触させて前記基板の裏面を研磨する研磨ヘッドとを備え、

前記基板保持部は、複数のローラーを備え、

前記複数のローラーは、回転可能に構成されており、

前記複数のローラーは、前記基板の周縁部に接触可能な基板保持面を有し、

前記研磨ヘッドは、前記複数の研磨具を上方に押し上げる複数の加圧機構を備え、

前記研磨ヘッドは、前記基板保持面よりも下方に配置されており、

前記複数の加圧機構は、互いに独立して動作可能に構成されていることを特徴とする研磨装置。

【請求項 20】

前記研磨ヘッドは複数設けられていることを特徴とする請求項 9 乃至 13 および請求項 15 および請求項 16 および請求項 18 および請求項 19 のいずれか一項に記載の研磨装置。

【請求項 21】

基板を保持し、該基板を回転させる基板保持部と、

研磨具を前記基板の裏面に接触させて前記基板の裏面を研磨する研磨ヘッドと、

前記基板の裏面を流体を介して非接触に吸引するベルヌーイチャックとを備え、

前記基板保持部は、複数のローラーを備え、

前記複数のローラーは、回転可能に構成されており、

前記複数のローラーは、前記基板の周縁部に接触可能な基板保持面を有し、

前記研磨ヘッドおよび前記ベルヌーイチャックは、前記基板保持面よりも下方に配置されていることを特徴とする研磨装置。

【請求項 22】

前記研磨装置は、前記研磨ヘッドを並進回転運動させる並進回転運動機構をさらに備えていることを特徴とする請求項 21 に記載の研磨装置。

【請求項 23】

前記基板保持部は、並進回転運動が可能であることを特徴とする請求項 21 に記載の研磨装置。

【請求項 24】

基板を保持し、該基板を回転させる基板保持部と、

砥粒を表面に有する研磨テープを前記基板の裏面に接触させて前記基板の裏面を研磨する研磨ヘッドと、

前記研磨テープをその長手方向に送るテープ送り装置と、

前記研磨ヘッドを並進回転運動させる並進回転運動機構とを備え、

前記基板保持部は、複数のローラーを備え、

前記複数のローラーは、各ローラーの軸心を中心に回転可能に構成されており、

前記複数のローラーは、前記基板の周縁部に接触可能な基板保持面を有し、

前記研磨ヘッドは、前記基板保持面よりも下方に配置されており、

前記研磨ヘッドは、前記研磨テープを前記基板の裏面に対して押し付ける複数の研磨ブレードと、前記複数の研磨ブレードを上方に押し上げる複数の加圧機構とを備えており、

前記複数の研磨ブレードは、前記基板保持部の軸心から異なる距離に配置されていることを特徴とする研磨装置。

【請求項 25】

基板を保持し、該基板を並進回転運動可能な基板保持部と、

10
20
30
40
50

砥粒を表面に有する研磨テープを前記基板の裏面に接触させて前記基板の裏面を研磨する研磨ヘッドとを備え、

前記基板保持部は、複数のローラーを備え、

前記複数のローラーは、回転可能に構成されており、

前記複数のローラーは、前記基板の周縁部に接触可能な基板保持面を有し、

前記研磨ヘッドは、前記研磨テープを前記基板の裏面に対して押し付ける複数の研磨ブレードと、前記研磨テープを上方に押し上げるように該複数の研磨ブレードに連結された複数の加圧機構を備え、

前記研磨ヘッドは、前記基板保持面よりも下方に配置されており、

前記複数の研磨ブレードは、前記基板保持部の軸心から異なる距離に配置されていることを特徴とする研磨装置。

10

【請求項 26】

基板を保持し、該基板を回転させる基板保持部と、

砥粒を表面に有する研磨テープを前記基板の裏面に接触させて前記基板の裏面を研磨する研磨ヘッドと、

前記研磨テープをその長手方向に送るテープ送り装置と、

前記研磨ヘッドを並進回転運動させる並進回転運動機構とを備え、

前記基板保持部は、複数のローラーを備え、

前記複数のローラーは、各ローラーの軸心を中心に回転可能に構成されており、

前記複数のローラーは、前記基板の周縁部に接触可能な基板保持面を有し、

20

前記研磨ヘッドは、前記基板保持面よりも下方に配置されており、

前記研磨ヘッドは、前記研磨テープを前記基板の裏面に対して押し付ける研磨ブレードと、前記研磨ブレードを上方に押し上げる加圧機構とを備えており、

前記研磨ブレードは、前記研磨テープの進行方向に対して斜めに延びており、かつ前記研磨ブレードの一部は前記基板保持部に保持された前記基板の周縁部から外側にはみ出していることを特徴とする研磨装置。

【請求項 27】

前記研磨ブレードは複数の研磨ブレードであり、前記加圧機構は前記複数の研磨ブレードを上方に押し上げる複数の加圧機構であることを特徴とする請求項 26 に記載の研磨装置。

30

【請求項 28】

基板を保持し、該基板を並進回転運動可能な基板保持部と、

砥粒を表面に有する研磨テープを前記基板の裏面に接触させて前記基板の裏面を研磨する研磨ヘッドとを備え、

前記基板保持部は、複数のローラーを備え、

前記複数のローラーは、回転可能に構成されており、

前記複数のローラーは、前記基板の周縁部に接触可能な基板保持面を有し、

前記研磨ヘッドは、前記研磨テープを前記基板の裏面に対して押し付ける研磨ブレードと、前記研磨テープを上方に押し上げるように該研磨ブレードに連結された加圧機構を備え、

40

前記研磨ヘッドは、前記基板保持面よりも下方に配置されており、

前記研磨ブレードは、前記研磨テープの進行方向に対して斜めに延びており、かつ前記研磨ブレードの一部は前記基板保持部に保持された前記基板の周縁部から外側にはみ出していることを特徴とする研磨装置。

【請求項 29】

前記研磨ブレードは複数の研磨ブレードであり、前記加圧機構は前記複数の研磨ブレードを上方に押し上げる複数の加圧機構であることを特徴とする請求項 28 に記載の研磨装置。

【請求項 30】

基板を保持し、該基板を回転させる基板保持部と、

50

砥粒を表面に有する研磨テープを前記基板の裏面に接触させて前記基板の裏面を研磨する研磨ヘッドと、

前記研磨テープをその長手方向に送るテープ送り装置と、

前記研磨ヘッドを並進回転運動させる並進回転運動機構とを備え、

前記基板保持部は、複数のローラーを備え、

前記複数のローラーは、各ローラーの軸心を中心に回転可能に構成されており、

前記複数のローラーは、前記基板の周縁部に接触可能な基板保持面を有し、

前記研磨ヘッドは、前記基板保持面よりも下方に配置されており、

前記研磨ヘッドは、前記研磨テープを前記基板の裏面に対して押し付ける複数の研磨ブレードと、前記複数の研磨ブレードを上方に押し上げる複数の加圧機構とを備えており、

前記複数の研磨ブレードは、前記基板保持部の軸心から同じ半径位置にある第1研磨ブレードおよび第2研磨ブレードを含み、前記第1研磨ブレードおよび前記第2研磨ブレードは、前記基板保持部に保持された前記基板の外周部に位置することを特徴とする研磨装置。

10

【請求項31】

基板を保持し、該基板を並進回転運動可能な基板保持部と、

砥粒を表面に有する研磨テープを前記基板の裏面に接触させて前記基板の裏面を研磨する研磨ヘッドとを備え、

前記基板保持部は、複数のローラーを備え、

前記複数のローラーは、回転可能に構成されており、

前記複数のローラーは、前記基板の周縁部に接触可能な基板保持面を有し、

前記研磨ヘッドは、前記研磨テープを前記基板の裏面に対して押し付ける複数の研磨ブレードと、前記研磨テープを上方に押し上げるように該複数の研磨ブレードに連結された複数の加圧機構を備え、

前記研磨ヘッドは、前記基板保持面よりも下方に配置されており、

前記複数の研磨ブレードは、前記基板保持部の軸心から同じ半径位置にある第1研磨ブレードおよび第2研磨ブレードを含み、前記第1研磨ブレードおよび前記第2研磨ブレードは、前記基板保持部に保持された前記基板の外周部に位置することを特徴とする研磨装置。

20

【請求項32】

基板を保持し、該基板を回転させる基板保持部と、

砥粒を表面に有する研磨テープを前記基板の裏面に接触させて前記基板の裏面を研磨する研磨ヘッドと、

前記研磨テープをその長手方向に送るテープ送り装置と、

前記研磨ヘッドを並進回転運動させる並進回転運動機構と、

前記研磨ヘッドを平行移動させる研磨ヘッド移動機構を備え、

前記基板保持部は、複数のローラーを備え、

前記複数のローラーは、各ローラーの軸心を中心に回転可能に構成されており、

前記複数のローラーは、前記基板の周縁部に接触可能な基板保持面を有し、

前記研磨ヘッドは、前記基板保持面よりも下方に配置されており、

前記研磨ヘッドは、前記研磨テープを前記基板の裏面に対して押し付ける研磨ブレードと、前記研磨ブレードを上方に押し上げる加圧機構とを備え、

前記研磨ヘッド移動機構は、前記研磨ブレードを、前記基板保持部に保持された前記基板の中心から最外部まで移動させるように構成されていることを特徴とする研磨装置。

30

40

【請求項33】

基板を保持し、該基板を回転させる基板保持部と、

研磨具を前記基板の裏面に接触させて前記基板の裏面を研磨する研磨ヘッドと、

前記研磨ヘッドを平行移動させる研磨ヘッド移動機構と、

前記基板保持部を並進回転運動させる並進回転運動機構とを備え、

前記基板保持部は、複数のローラーを備え、

50

前記複数のローラーは、各ローラーの軸心を中心に回転可能に構成されており、
 前記複数のローラーは、前記基板の周縁部に接触可能な基板保持面を有し、
 前記研磨ヘッドは、前記研磨具を上方に押し上げる加圧機構を備え、
 前記研磨ヘッドは、前記基板保持面よりも下方に配置されており、
 前記研磨ヘッド移動機構は、前記研磨具を、前記基板保持部に保持された前記基板の中心から最外部まで移動させるように構成されていることを特徴とする研磨装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウェーハなどの基板の研磨装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、メモリー回路、ロジック回路、イメージセンサ（例えばCMOSセンサー）などのデバイスは、より高集積化されつつある。これらのデバイスを形成する工程においては、微粒子や塵埃などの異物がデバイスに付着することがある。デバイスに付着した異物は、配線間の短絡や回路の不具合を引き起こしてしまう。したがって、デバイスの信頼性を向上させるために、デバイスが形成されたウェーハを洗浄して、ウェーハ上の異物を除去することが必要とされる。

【0003】

ウェーハの裏面（非デバイス面）にも、上述したような微粒子や粉塵などの異物が付着することがある。このような異物がウェーハの裏面に付着すると、ウェーハが露光装置のステージ基準面から離間したりウェーハ表面がステージ基準面に対して傾き、結果として、パターンングのずれや焦点距離のずれが生じることとなる。このような問題を防止するために、ウェーハの裏面に付着した異物を除去することが必要とされる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-12200号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

従来の研磨ユニットは、基板回転機構によってウェーハを回転させながらウェーハ表面の研磨を行う（例えば、特許文献1参照）。基板回転機構は、ウェーハの周縁部を把持する複数のチャックと、これらチャックを介してウェーハを回転させる環状の中空モータとを備えている。ウェーハは、チャックによって被研磨面を上向きにして水平に保持され、中空モータによってウェーハの軸心を中心にチャックと共に回転される。研磨具を備えた研磨ヘッドは、ウェーハの上側に配置され、回転するチャックと接触しないようにするために、チャックによって把持されたウェーハの周縁部よりも内側に配置される。そのため、ウェーハの表面の最外部は研磨されず、ウェーハの表面の最外部は別途、エッジ研磨用のユニットで研磨する必要があった。

40

【0006】

上記研磨ユニットは、例えばウェーハの表面を研磨し、洗浄し、乾燥させる一連の工程を行うことができる基板処理システムに設けられる。このような基板処理システムでは、複数のウェーハは、その裏面が下を向いた状態で、ウェーハカセット内に収容されている。そのため、研磨ユニットでウェーハの裏面を研磨しようとする場合、ウェーハをウェーハカセットから研磨ユニットに搬送する過程でウェーハを反転させる必要があった。また、研磨されたウェーハをウェーハカセットに戻す前に、ウェーハを再度反転させる必要があった。しかしながら、このようにウェーハを反転させるときに、空気中の不純物がウェーハに付着しやすい。また、ウェーハを反転させる工程が繰り返されるので全体の処理時間が増え、かつウェーハを反転させる反転機が必要となるため、基板処理システムの構成

50

も複雑になるという問題があった。

【0007】

本発明は、上述した従来の問題点を解決するためになされたもので、基板の裏面が下を向いた状態で、最外部を含む基板の裏面全体を効率的に研磨することができる研磨装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した目的を達成するために、本発明の一態様は、基板を保持し、該基板を回転させる基板保持部と、砥粒を表面に有する研磨テープを前記基板の裏面に接触させて前記基板の裏面を研磨する研磨ヘッドと、前記研磨テープをその長手方向に送るテープ送り装置と、前記研磨ヘッドを並進回転運動させる並進回転運動機構とを備え、前記基板保持部は、複数のローラーを備え、前記複数のローラーは、各ローラーの軸心を中心に回転可能に構成されており、前記複数のローラーは、前記基板の周縁部に接触可能な基板保持面を有し、前記研磨ヘッドは、前記基板保持面よりも下方に配置されており、前記研磨ヘッドは、前記研磨テープを前記基板の裏面に対して押し付ける研磨ブレードと、前記研磨ブレードを上方に押し上げる加圧機構とを備えていることを特徴とする研磨装置である。

10

【0009】

本発明の好ましい態様は、前記研磨ブレードは、前記研磨テープの進行方向に対して斜めに延びていることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記研磨ヘッドは、前記研磨ブレードを傾動可能に支持する球面軸受を備えていることを特徴とする。

20

本発明の好ましい態様は、前記研磨ヘッドは、前記研磨ブレードの上縁を覆う軟質材を備えていることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記研磨ブレードは、前記基板の半径よりも長いことを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記研磨ブレードは複数の研磨ブレードであり、かつ前記加圧機構は複数の加圧機構であり、前記複数の加圧機構は、互いに独立して動作可能に構成されていることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記複数の研磨ブレードは、直線状に並んでいることを特徴とする。

30

本発明の好ましい態様は、前記複数の研磨ブレードの全体は、前記基板の半径よりも長いことを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記複数の研磨ブレードは、前記基板保持部の軸心から異なる距離に配置されていることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記研磨装置は、前記研磨ヘッドを平行移動させる研磨ヘッド移動機構をさらに備えていることを特徴とする。

【0010】

本発明の一態様は、基板を保持し、該基板を並進回転運動可能な基板保持部と、研磨具を前記基板の裏面に接触させて前記基板の裏面を研磨する研磨ヘッドとを備え、前記基板保持部は、複数のローラーを備え、前記複数のローラーは、回転可能に構成されており、前記複数のローラーは、前記基板の周縁部に接触可能な基板保持面を有し、前記研磨ヘッドは、前記研磨具を上方に押し上げる加圧機構を備え、前記研磨ヘッドは、前記基板保持面よりも下方に配置されていることを特徴とする研磨装置である。

40

【0011】

本発明の好ましい態様は、前記研磨具は、砥粒を表面に有する研磨テープであり、前記研磨装置は、前記研磨テープをその長手方向に送るテープ送り装置をさらに備えており、前記研磨ヘッドは、前記研磨テープを前記基板の裏面に対して押し付ける研磨ブレードをさらに備えており、前記加圧機構は、前記研磨ブレードを上方に押し上げるように該研磨ブレードに連結されていることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記研磨ブレードは、前記研磨テープの進行方向に対して斜

50

めに延びていることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記研磨ヘッドは、前記研磨ブレードを傾動可能に支持する球面軸受を備えていることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記研磨ヘッドは、前記研磨ブレードの上縁を覆う軟質材を備えていることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記研磨ブレードは、前記基板の直径よりも長いことを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記研磨ブレードは複数の研磨ブレードであり、かつ前記加圧機構は複数の加圧機構であり、前記複数の加圧機構は、互いに独立して動作可能に構成されていることを特徴とする。

10

本発明の好ましい態様は、前記複数の研磨ブレードは、直線状に並んでいることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記複数の研磨ブレードの全体は、前記基板の直径よりも長いことを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記複数の研磨ブレードは、前記基板保持部の軸心から異なる距離に配置されていることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記研磨具は複数の研磨具であり、かつ前記加圧機構は複数の加圧機構であり、前記複数の加圧機構は、互いに独立して動作可能に構成されていることを特徴とする。

本発明の好ましい態様は、前記研磨ヘッドは複数設けられていることを特徴とする。

20

【0012】

本発明の一態様は、基板を保持し、該基板を回転させる基板保持部と、研磨具を前記基板の裏面に接触させて前記基板の裏面を研磨する研磨ヘッドと、前記基板の裏面を流体を介して非接触に吸引するベルヌーイチャックとを備え、前記基板保持部は、複数のローラーを備え、前記複数のローラーは、回転可能に構成されており、前記複数のローラーは、前記基板の周縁部に接触可能な基板保持面を有し、前記研磨ヘッドおよび前記ベルヌーイチャックは、前記基板保持面よりも下方に配置されていることを特徴とする研磨装置である。

【0013】

本発明の好ましい態様は、前記研磨装置は、前記研磨ヘッドを並進回転運動させる並進回転運動機構をさらに備えていることを特徴とする。

30

本発明の好ましい態様は、前記基板保持部は、並進回転運動が可能であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、研磨ヘッドが基板保持部に接触することなく、最外部を含む基板の裏面全体を研磨することができる。結果として、基板の裏面の最外部をエッジ研磨用のユニットで研磨する必要がなくなり、研磨工程を減らすことができる。また、基板を反転させる必要がなくなるため、基板への空気中の不純物の付着を防止し、かつ全体の処理時間を減らすことができる。さらに、エッジ研磨用のユニットや基板を反転させる反転機が不要となるため、基板処理システムの構成を単純化し、費用を削減することができる。

40

【0015】

さらに本発明によれば、研磨ヘッドは、基板の下側に配置され、研磨装置は、研磨ヘッドまたは基板保持部を並進回転運動させながら基板の裏面を研磨するので、研磨具と基板との相対速度を確保することができる。特に、このような並進回転運動は、基板の中心部において、基板と研磨具との相対速度を大きくすることができる。結果として、研磨装置は、基板の裏面が下を向いた状態で、効率的に基板の裏面を研磨することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】研磨装置の一実施形態を示す模式図である。

50

- 【図 2】基板保持部の詳細を示す模式図である。
- 【図 3】図 2 に示すローラー回転機構を示す平面図である。
- 【図 4】図 3 の A - A 線断面図である。
- 【図 5】ローラーの上部の拡大図である。
- 【図 6】基板保持面の他の実施形態を示す模式図である。
- 【図 7】第 1 アクチュエータおよび第 2 アクチュエータがモータ駆動型アクチュエータから構成された一実施形態を示す図である。
- 【図 8】研磨テープの一例を示す模式図である。
- 【図 9】研磨テープの他の一例を示す模式図である。
- 【図 10】研磨テープ供給機構の他の実施形態を示す模式図である。 10
- 【図 11】研磨テープ供給機構のさらに他の実施形態を示す模式図である。
- 【図 12】研磨ヘッドの配置を示す平面図である。
- 【図 13】図 12 の矢印 B で示す方向から見た図である。
- 【図 14】研磨ヘッドの他の実施形態を示す模式図である。
- 【図 15】研磨ヘッドのさらに他の実施形態を示す模式図である。
- 【図 16】研磨ヘッドのさらに他の実施形態を示す模式図である。
- 【図 17】研磨ヘッドのさらに他の実施形態を模式的に示す平面図である。
- 【図 18】図 17 に示す研磨ヘッドを横から見た模式図である。
- 【図 19】複数のエアバッグとエアバッグガイドの組み合わせを示す模式図である。
- 【図 20】研磨ヘッドのさらに他の実施形態を示す模式図である。 20
- 【図 21】研磨装置の他の実施形態を示す模式図である。
- 【図 22】図 21 の研磨ヘッドと基板保持部を上から見た模式図である。
- 【図 23】研磨装置の他の実施形態を模式的に示す平面図である。
- 【図 24】図 23 を横から見た模式図である。
- 【図 25】図 24 に示す矢印 E から見た模式図である。
- 【図 26】研磨装置の他の実施形態を模式的に示す平面図である。
- 【図 27】図 26 に示す研磨ヘッドを横から見た模式図である。
- 【図 28】研磨ヘッドのさらに他の実施形態を示す模式図である。
- 【図 29】図 26 乃至図 28 に示す研磨ヘッドの他の実施形態を示す部分拡大図である。
- 【図 30】図 29 の他の実施形態を示す部分拡大図である。 30
- 【図 31】図 23 乃至図 30 に示す研磨装置の他の実施形態を模式的に示す平面図である

- 。 【図 32】図 31 に示す研磨ヘッドを横から見た図である。
- 【図 33】研磨ヘッドのさらに他の実施形態を示す模式図である。
- 【図 34】研磨装置の他の実施形態を模式的に示す平面図である。
- 【図 35】複数のベルヌーイチャックの 1 つを示す模式図である。
- 【図 36】研磨装置の他の実施形態を模式的に示す平面図である。
- 【図 37】図 36 に示す静圧支持ステージを横から見た図である。
- 【図 38】研磨装置を備えた基板処理システムの一実施形態を模式的に示す平面図である 40

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。図 1 は、研磨装置の一実施形態を示す模式図である。図 1 に示す研磨装置は、基板の一例であるウェーハ W を保持し、その軸心を中心として回転させる基板保持部 10 と、研磨具としての研磨テープ 31 をこの基板保持部 10 に保持されたウェーハ W の第 1 の面 1 に接触させてウェーハ W の第 1 の面 1 を研磨する研磨ヘッド 50 と、研磨テープ 31 を研磨ヘッド 50 に供給する研磨テープ供給機構 41 と、研磨ヘッド 50 および研磨テープ供給機構 41 を並進回転運動させる並進回転運動機構 60 とを備えている。

【0018】

基板保持部 10 は、ウェーハ W の周縁部に接触可能な複数のローラー 11 を備えている。研磨ヘッド 50 は、基板保持部 10 に保持されているウェーハ W の下側に配置されている。並進回転運動機構 60 は、研磨ヘッド 50 および研磨テーブル供給機構 41 の下方に配置されており、研磨ヘッド 50 および研磨テーブル供給機構 41 は並進回転運動機構 60 に連結されている。図 1 では、基板保持部 10 の一部の図示は省略されている。

【0019】

本実施形態では、ウェーハ W の第 1 の面 1 は、デバイスが形成されていない、またはデバイスが形成される予定がないウェーハ W の裏面、すなわち非デバイス面である。第 1 の面 1 とは反対側のウェーハ W の第 2 の面 2 は、デバイスが形成されている、またはデバイスが形成される予定である面、すなわちデバイス面である。本実施形態では、ウェーハ W は、その第 1 の面 1 が下向きの状態で、基板保持部 10 に水平に保持される。

10

【0020】

図 2 は、基板保持部 10 の詳細を示す模式図であり、図 3 は、図 2 に示すローラー回転機構 12 を示す平面図である。基板保持部 10 は、ウェーハ W の周縁部に接触可能な複数のローラー 11 と、これらローラー 11 をそれぞれの軸心を中心に回転させるローラー回転機構 12 とを備えている。本実施形態では、4 つのローラー 11 が設けられている。5 つ以上のローラー 11 を設けてもよい。ウェーハ W の周縁部に接触しているときの（すなわちウェーハ W を保持しているときの）上記複数のローラー 11 は、基板保持部 10 の軸心 CP から同じ距離にある。

【0021】

ローラー回転機構 12 は、4 つのローラー 11 のうちの 2 つを連結する第 1 ベルト 14 A と、第 1 ベルト 14 A で連結された 2 つのローラー 11 のうちの一方に連結された第 1 モータ 15 A と、第 1 モータ 15 A を支持する第 1 モータ支持体 25 A と、第 1 ベルト 14 A で連結された 2 つのローラー 11 を回転可能に支持する第 1 ローラー台 16 A と、4 つのローラー 11 のうちの他の 2 つを連結する第 2 ベルト 14 B と、第 2 ベルト 14 B で連結された 2 つのローラー 11 のうちの一方に連結された第 2 モータ 15 B と、第 2 モータ 15 B を支持する第 2 モータ支持体 25 B と、第 2 ベルト 14 B で連結された 2 つのローラー 11 を軸受 24 B を介して回転可能に支持する第 2 ローラー台 16 B とを備える。第 1 ローラー台 16 A は、上側第 1 ローラー台 17 A と、下側第 1 ローラー台 17 B とを備えている。第 1 モータ 15 A および第 1 ベルト 14 A は第 1 ローラー台 16 A の下方に配置され、第 2 モータ 15 B および第 2 ベルト 14 B は第 2 ローラー台 16 B の下方に配置されている。第 1 モータ 15 A は、第 1 モータ支持体 25 A を介して第 1 ローラー台 16 A に固定されている。第 2 モータ 15 B は、第 2 モータ支持体 25 B を介して第 2 ローラー台 16 B の下面に固定されている。

20

【0022】

図 4 は、図 3 の A - A 線断面図である。図 4 に示すように、第 1 ローラー台 16 A は、第 1 ベルト 14 A で連結された 2 つのローラー 11 を軸受 24 A（図 2 参照）を介して回転可能に支持する下側第 1 ローラー台 17 B と、下側第 1 ローラー台 17 B に固定されたピボット軸 17 C と、ピボット軸 17 C を軸受 24 C を介して回転可能に支持する上側第 1 ローラー台 17 A とを備えている。上側第 1 ローラー台 17 A と下側第 1 ローラー台 17 B は、ピボット軸 17 C を介して互いに連結されている。図 3 に示すように、ピボット軸 17 C は、第 1 ベルト 14 A で連結された 2 つのローラー 11 の間に位置している。図 2 に示すように、第 1 モータ 15 A は、第 1 モータ支持体 25 A を介して下側第 1 ローラー台 17 B の下面に固定されている。したがって、第 1 ベルト 14 A、第 1 ベルト 14 A で連結された 2 つのローラー 11、下側第 1 ローラー台 17 B、第 1 モータ 15 A、および第 1 モータ支持体 25 A は一体に、ピボット軸 17 C を中心に回転可能である。

30

40

【0023】

ローラー回転機構 12 は、4 つのローラー 11 を同じ方向に同じ速度で回転させるように構成されている。ウェーハ W の第 1 の面 1 の研磨中、ウェーハ W の周縁部は、ローラー 11 によって把持される。ウェーハ W は水平に保持され、ローラー 11 の回転によってウ

50

ウェーハWはその軸心を中心に回転される。ウェーハWの第1の面1の研磨中、4つのローラー11はそれぞれの軸心を中心に回転するが、ローラー11自体の位置は静止している。

【0024】

4つのローラー11の下部にはプーリー22がそれぞれ固定されている。第1ベルト14Aは、4つのローラー11のうちの2つに固定されたプーリー22に掛けられ、第2ベルト14Bは他の2つのローラー11に固定されたプーリー22に掛けられている。第1モータ15Aおよび第2モータ15Bは同じ速度で同じ方向に回転するように構成されている。したがって、4つのローラー11は、同じ速度で同じ方向に回転することができる。

10

【0025】

図3に示すように、ローラー回転機構12は、第1ローラー台16Aの上側第1ローラー台17Aに連結された第1アクチュエータ18Aと、第2ローラー台16Bに連結された第2アクチュエータ18Bをさらに備えている。第1アクチュエータ18Aは、第1ローラー台16Aに支持されている2つのローラー11を矢印で示すように水平方向に移動させる。同様に、第2アクチュエータ18Bは、第2ローラー台16Bに支持されている他の2つのローラー11を矢印で示すように水平方向に移動させる。すなわち、第1アクチュエータ18Aおよび第2アクチュエータ18Bは、2組のローラー11（本実施形態では各組は2つのローラー11からなる）を互いに近づく方向および離間する方向に移動させるように構成されている。第1アクチュエータ18Aおよび第2アクチュエータ18Bは、エアシリンダまたはモータ駆動型アクチュエータなどから構成することができる。図2および図3に示す実施形態では、第1アクチュエータ18Aおよび第2アクチュエータ18Bはエアシリンダから構成されている。第1アクチュエータ18Aおよび第2アクチュエータ18Bは、ベースプレート23の下面に固定されている。

20

【0026】

ローラー11は、ベースプレート23を貫通して上方に延びている。ベースプレート23の下面には第1直動ガイド26Aおよび第2直動ガイド26Bが固定されている。第1直動ガイド26Aの可動部は上側第1ローラー台17Aに連結されており、第2直動ガイド26Bの可動部は第2ローラー台16Bに連結されている。2つの直動ガイド26A、26Bは、ローラー11の動きを水平方向への直線運動に制限する。

30

【0027】

2組のローラー11が互いに近づく方向に移動すると、ウェーハWは4つのローラー11によって保持される。4つのローラー11のうちの2つはピボット軸17Cの周りを回転可能であるので、4つのローラー11がウェーハWを保持しているとき、上記2つのローラー11の位置が自動的に調整される。2組のローラー11が互いに離れる方向に移動すると、ウェーハWは4つのローラー11から解放される。本実施形態では、基板保持部10の軸心CPの周りに配列された4つのローラー11が設けられているが、ローラー11の数は4つに限定されない。例えば、3つのローラー11を120度の角度で等間隔で軸心CPの周りに配列し、それぞれのローラー11に対して、アクチュエータを1つずつ設けるようにしてもよい。一実施形態では、3つのローラー11を120度の角度で等間隔で軸心CPの周りに配列し、3つのローラー11のうちの2つを第1ベルト14Aで連結し、第1ベルト14Aで連結された2つのローラー11と、第1ベルト14Aで連結されていないローラー11に対して、アクチュエータを1つずつ設けてもよい。

40

【0028】

図5は、ローラー11の上部の拡大図である。ローラー11は、ウェーハWの周縁部に接触可能な円筒状の基板保持面11aと、基板保持面11aに接続され、かつ基板保持面11aから下方に傾斜するテーパ面11bとを有している。テーパ面11bは円錐台形状を有しており、基板保持面11aよりも大きな直径を有している。ウェーハWは、まず、図示しない搬送装置によりテーパ面11b上に載置され、その後ローラー11がウェーハWに向かって移動することによりウェーハWの周縁部が基板保持面11aに保持さ

50

れる。ローラー11がウェーハWを解放するときは、ローラー11がウェーハWから離れる方向に移動することにより、ウェーハWの周縁部が基板保持面11aから離れ、テーパ面11bに支持される(図5の点線参照)。図示しない搬送装置は、テーパ面11b上のウェーハWを取り出すことができる。

【0029】

一実施形態では、図6に示すように、基板保持面11aは、内側にくびれた形状を有していてもよい。このような形状を有した基板保持面11aは、図5に示す円筒状の基板保持面11aに比べて、研磨中のウェーハWの傾きや、ウェーハWの垂直方向への高さおよび動きを制限することができる。

【0030】

図7は、第1アクチュエータ18Aおよび第2アクチュエータ18Bがモータ駆動型アクチュエータから構成された一実施形態を示す図である。特に説明しない本実施形態の構成は、図2乃至図6を参照して説明した実施形態と同じであるので、その重複する説明を省略する。第1アクチュエータ18Aは、第1サーボモータ19Aと、第1ローラー台16Aに連結された第1ボールねじ機構20Aとを備える。第2アクチュエータ18Bは、第2サーボモータ19Bと、第2ローラー台16Bに連結された第2ボールねじ機構20Bとを備える。サーボモータ19A, 19Bは、ボールねじ機構20A, 20Bにそれぞれ接続されている。サーボモータ19A, 19Bがボールねじ機構20A, 20Bを駆動すると、2組のローラー11が互いに近づく方向および離間する方向に移動する。

【0031】

サーボモータ19A, 19Bは、アクチュエータコントローラ21に電氣的に接続されている。アクチュエータコントローラ21は、サーボモータ19A, 19Bの動作を制御することによって、ウェーハWの研磨時のローラー11の位置を精密に制御することができる。さらに、ピボット軸17Cの周りを2つのローラー11が回転可能であるので、ウェーハWを保持しているときのローラー11の位置を調整することができる。本実施形態では、基板保持部10の軸心CPの周りに配列された4つのローラー11が設けられているが、ローラー11の数は4つに限定されない。例えば、3つのローラー11を120度の角度で等間隔で軸心CPの周りに配列し、それぞれのローラー11に対して、アクチュエータを1つずつ設けるようにしてもよい。一実施形態では、3つのローラー11を120度の角度で等間隔で軸心CPの周りに配列し、3つのローラー11のうちの2つを第1ベルト14Aで連結し、第1ベルト14Aで連結された2つのローラー11と、第1ベルト14Aで連結されていないローラー11に対して、アクチュエータを1つずつ設けてもよい。

【0032】

図1に示すように、基板保持部10に保持されたウェーハWの下方には、ウェーハWの第1の面1にリンス液(例えば純水、またはアルカリ性の薬液)を供給するリンス液供給ノズル27が配置されている。このリンス液供給ノズル27は、図示しないリンス液供給源に接続されている。リンス液供給ノズル27は、ウェーハWの第1の面1の中心O1を向いて配置されている。リンス液は、リンス液供給ノズル27からウェーハWの第1の面1に供給され、遠心力によりリンス液はウェーハWの第1の面1上を広がる。リンス液は、ウェーハWの第1の面1上を半径方向外側に流れ、これにより研磨屑をウェーハWの第1の面1から除去することができる。

【0033】

基板保持部10に保持されたウェーハWの上方には、ウェーハWの第2の面2に保護液(例えば純水)を供給する保護液供給ノズル28が配置されている。保護液供給ノズル28は、図示しない保護液供給源に接続されている。保護液供給ノズル28はウェーハWの第2の面2の中心を向いて配置されている。保護液は、保護液供給ノズル28からウェーハWの第2の面2の中心に供給され、遠心力により保護液はウェーハWの第2の面2上を広がる。保護液は、ウェーハWの研磨で生じた研磨屑や異物を含むリンス液がウェーハWの第2の面2に回り込んでウェーハWの第2の面に付着することを防止する。その結果、

10

20

30

40

50

ウェーハWの第2の面2を清浄に保つことができる。

【0034】

図1に示すように、並進回転運動機構60は、モータ62と、モータ62に固定されたクランクシャフト70と、テーブル69と、基台71と、複数の偏心継手65とを備えている。モータ62は、基台71の下側に配置され、基台71の下面に固定されている。クランクシャフト70は、基台71を貫通して上方に延びている。テーブル69は、複数の偏心継手65およびクランクシャフト70を介して基台71に連結されている。テーブル69は、複数の軸受67を介して複数の偏心継手65に連結されており、さらに軸受68を介してクランクシャフト70に連結されている。基台71は、複数の軸受75を介して複数の偏心継手65に接続されている。図1では2つの偏心継手65のみが描かれているが、並進回転運動機構60は、少なくとも2つの偏心継手65を備えている。

10

【0035】

クランクシャフト70の先端は、モータ62の軸心から距離eだけ偏心している。よって、モータ62が作動すると、テーブル69は半径eの円運動を行う。本明細書において、円運動は、対象物が円軌道上を移動する運動と定義される。テーブル69は、複数の偏心継手65によって支持されているので、テーブル69が円運動を行っているとき、テーブル69自体は回転しない。複数の偏心継手65の偏心量は、テーブル69の偏心量と同じである。このようなテーブル69の運動は、並進回転運動とも呼ばれる。本明細書において、対象物自体は回転せずに、対象物が円軌道上を移動する運動は、並進回転運動と定義される。研磨ヘッド50および研磨テープ供給機構41は、テーブル69に固定されている。よって、並進回転運動機構60が作動すると、研磨ヘッド50および研磨テープ供給機構41は、一体に（同期して）並進回転運動を行う。

20

【0036】

本実施形態では、研磨具として、砥粒を表面に有する研磨テープ31が使用されている。図8は、研磨テープ31の一例を示す模式図である。図8に示す研磨テープ31は、基材テープ33と、研磨層35とを有する。基材テープ33の表面は、研磨層35で覆われている。研磨層35は、砥粒37と、砥粒37を保持するバインダ（樹脂）39とを有する。研磨テープ31の研磨面31aは、研磨層35の露出面から構成されている。図9は、研磨テープ31の他の一例を示す模式図である。図9に示す研磨テープ31は、基材テープ33と、研磨層35と、これらの間に位置する弾性層40とを有する。弾性層40は、ポリプロピレン、ポリウレタン、ポリエステル、またはナイロンからなる不織布、もしくはシリコンゴムなどの弾性材料から構成されている。

30

【0037】

図1に戻って、研磨ヘッド50は、基板保持面11aよりも下方に配置され、かつ上向きに配置されている。研磨ヘッド50は、研磨テープ31をウェーハWの第1の面1に対して押し付ける研磨ブレード55と、研磨ブレード55を上方に押し上げる加圧機構52と、加圧機構52を支持する支持部材79を備えている。支持部材79は並進回転運動機構60のテーブル69に固定されており、研磨ヘッド50の全体はテーブル69と一体に並進回転運動を行うことが可能となっている。支持部材79は図示しない通孔を有しており、研磨テープ31はこの通孔を通して延びている。

40

【0038】

研磨テープ供給機構41は、研磨テープ31を供給するテープ巻き出しリール43と、研磨テープ31を回収するテープ巻き取りリール44とを備えている。テープ巻き出しリール43およびテープ巻き取りリール44は、それぞれテンションモータ43a、44aに連結されている。これらテンションモータ43a、44aは、リールベース42に固定されており、所定のトルクをテープ巻き出しリール43およびテープ巻き取りリール44に与えることにより、研磨テープ31に所定のテンションをかけることができる。リールベース42は、並進回転運動機構60のテーブル69に固定されており、研磨テープ供給機構41の全体はテーブル69と一体に並進回転運動を行うことが可能となっている。

【0039】

50

テープ巻き出しリール43とテープ巻き取りリール44との間には、研磨テープ31をその長手方向に送るテープ送り装置46が設けられている。このテープ送り装置46は、研磨テープ31を送るテープ送りローラー48と、研磨テープ31をテープ送りローラー48に対して押し付けるニップローラー49と、テープ送りローラー48を回転させるテープ送りモータ47とを備えている。研磨テープ31はニップローラー49とテープ送りローラー48との間に挟まれている。テープ送りモータ47がテープ送りローラー48を図1の矢印で示す方向に回転させると、研磨テープ31はテープ巻き出しリール43から研磨ブレード55を経由してテープ巻き取りリール44に送られる。研磨テープ31を送る速度は、テープ送りモータ47の回転速度を変化させることによって変更できる。一実施形態では、研磨テープ31を送る方向は、図1の矢印で示す方向の逆方向としてもよい（テープ巻き出しリール43とテープ巻き取りリール44の配置を入れ替えてもよい）。この場合も、テープ送り装置46はテープ巻き取りリール44側に設置される。

10

【0040】

研磨テープ31は、研磨テープ31の研磨面31aがウェーハWの第1の面1を向くように研磨ブレード55の上面に供給される。本明細書では、研磨テープ31の研磨面31aは、研磨ブレード55の上側に位置し、ウェーハWの第1の面1に押し付けられる面と定義される。

【0041】

研磨装置は、研磨テープ31を支持する複数のガイドローラー53a, 53b, 53c, 53dをさらに備えている。研磨テープ31はこれらガイドローラー53a, 53b, 53c, 53dにより、研磨ブレード55および加圧機構52を囲むように案内される。研磨ヘッド50は、研磨ブレード55によって研磨テープ31をその裏側からウェーハWの第1の面1に押し付けることでウェーハWの第1の面1を研磨する。研磨ヘッド50の上部に配置されたガイドローラー53b, 53cは、ウェーハWの第1の面1と平行な方向に研磨テープ31が進行するように研磨テープ31をガイドする。

20

【0042】

テープ送り装置46およびガイドローラー53a, 53b, 53c, 53dは、図示しない保持部材に固定されており、この保持部材は並進回転運動機構60のテーブル69に固定されている。したがって、並進回転運動機構60が動作すると、研磨ヘッド50、研磨テープ供給機構41、テープ送り装置46、およびガイドローラー53a, 53b, 53c, 53dは、一体に（すなわち同期して）並進回転運動を行う。

30

【0043】

一実施形態では、図10に示すように、テープ巻き出しリール43をテープ巻き取りリール44よりも外側にずらして配置してもよい。このような配置により、ウェーハWの研磨で生じた研磨屑や異物を含むリンス液がテープ巻き取りリール44から落下しても、テープ巻き出しリール43に付着することを防ぐことができる。これにより研磨前の研磨テープ31の汚染を防止することができる。さらに一実施形態では、図11に示すように、テープ巻き出しリール43とテープ巻き取りリール44の間に隔壁45を設けてもよい。隔壁45は、リールベース42に固定される。図11に示す実施形態においても、テープ巻き取りリール44から落下した研磨屑や異物を含むリンス液がテープ巻き出しリール43に付着することを防ぐことができる。テープ巻き取りリール44からリンス液を速やかに除去するために、隔壁45は傾斜していることが好ましい。

40

【0044】

図12は、研磨ヘッド50の配置を示す平面図であり、図13は、図12の矢印Bで示す方向から見た図である。図12に示すように、研磨ヘッド50は、研磨ブレード55の一部がウェーハWの周縁部から外側にはみ出すように配置されている。すなわち、基板保持部10の軸心CPから研磨ブレード55の最外端までの距離d1は、ローラー11がウェーハWを保持しているときの軸心CPから各ローラー11の基板保持面11aまでの距離d2よりも長い。本実施形態では、研磨ブレード55はウェーハWの半径よりも長く、研磨ブレード55の上縁は丸みを帯びた断面形状を有している。より具体的には、研磨ブ

50

レード55の一端はウェーハWの周縁部から外側にはみ出ており、他端はウェーハWの第1の面1の中心O1(すなわち基板保持部10の軸心CP)を越えて延びている。これにより、研磨ブレード55は、研磨テープ31をウェーハWの第1の面1の中心O1から最外部まで接触させることができる。研磨ブレード55は、PEEK(ポリエーテルエーテルケトン)等の樹脂材料から構成することができる。一実施形態では、研磨ブレード55はウェーハWの直径よりも長くてもよい。

【0045】

ウェーハWの研磨中、ウェーハWはローラー11によって回転される。全てのローラー11は各軸心を中心に回転するが、これらローラー11の位置は固定されている。したがって、研磨ブレード55の一部がウェーハWの周縁部からはみ出ていても、ローラー11は研磨ブレード55に接触しない。ウェーハWの研磨中、研磨ブレード55を含む研磨ヘッド50は、並進回転運動機構60によって並進回転運動される。この並進回転運動によって、研磨ヘッド50は、ウェーハWに対して相対運動を行い、研磨テープ31とウェーハWの第1の面1との接触点(以下、研磨点という)における研磨テープ31とウェーハWとの相対速度を確保する。特に、並進回転運動機構60は、ウェーハWの中心部において、ウェーハWと研磨テープ31との相対速度を大きくすることができる。研磨ヘッド50は、並進回転運動したときに、ローラー11に接触しない位置に配置されている。結果として、研磨テープ31は、最外部を含むウェーハWの第1の面1の全体を研磨することが可能となる。

【0046】

図12に示すように、研磨ブレード55は、研磨テープ31の進行方向(矢印Cで示す)に対して斜めに延びている。本実施形態では、研磨テープ31の進行方向Cは、研磨テープ31の長手方向に一致する。さらに、研磨ブレード55は、研磨テープ31からはみ出さない限りにおいて、研磨テープ31の全幅に亘って延びている。研磨ブレード55を研磨テープ31の進行方向C(研磨テープ31の長手方向)に対して斜めに傾けることによって、研磨テープ31の進行方向の下流側(本実施形態の場合、ウェーハWの外周側)でも未使用の研磨テープ31をウェーハWに接触させることができる。結果として、研磨によって劣化した研磨テープ31が使用されることに起因する研磨レートの低下を防ぐことができる。

【0047】

図13に示すように、研磨ブレード55は、保持パッド56の表面に設けられ、上方に突起している。保持パッド56は、バックプレート57の表面に固定されている。加圧機構52は、バックプレート57の下方に配置されており、バックプレート57の下面に連結されている。加圧機構52は、研磨ブレード55、保持パッド56、およびバックプレート57を一体に上昇および下降させることが可能に構成されている。ウェーハWの研磨中は、加圧機構52は、研磨ブレード55、保持パッド56、およびバックプレート57を上方に押し上げ、研磨ブレード55の上縁で研磨テープ31をウェーハWの第1の面1に押し付けて研磨することが可能となる。研磨ブレード55は、その上縁が丸みを帯びた断面形状を有するため、研磨テープ31と研磨ブレード55との接触抵抗を減らすことができる。研磨待機状態(研磨をしていない状態)では、加圧機構52は、研磨ブレード55、保持パッド56、およびバックプレート57を下降させ、研磨テープ31をウェーハWの第1の面1から離す。

【0048】

一実施形態では、加圧機構52はエアシリンダから構成される。エアシリンダからなる加圧機構52は、バックプレート57に連結されるピストンロッド52aと、気体が供給されることによってピストンロッド52aを押し下げる第1圧力室52bと、気体が供給されることによってピストンロッド52aを押し上げる第2圧力室52cとを備えている。第1圧力室52bおよび第2圧力室52cに供給される気体の圧力は、図示しない圧力レギュレータによって制御される。圧力レギュレータの一例として、電空レギュレータが挙げられる。圧力レギュレータにより、研磨テープ31に対する一定の押圧力を得ること

10

20

30

40

50

ができる。

【0049】

一実施形態では、研磨具は、研磨テープ31に代えて、砥石などの固定砥粒であってもよい。この場合、固定砥粒はバックプレート57の表面に固定されてもよく、研磨ブレード55の表面に固定されてもよい。研磨ヘッド50は、固定砥粒をウェーハWの第1の面1に接触させてウェーハWの第1の面1を研磨することができる。

【0050】

さらに一実施形態では、固定砥粒は、バックプレート57の表面に環状に固定されてもよい。この場合、研磨ヘッド50は図示しない回転機構を備え、回転機構は、バックプレート57に連結され、固定砥粒およびバックプレート57は、回転機構によって回転可能に構成される。研磨ヘッド50は、固定砥粒を回転させながらウェーハWの第1の面1に接触させてウェーハWの第1の面1を研磨することができる。

【0051】

次に、本実施形態の研磨装置の動作について説明する。以下に説明する研磨装置の動作は、図1に示す動作制御部180によって制御される。動作制御部180は、基板保持部10、研磨ヘッド50、研磨テープ供給機構41、テープ送り装置46、および並進回転運動機構60に電氣的に接続されている。基板保持部10、リンス液供給ノズル27、保護液供給ノズル28、研磨ヘッド50、研磨テープ供給機構41、テープ送り装置46、および並進回転運動機構60の動作は動作制御部180によって制御される。動作制御部180は、専用のコンピュータまたは汎用のコンピュータから構成される。

【0052】

研磨されるウェーハWは、第1の面1が下向きの状態で、基板保持部10のローラー11により保持され、さらにウェーハWの軸心を中心に回転される。具体的には、基板保持部10は、ウェーハWの第1の面1が下向きの状態で複数のローラー11をウェーハWの周縁部に接触させながら、複数のローラー11をそれぞれの軸心を中心に回転させることで、ウェーハWを回転させる。次に、リンス液供給ノズル27からウェーハWの第1の面1にリンス液が供給され、保護液供給ノズル28からウェーハWの第2の面2に保護液が供給される。リンス液は、ウェーハWの第1の面1上を半径方向外側に流れ、保護液は、遠心力によりウェーハWの第2の面2の全体に広がる。

【0053】

動作制御部180は、研磨テープ供給機構41およびテープ送り装置46を駆動し、所定のテンションを掛けながら研磨テープ31をその長手方向に所定の速度で進行させる。そして、並進回転運動機構60は、研磨ヘッド50、研磨テープ供給機構41、ガイドローラー53a、53b、53c、53d、およびテープ送り装置46を並進回転運動させながら、研磨ヘッド50は研磨テープ31をウェーハWの第1の面1に接触させ、リンス液の存在下でウェーハWの第1の面1を研磨する。具体的には、加圧機構52は、研磨ブレード55を上方に押し上げ、研磨ブレード55は研磨テープ31の研磨面31aをウェーハWの第1の面1に押し付けることによって、ウェーハWの第1の面1の全体を研磨する。研磨装置は、ウェーハWの研磨中、リンス液および保護液を常にウェーハWに供給し続ける。

【0054】

上述のように、研磨ブレード55の一端はウェーハWの周縁部から外側にはみ出しており、他端はウェーハWの第1の面1の中心O1を越えて延びているため、研磨ブレード55は、研磨テープ31をウェーハWの第1の面1の中心O1から最外部まで接触させることができる。ウェーハWの研磨中、ローラー11の位置は静止しているため、ローラー11は研磨ブレード55に接触しない。さらに、研磨ブレード55を含む研磨ヘッド50は並進回転運動するため、ウェーハWの中心部においても研磨テープ31とウェーハWとの相対速度を大きくすることができる。結果として、研磨テープ31は、最外部を含むウェーハWの第1の面1の全体を高い研磨レートで研磨することが可能となる。

【0055】

予め設定された時間が経過した後、加圧機構 5 2 は、研磨ブレード 5 5 を下降させ、研磨テープ 3 1 をウェーハ W の第 1 の面 1 から離す。その後、動作制御部 1 8 0 は、基板保持部 1 0、リンス液供給ノズル 2 7、保護液供給ノズル 2 8、研磨ヘッド 5 0、研磨テープ供給機構 4 1、テープ送り装置 4 6、および並進回転運動機構 6 0 の動作を停止させ、ウェーハ W の研磨を終了する。

【 0 0 5 6 】

図 1 4 は、研磨ヘッド 5 0 の他の実施形態を示す模式図である。特に説明しない本実施形態の構成および動作は、図 1 乃至図 1 3 を参照して説明した実施形態と同じであるので、その重複する説明を省略する。本実施形態では、研磨ヘッド 5 0 は、研磨ブレード 5 5、保持パッド 5 6、およびバックプレート 5 7 を傾動可能に支持する球面軸受 5 8 を備えている。加圧機構 5 2 のピストンロッド 5 2 a は、球面軸受 5 8 を介してバックプレート 5 7 に連結されている。

10

【 0 0 5 7 】

図 1 4 に示す実施形態によれば、研磨ブレード 5 5 は球面軸受 5 8 によって多方向に傾動可能に支持されている。したがって、ウェーハ W の反りおよび/または撓みがある場合であっても、研磨ブレード 5 5 はその姿勢（すなわち角度）をウェーハ W の第 1 の面 1 の形状に沿って変えることができる。結果として、研磨ブレード 5 5 は、均一な押圧力で研磨テープ 3 1 をウェーハ W に押し付けることができる。

【 0 0 5 8 】

図 1 5 は、研磨ヘッド 5 0 のさらに他の実施形態を示す模式図である。特に説明しない本実施形態の構成および動作は、図 1 乃至図 1 3 を参照して説明した実施形態と同じであるので、その重複する説明を省略する。本実施形態では、研磨ヘッド 5 0 は、研磨ブレード 5 5 を覆う軟質材 5 9 を備えている。軟質材 5 9 は、研磨ブレード 5 5 の少なくとも上縁を覆うように設けられている。軟質材 5 9 で覆われた研磨ブレード 5 5 は、より均一な押圧力で研磨テープ 3 1 をウェーハ W に押し付けることができる。軟質材 5 9 の一例として、シリコンスポンジが挙げられる。本実施形態に係る軟質材 5 9 は、図 1 4 に示す球面軸受 5 8 と組み合わせて使用してもよい。

20

【 0 0 5 9 】

図 1 6 は、研磨ヘッド 5 0 のさらに他の実施形態を示す模式図である。特に説明しない本実施形態の構成および動作は、図 1 乃至図 1 3 を参照して説明した実施形態と同じであるので、その重複する説明を省略する。本実施形態における研磨ヘッド 5 0 は、加圧機構 5 2 として、エアバッグ 8 2 とエアバッグガイド 8 3 の組み合わせを備えている。エアバッグ 8 2 は、バックプレート 5 7 の下側に配置されており、エアバッグガイド 8 3 は、エアバッグ 8 2 の側面および下面を囲むように配置されている。エアバッグガイド 8 3 は、研磨ヘッド 5 0 のフレーム（図示せず）に固定されている。

30

【 0 0 6 0 】

図 1 6 に示すように、エアバッグ 8 2 に気体を供給するとエアバッグ 8 2 が膨らむ。エアバッグ 8 2 の下方向および横方向への膨張は、エアバッグガイド 8 3 によって制限されるので、エアバッグ 8 2 は上方向に膨らみ、研磨ブレード 5 5、保持パッド 5 6、およびバックプレート 5 7 を押し上げる。エアバッグ 8 2 から気体を抜くと、研磨ブレード 5 5、保持パッド 5 6、およびバックプレート 5 7 は下降し、研磨テープ 3 1 はウェーハ W の第 1 の面 1 から離れる。本実施形態においても、ウェーハ W の形状に沿って研磨ブレード 5 5 の角度を変えることができる。したがって、研磨ブレード 5 5 は、均一な押圧力で研磨テープ 3 1 をウェーハ W に押し付けることができる。エアバッグ 8 2 に供給される気体の圧力は、図示しない圧力レギュレータによって制御される。圧力レギュレータの一例として、電空レギュレータが挙げられる。圧力レギュレータにより、研磨テープ 3 1 に対する一定の押圧力を得ることができる。

40

【 0 0 6 1 】

図 1 7 は、研磨ヘッド 5 0 のさらに他の実施形態を模式的に示す平面図であり、図 1 8 は、図 1 7 に示す研磨ヘッド 5 0 を横から見た模式図である。特に説明しない本実施形態

50

の構成および動作は、図1乃至図13を参照して説明した実施形態と同じであるので、その重複する説明を省略する。本実施形態の研磨ヘッド50は、複数の研磨ブレード55、複数の保持パッド56、複数のバックプレート57、および複数の加圧機構52を備えている。複数の研磨ブレード55は、直線状に並んで配置されており、複数の研磨ブレード55の全体が研磨テープ31の進行方向に対して斜めに延びている。複数の研磨ブレード55は、基板保持部10の軸心CPから異なる距離に配置されている。本実施形態においても、基板保持部10の軸心CPから複数の研磨ブレード55の全体の最外端までの距離d1は、ローラー11がウェーハWを保持しているときの軸心CPから各ローラー11の基板保持面11aまでの距離d2よりも長い。複数の研磨ブレード55の全体は、ウェーハWの半径よりも長い。直線状に並ぶ複数の研磨ブレード55の全体の一方の端部は、ウェーハWの周縁部から外側にはみ出ており、他方の端部は、ウェーハWの第1の面1の中心O1（すなわち基板保持部10の軸心CP）を越えて延びている。一実施形態では、複数の研磨ブレード55の全体はウェーハWの直径よりも長くてもよい。本実施形態において、各加圧機構52は、エアシリンダから構成されている。

10

【0062】

ウェーハWの中心部と外周部には、研磨テープ31とウェーハWとの相対速度に差が存在する。その結果、ウェーハWの第1の面1の中心部と外周部で研磨レートに差が生じることが起こり得る。本実施形態によれば、複数の加圧機構52は、互いに独立して動作可能に構成されている。したがって、複数の研磨ブレード55から研磨テープ31に加えられる押圧力をそれぞれの加圧機構52で調整することができる。例えば、ウェーハWの中心部に配置されている研磨ブレード55は第1の押圧力を研磨テープ31に加え、ウェーハWの外周部に配置されている研磨ブレード55は、第1の押圧力よりも小さな第2の押圧力を研磨テープ31に加えることで、ウェーハWの第1の面1の中心部と外周部との間の研磨レートの差を小さくすることができる。結果として、本実施形態の研磨ヘッド50は、ウェーハWの第1の面1の全体の研磨レートを均一にすることができる。本実施形態の研磨ヘッド50は、図14を参照して説明した球面軸受58、および/または図15を参照して説明した軟質材59を備えていてもよい。

20

【0063】

一実施形態では、図19に示すように、複数の加圧機構52は、エアシリンダに代えて、互いに独立して動作可能な複数のエアバッグ82と、これらエアバッグ82をそれぞれ収容する複数のエアバッグガイド83とを備えてもよい。

30

【0064】

図20は、研磨ヘッド50のさらに他の実施形態を模式的に示す平面図である。特に説明しない本実施形態の構成および動作は、図17および図18を参照して説明した実施形態と同じであるので、その重複する説明を省略する。図20に示すように、複数の研磨ブレード55は、基板保持部10の軸心CPから異なる距離に配置されている点で、図17に示す実施形態と同じであるが、図20に示す複数の研磨ブレード55は、一直線上に並んでいない点で異なっている。本実施形態においても、基板保持部10の軸心CPから複数の研磨ブレード55の全体の最外端までの距離d1は、ローラー11がウェーハWを保持しているときの軸心CPからの各ローラー11の基板保持面11aまでの距離d2よりも長い。

40

【0065】

複数の研磨ブレード55は、研磨テープ31の進行方向C（すなわち研磨テープ31の長手方向）に沿って連続的に配列されており、かつ研磨テープ31の進行方向Cに垂直な方向に沿って連続的に配列されている。本実施形態の複数の研磨ブレード55のそれぞれは、研磨テープ31の進行方向Cに対して斜めに延びている。研磨テープ31の進行方向Cから見たとき、複数の研磨ブレード55は、隙間なく連続している。

【0066】

複数の研磨ブレード55は、一直線上には並んでいないが、これら研磨ブレード55は、基板保持部10の軸心CPから異なる距離に位置しているので、ウェーハWが回転して

50

いるとき、ウェーハWの第1の面1の各領域は、複数の研磨ブレード55のいずれかを通過する。したがって、研磨ブレード55は、研磨テープ31をウェーハWの第1の面1の全面に押し付けることができる。追加の研磨ブレードを上記複数の研磨ブレード55のうちのいずれかと同じ軸心CPからの距離に配置してもよい。ウェーハWの第1の面1のある領域は、上記追加の研磨ブレードと、同じ半径位置にある研磨ブレード55の2つを通過するので、その領域での研磨レートが増加する。一実施形態では、複数の加圧機構52は、エアシリンダに代えて、図19を参照して説明した互いに独立して動作可能な複数のエアバッグ82と、これらエアバッグ82をそれぞれ収容する複数のエアバッグガイド83とを備えてもよい。

【0067】

図21は、研磨装置の他の実施形態を示す模式図であり、図22は、図21の研磨ヘッド50と基板保持部10を上から見た模式図である。特に説明しない本実施形態の構成および動作は、図1乃至図13を参照して説明した実施形態と同じであるので、その重複する説明を省略する。本実施形態の研磨ブレード55は、ウェーハWの半径よりも短い。そのため、ガイドローラー53bからガイドローラー53cまでの距離Dを小さくすることができる。その結果、研磨点でのガイドローラー53b, 53cによる研磨テープ31の拘束力を強固にすることができる。本実施形態の研磨ヘッド50は、図14を参照して説明した球面軸受58、および/または図15を参照して説明した軟質材59を備えていてもよい。一実施形態では、研磨ブレード55を研磨テープ31の進行方向Cに対して垂直に配置してもよい。このような配置にすることにより、ガイドローラー53bからガイドローラー53cまでの距離Dをさらに小さくすることができる。その結果、研磨点でのガイドローラー53b, 53cによる研磨テープ31の拘束力をさらに強固にすることができる。

【0068】

研磨テープ31をウェーハWの第1の面1の中心O1から最外部まで接触させるために、本実施形態の研磨装置は、研磨ヘッド50を基板保持部10に対して相対的に平行移動させる研磨ヘッド移動機構91を備えている。研磨ヘッド移動機構91は、研磨ヘッド50をウェーハWの第1の面1の中心O1と第1の面1の最外部との間で移動させるように構成されている。

【0069】

本実施形態では、基台71の下面には複数の直動ガイド95が固定されており、基台71は複数の直動ガイド95に支持されている。複数の直動ガイド95は設置面97に配置されている。基台71は研磨ヘッド移動機構91によって移動され、直動ガイド95は、基台71の動きをウェーハWの半径方向への直線運動に制限する。

【0070】

研磨ヘッド移動機構91は、ボールねじ機構93と、ボールねじ機構93を駆動するモータ94とを備えている。モータ94としてサーボモータを使用することができる。基台71は、ボールねじ機構93のねじ軸93bに連結されている。研磨ヘッド移動機構91を作動させると、研磨ヘッド50、研磨テープ供給機構41、テープ送り装置46、ガイドローラー53a, 53b, 53c, 53d、および並進回転運動機構60が一体にウェーハWの半径方向に移動する。

【0071】

ウェーハWの研磨中、並進回転運動機構60は研磨ヘッド50を並進回転運動させながら、研磨ヘッド移動機構91は研磨ヘッド50の研磨ブレード55をウェーハWの第1の面1の中心O1と第1の面1の最外部との間で移動させる。研磨ヘッド移動機構91は、動作制御部180に電氣的に接続されており、研磨ヘッド移動機構91の動作は、動作制御部180によって制御される。一実施形態では、研磨ヘッド50は、加圧機構52として、図16を参照して説明したエアバッグ82とエアバッグガイド83の組み合わせを備えていてもよい。

【0072】

10

20

30

40

50

具体的な動作は次の通りである。研磨ヘッド移動機構 9 1 は、研磨ヘッド 5 0 をウェーハ W の第 1 の面 1 の中心 O 1 の下方に移動させる。次に、並進回転運動機構 6 0 は研磨ヘッド 5 0 を並進回転運動させながら、研磨ヘッド 5 0 は研磨テープ 3 1 をウェーハ W の第 1 の面 1 に接触させ、リンス液の存在下でウェーハ W の第 1 の面 1 の研磨を開始する。さらに、研磨ヘッド 5 0 が研磨テープ 3 1 でウェーハ W の第 1 の面 1 を研磨しながら、研磨ヘッド移動機構 9 1 は、並進回転運動機構 6 0 および研磨ヘッド 5 0 をウェーハ W の半径方向外側に移動させる。一実施形態では、動作制御部 1 8 0 は、並進回転運動機構 6 0 および研磨ヘッド 5 0 の移動速度、並進回転運動の回転速度、加圧機構 5 2 による研磨ブレード 5 5 の押圧力、および / または研磨テープ 3 1 を送る速度を変化させながら、研磨ヘッド移動機構 9 1 によって並進回転運動機構 6 0 および研磨ヘッド 5 0 を移動させてもよい。

10

【 0 0 7 3 】

研磨ブレード 5 5 がウェーハ W の第 1 の面 1 の最外部に到達したとき、動作制御部 1 8 0 はウェーハ W の研磨を終了させる。一実施形態では、研磨ヘッド移動機構 9 1 は、研磨ブレード 5 5 をウェーハ W の第 1 の面 1 の最外部と中心 O 1 との間で往復させてもよい。このような動作により、研磨テープ 3 1 は、最外部を含むウェーハ W の第 1 の面 1 の全体を研磨することが可能となる。

【 0 0 7 4 】

図 2 3 は、研磨装置の他の実施形態を模式的に示す平面図であり、図 2 4 は、図 2 3 を横から見た模式図であり、図 2 5 は、図 2 4 に示す矢印 E から見た模式図である。特に説明しない本実施形態の構成および動作は、図 1 乃至図 1 3 を参照して説明した実施形態と同じであるので、その重複する説明を省略する。本実施形態では、研磨ヘッド 5 0 の位置は固定されている。先に述べた実施形態における支持部材 7 9 は設けられていない。研磨ヘッド 5 0 は、図示しない固定部材に固定されている。

20

【 0 0 7 5 】

研磨テープ供給機構 4 1 のテープ巻き出しリール 4 3 およびテープ巻き取りリール 4 4 は、基板保持部 1 0 の両側に配置されている。テープ送り装置 4 6 は、基板保持部 1 0 とテープ巻き取りリール 4 4 との間に配置されている。本実施形態では、研磨テープ 3 1 は、ガイドローラー 5 3 b , 5 3 c によってその進行をガイドされる。

【 0 0 7 6 】

本実施形態の研磨装置は、基板保持部 1 0 を並進回転運動させる並進回転運動機構 6 0 を備えている。並進回転運動機構 6 0 は、基板保持部 1 0 の下側に配置されている。並進回転運動機構 6 0 のテーブル 6 9 は、複数の連結部材 7 7 を介してベースプレート 2 3 の下面に固定されている。よって、基板保持部 1 0 は、テーブル 6 9 とともに並進回転運動を行う。本実施形態の研磨装置は、ウェーハ W の研磨中、研磨ヘッド 5 0 の位置を固定したままウェーハ W および基板保持部 1 0 の全体を並進回転運動させる。

30

【 0 0 7 7 】

図 2 3 に示すように、基板保持部 1 0 の軸心 C P から研磨ブレード 5 5 の最外端までの距離 d_1 は、ローラー 1 1 がウェーハ W を保持しているときの軸心 C P から各ローラー 1 1 の基板保持面 1 1 a までの距離 d_2 よりも長い。本実施形態では、研磨ブレード 5 5 はウェーハ W の直径よりも長く、研磨ブレード 5 5 の両端部はウェーハ W の周縁部から外側にはみ出ている。このような構成を持つ研磨ブレード 5 5 は、研磨テープ 3 1 を回転するウェーハ W の第 1 の面 1 の全体に接触させることができる。結果として、研磨テープ 3 1 は、最外部を含むウェーハ W の第 1 の面 1 の全体を研磨することが可能となる。研磨ヘッド 5 0 は、基板保持部 1 0 の全体が並進回転運動しているときにローラー 1 1 に接触しない位置に配置されている。

40

【 0 0 7 8 】

本実施形態の研磨ヘッド 5 0 は、図 1 4 を参照して説明した球面軸受 5 8、および / または図 1 5 を参照して説明した軟質材 5 9 を備えていてもよい。一実施形態では、研磨ヘッド 5 0 は、加圧機構 5 2 として、図 1 6 を参照して説明したエアバッグ 8 2 とエアパッ

50

グガイド 83 の組み合わせを備えていてもよい。

【0079】

具体的な動作は次の通りである。基板保持部 10 はウェーハ W を回転させながら、動作制御部 180 は研磨テープ供給機構 41 およびテープ送り装置 46 を駆動し、所定のテンションを掛けながら研磨テープ 31 をその長手方向に所定の速度で進行させる。そして、並進回転運動機構 60 はウェーハ W および基板保持部 10 を並進回転運動させながら、研磨ヘッド 50 は研磨テープ 31 をウェーハ W の第 1 の面 1 に接触させ、リンス液の存在下でウェーハ W の第 1 の面 1 を研磨する。具体的には、加圧機構 52 は、研磨ブレード 55 を上方に押し上げ、研磨ブレード 55 は研磨テープ 31 の研磨面 31a をウェーハ W の第 1 の面 1 に押し付けることによって、ウェーハ W の第 1 の面 1 の全体を研磨する。研磨装置は、ウェーハ W の研磨中、リンス液および保護液を常にウェーハ W に供給し続ける。

10

【0080】

一実施形態では、ウェーハ W の研磨中、ウェーハ W の並進回転運動の回転速度をウェーハ W の自身の軸心を中心とした回転速度よりも大きくしてもよい。ウェーハ W の並進回転運動の回転速度をウェーハ W の自身の軸心を中心とした回転速度よりも大きくすることによって、ウェーハ W の第 1 の面 1 の中心部と外周部における研磨レートの差を小さくすることができる。

【0081】

図 26 は、研磨装置の他の実施形態を模式的に示す平面図であり、図 27 は、図 26 に示す研磨ヘッド 50 を横から見た模式図である。特に説明しない本実施形態の構成および動作は、図 23 乃至図 25 を参照して説明した実施形態と同じであるので、その重複する説明を省略する。本実施形態の研磨ヘッド 50 は、複数の研磨ブレード 55、複数の保持パッド 56、複数のバックプレート 57、および複数の加圧機構 52 を備えている。複数の研磨ブレード 55 は直線状に並んで配置されており、複数の研磨ブレード 55 の全体が研磨テープ 31 の進行方向に対して斜めに延びている。複数の研磨ブレード 55 は、基板保持部 10 の軸心 CP から異なる距離に配置されている。基板保持部 10 の軸心 CP から複数の研磨ブレード 55 の全体の最外端までの距離 d_1 は、ローラー 11 がウェーハ W を保持しているときの軸心 CP から各ローラー 11 の基板保持面 11a までの距離 d_2 よりも長い。複数の研磨ブレード 55 の全体は、ウェーハ W の直径よりも長い。直線状に並ぶ複数の研磨ブレード 55 の両端部は、ウェーハ W の周縁部から外側にはみ出ている。複数の加圧機構 52 は、互いに独立して動作可能に構成されている。本実施形態の研磨ヘッド 50 は、図 14 を参照して説明した球面軸受 58、および/または図 15 を参照して説明した軟質材 59 を備えていてもよい。さらに一実施形態では、複数の加圧機構 52 は、エアシリンダに代えて、図 19 を参照して説明した互いに独立して動作可能な複数のエアバッグ 82 と、これらエアバッグ 82 をそれぞれ収容する複数のエアバッグガイド 83 とを備えてもよい。

20

30

【0082】

図 28 は、研磨ヘッド 50 のさらに他の実施形態を模式的に示す平面図である。特に説明しない本実施形態の構成および動作は、図 26 および図 27 を参照して説明した実施形態と同じであるので、その重複する説明を省略する。図 28 に示すように、複数の研磨ブレード 55 は、基板保持部 10 の軸心 CP から異なる距離に配置されている。本実施形態においても、基板保持部 10 の軸心 CP から複数の研磨ブレード 55 の全体の最外端までの距離 d_1 は、ローラー 11 がウェーハ W を保持しているときの軸心 CP からの各ローラー 11 の基板保持面 11a までの距離 d_2 よりも長い。

40

【0083】

複数の研磨ブレード 55 は、研磨テープ 31 の進行方向 C (すなわち研磨テープ 31 の長手方向) に沿って隙間をあけて配列されており、かつ研磨テープ 31 の進行方向 C に垂直な方向に沿って連続的に配列されている。本実施形態の複数の研磨ブレード 55 のそれぞれは、研磨テープ 31 の進行方向 C に対して斜めに延びている。研磨テープ 31 の進行方向 C から見たとき、複数の研磨ブレード 55 は、隙間なく連続している。

50

【 0 0 8 4 】

複数の研磨ブレード 5 5 は、一直線上には並んでいないが、これら研磨ブレード 5 5 は、基板保持部 1 0 の軸心 C P から異なる距離に位置しているため、ウェーハ W が回転しているとき、ウェーハ W の第 1 の面 1 の各領域は、複数の研磨ブレード 5 5 のいずれかを通過する。したがって、研磨ブレード 5 5 は、研磨テープ 3 1 をウェーハ W の第 1 の面 1 の全面に押し付けることができる。

【 0 0 8 5 】

追加の研磨ブレード 5 5 ' を上記複数の研磨ブレード 5 5 のうちのいずれかと同じ軸心 C P からの距離に配置してもよい。ウェーハ W の第 1 の面 1 のある領域は、上記追加の研磨ブレード 5 5 ' と、同じ半径位置にある研磨ブレード 5 5 の 2 つを通過するので、その領域での研磨レートが増加する。図 2 8 に示す実施形態では、外側の 2 つの研磨ブレード 5 5 と同じ半径位置に 2 つの追加の研磨ブレード 5 5 ' が配置されている。したがって、ウェーハ W の第 1 の面 1 の外周部は、中心部よりも高い研磨レートで研磨される。

【 0 0 8 6 】

図 2 9 は、図 2 6 乃至図 2 8 を参照して説明した研磨ヘッド 5 0 の他の実施形態を示す部分拡大図である。図 2 9 に示すように、本実施形態の研磨ヘッド 5 0 は、隣接する 2 つの加圧機構 5 2 の間に配置されたガイドローラー 5 3 e , 5 3 f , 5 3 g を備えている。ガイドローラー 5 3 g はガイドローラー 5 3 e , 5 3 f の間に配置されており、かつガイドローラー 5 3 e , 5 3 f の下方に位置している。

【 0 0 8 7 】

ガイドローラー 5 3 e , 5 3 f , 5 3 g は、隣接する 2 つの研磨ブレード 5 5 の間を延びる研磨テープ 3 1 を支持することによって、研磨テープ 3 1 の位置ずれやテープ外れ、テープ折れ等を防止することができる。一実施形態では、図 3 0 に示すように、ガイドローラー 5 3 g に変えてテープ送り装置 4 6 を配置してもよい。この場合、図 2 4 に示すテープ送り装置 4 6 は不要になる。図 3 0 に示す実施形態においても、研磨テープ 3 1 の位置ずれやテープ外れ、テープ折れ等を防止することができる。

【 0 0 8 8 】

図 3 1 は、図 2 3 乃至図 3 0 を参照して説明した研磨装置の他の実施形態を模式的に示す平面図であり、図 3 2 は図 3 1 に示す研磨ヘッド 5 0 を横から見た図である。特に説明しない本実施形態の構成および動作は、図 2 3 乃至図 3 0 を参照して説明した実施形態と同じであるため、その重複する説明を省略する。本実施形態では、研磨装置は、ウェーハ W の第 1 の面 1 を研磨するための第 1 研磨ヘッド 5 0 A および第 2 研磨ヘッド 5 0 B を備えている。さらに、研磨装置は、第 1 研磨ヘッド 5 0 A および第 2 研磨ヘッド 5 0 B に研磨テープ 3 1 をそれぞれ供給するための第 1 研磨テープ供給機構 4 1 A および第 2 研磨テープ供給機構 4 1 B と、研磨テープ 3 1 をその長手方向に送る第 1 テープ送り装置 4 6 A および第 2 テープ送り装置 4 6 B を備えている。

【 0 0 8 9 】

第 1 研磨ヘッド 5 0 A および第 2 研磨ヘッド 5 0 B の構成は、図 2 6 および図 2 7 を参照して説明した実施形態における研磨ヘッド 5 0 の構成と基本的に同じであり、第 1 研磨テープ供給機構 4 1 A および第 2 研磨テープ供給機構 4 1 B の構成は、図 1 を参照して説明した実施形態における研磨テープ供給機構 4 1 の構成と基本的に同じであり、第 1 テープ送り装置 4 6 A および第 2 テープ送り装置 4 6 B の構成は、図 1 を参照して説明した実施形態におけるテープ送り装置 4 6 の構成と基本的に同じである。同一の構成要素には同一の符号を付して、その重複する説明を省略する。

【 0 0 9 0 】

第 1 テープ送り装置 4 6 A は、第 1 研磨ヘッド 5 0 A と第 1 研磨テープ供給機構 4 1 A との間に配置されており、第 2 テープ送り装置 4 6 B は、第 2 研磨ヘッド 5 0 B と第 2 研磨テープ供給機構 4 1 B との間に配置されている。研磨ヘッド 5 0 A , 5 0 B は直線状に並んで配置されており、互いに独立して動作可能に構成されている。それぞれの研磨テープ 3 1 はその研磨面 3 1 a がウェーハ W の第 1 の面 1 に接触しながら図 3 1 の矢印 C , C

10

20

30

40

50

’で示す方向に、すなわち、ウェーハWの中心部から外周部に向かって送られる。これにより、ウェーハWの研磨で生じた研磨屑をウェーハWの中心部からウェーハWの外側へ効率よく排出させることができる。一実施形態では、図31の矢印C、C’で示す方向の逆方向としてもよい(各テープ巻き出しリール43と各テープ巻き取りリール44の配置を入れ替えてもよい)。研磨ヘッド50A、50Bのそれぞれは、少なくとも1つの研磨ブレード55、保持パッド56、バックプレート57、および加圧機構52を備えている。研磨ヘッド50Aの複数の研磨ブレード55は、基板保持部10の軸心CPから異なる距離に配置されている。同様に、研磨ヘッド50Bの複数の研磨ブレード55は、基板保持部10の軸心CPから異なる距離に配置されている。基板保持部10の軸心CPから複数の研磨ブレード55の全体の最外端までの距離d1は、ローラー11がウェーハWを保持しているときの軸心CPから各ローラー11の基板保持面11aまでの距離d2よりも長い。研磨ヘッド50Aの研磨ブレード55の全体は、ウェーハWの直径よりも短い。同様に、研磨ヘッド50Bの研磨ブレード55の全体も、ウェーハWの直径よりも短い。したがって、本実施形態においても、図23乃至図25を参照して説明した実施形態と比較して、研磨テープ31の位置ずれやテープ外れ、テープ折れ等を防止することができる。本実施形態では、複数の研磨具として、複数の研磨テープ31が用いられている。一実施形態では、複数の研磨具は複数の固定砥粒であってもよい。この場合、固定砥粒はバックプレート57の表面に固定されてもよく、研磨ブレード55の表面に固定されてもよい。

【0091】

図33は、研磨ヘッド50A、50Bのさらに他の実施形態を模式的に示す平面図である。特に説明しない本実施形態の構成および動作は、図31および図32を参照して説明した実施形態と同じであるので、その重複する説明を省略する。図33に示すように、研磨ヘッド50A、50Bの複数の研磨ブレード55は、基板保持部10の軸心CPから異なる距離に配置されている。本実施形態においても、基板保持部10の軸心CPから複数の研磨ブレード55の全体の最外端までの距離d1は、ローラー11がウェーハWを保持しているときの軸心CPからの各ローラー11の基板保持面11aまでの距離d2よりも長い。

【0092】

複数の研磨ブレード55は、研磨テープ31の進行方向C、C’(すなわち研磨テープ31の長手方向)に沿って隙間をあけて配列されており、かつ研磨テープ31の進行方向C、C’に垂直な方向に沿って連続的に配列されている。本実施形態の複数の研磨ブレード55のそれぞれは、研磨テープ31の進行方向C、C’に対して斜めに延びている。研磨テープ31の進行方向C、C’から見たとき、複数の研磨ブレード55は、隙間なく連続している。

【0093】

複数の研磨ブレード55は、一直線上には並んでいないが、これら研磨ブレード55は、基板保持部10の軸心CPから異なる距離に位置しているので、ウェーハWが回転しているとき、ウェーハWの第1の面1の各領域は、複数の研磨ブレード55のいずれかを通過する。したがって、研磨ブレード55は、研磨テープ31をウェーハWの第1の面1の全面に押し付けることができる。

【0094】

追加の研磨ブレード55’を上記複数の研磨ブレード55のうちのいずれかと同じ軸心CPからの距離に配置してもよい。ウェーハWの第1の面1のある領域は、上記追加の研磨ブレード55’と、同じ半径位置にある研磨プレート55の2つを通過するので、その領域での研磨レートが増加する。図33に示す実施形態では、外側の2つの研磨ブレード55と同じ半径位置に2つの追加の研磨ブレード55’が配置されている。したがって、ウェーハWの第1の面1の外周部は、中心部よりも高い研磨レートで研磨される。

【0095】

図34は、研磨装置の他の実施形態を模式的に示す平面図である。特に説明しない本実施形態の構成および動作は、図1乃至図33を参照して説明した実施形態と同じであるの

10

20

30

40

50

で、その重複する説明を省略する。本実施形態の研磨装置は、ウェーハWの第1の面1を流体を介して非接触に吸引する少なくとも1つのベルヌーイチャック87を備えている。図34に示す実施形態では、研磨装置は複数のベルヌーイチャック87を備えているが、ベルヌーイチャック87の数は1つでもよい。本明細書において、ベルヌーイチャック87は、流体を噴出することで、ベルヌーイの定理を利用して吸引力を発生させるチャックと定義される。

【0096】

図35は、複数のベルヌーイチャック87の1つを示す模式図である。ベルヌーイチャック87は、基板保持面11a(図5および図6参照)よりも下方に配置され、かつその吸引面87aを上向きに配置されている。ベルヌーイチャック87は、吸引面87aに流体(例えば、ドライエア、不活性ガス等の気体、または純水等の液体)を供給する流体供給管87bと、流体供給管87bに設けられたアクチュエータ駆動型弁87cを備える。アクチュエータ駆動型弁87cは動作制御部180に電氣的に接続されており、アクチュエータ駆動型弁87cの動作は、動作制御部180によって制御される。アクチュエータ駆動型弁87cの例としては、電動弁、電磁弁が挙げられる。

10

【0097】

動作制御部180がアクチュエータ駆動型弁87cを開くと、流体は、流体供給管87bを流れ、吸引面87aの外周部から外側に吐出されることによって、吸引面87aの中心部とウェーハWの第1の面1との間の空間に負圧を形成する。これにより、ベルヌーイチャック87は、吸引面87aの中心部に吸引力を発生させウェーハWを吸引する。吸引面87aの外周部とウェーハWの第1の面1との間の空間に流体の流れが形成されるため、ベルヌーイチャック87はウェーハWを非接触に吸引することができる。ベルヌーイチャック87がウェーハWを吸引しているとき、基板保持部10のローラー11は、ウェーハWを回転させることができる。

20

【0098】

研磨テーブル31をウェーハWの第1の面1に押し付けてウェーハWの第1の面1を研磨するとき、ウェーハWに対して上方向に研磨荷重が加わる。本実施形態では、ベルヌーイチャック87によってウェーハWは下方向の吸引力を受ける。このような下方向の吸引力は、ウェーハWに加えられる上方向の荷重を相殺する。したがって、研磨ヘッド50は、ウェーハWを撓ませることを抑えつつ、ウェーハWの第1の面1に研磨荷重を加えることができる。さらにウェーハWは、ベルヌーイチャック87の吸引面87aに非接触に吸引されるため、ウェーハWの第1の面1を清浄に保ったままウェーハWを吸引することができる。本実施形態の構成は、図1乃至図33を参照して説明した実施形態に適用することができる。

30

【0099】

図36は、研磨装置の他の実施形態を模式的に示す平面図であり、図37は図36に示す静圧支持ステージ100を横から見た図である。特に説明しない本実施形態の構成および動作は、図1乃至図33を参照して説明した実施形態と同じであるので、その重複する説明を省略する。本実施形態の研磨装置は、流体を介してウェーハWの第2の面2を非接触に支持する静圧支持ステージ100を備えている。

40

【0100】

静圧支持ステージ100は、ローラー11に保持されたウェーハWの第2の面2(第1の面1とは反対側の面)を支持する基板支持ステージの一実施形態である。本実施形態では、静圧支持ステージ100は、ローラー11に保持されたウェーハWの第2の面2に流体を接触させてウェーハWを流体で支持するように構成されている。静圧支持ステージ100は、ローラー11に保持されたウェーハWの第2の面2に近接した基板支持面101を有している。さらに、静圧支持ステージ100は、基板支持面101に形成された複数の流体噴射口104と、流体噴射口104に接続された流体供給路102を備えている。静圧支持ステージ100は、基板保持部10に保持されているウェーハWの上方に配置され、基板支持面101はウェーハWの第2の面2から僅かに離れている。流体供給路10

50

2は、図示しない流体供給源に接続されている。本実施形態の基板支持面101は四角形であるが、円形または他の形状を有していてもよい。

【0101】

静圧支持ステージ100は、流体（例えば、純水などの液体）を流体供給路102を通じて複数の流体噴射口104に供給し、基板支持面101とウェーハWの第2の面2との間の空間を流体で満たす。ウェーハWは、基板支持面101とウェーハWの第2の面2との間に存在する流体によって支持される。

【0102】

研磨テープ31の研磨面31aと静圧支持ステージ100の基板支持面101は、ウェーハWに関して対称的に配置される。すなわち、研磨テープ31の研磨面31aと静圧支持ステージ100の基板支持面101はウェーハWを挟むように配置されており、研磨ヘッド50からウェーハWに加えられる上方向の荷重は、処理ヘッド50の真上から静圧支持ステージ100によって支持される。

【0103】

したがって、研磨ヘッド50は、ウェーハWを撓ませることを抑えつつ、ウェーハWの第1の面1に荷重を加えることができる。さらに静圧支持ステージ100は、流体を介してウェーハWの第2の面2を非接触に支持するため、ウェーハWの第2の面2を清浄に保ったままウェーハWを支持することができる。静圧支持ステージ100に使用される流体としては、非圧縮性流体である純水などの液体、または空気や窒素などの圧縮性流体である気体を用いてもよい。純水が使用される場合、流体供給路102に接続される流体供給源として、基板処理装置が設置されている工場に設置された純水供給ラインを使用することができる。本実施形態の構成は、図1乃至図33を参照して説明した実施形態に適用することができる。静圧支持ステージ100は動作制御部180に電氣的に接続されており、静圧支持ステージ100の動作は、動作制御部180によって制御される。

【0104】

図38は、上述した研磨装置を備えた基板処理システムの一実施形態を模式的に示す平面図である。本実施形態では、基板処理システムは、多数のウェーハが収容されたウェーハカセット（基板カセット）が載置される複数のロードポート122を備えたロードアンロード部121を有している。ロードポート122には、オープンカセット、SMIF（Standard Manufacturing Interface）ポッド、またはFOUP（Front Opening Unified Pod）を搭載することができるようになっている。SMIF、FOUPは、内部にウェーハカセットを収納し、隔壁で覆うことにより、外部空間とは独立した環境を保つことができる密閉容器である。

【0105】

ロードアンロード部121には、ロードポート122の配列方向に沿って移動可能な第1の搬送ロボット（ローダー）123が設置されている。第1の搬送ロボット123はロードポート122に搭載されたウェーハカセットにアクセスして、ウェーハをウェーハカセットから取り出すことができるようになっている。

【0106】

基板処理システムは、水平方向に移動可能な第2の搬送ロボット126と、ウェーハが一時的に置かれる第1仮置き台140および第2仮置き台141と、研磨ユニット127と、基板処理システム全体の動作を制御するシステムコントローラ133と、研磨されたウェーハを洗浄する洗浄ユニット172と、洗浄されたウェーハを乾燥させる乾燥ユニット173とをさらに備えている。第2仮置き台141と洗浄ユニット172との間には、ウェーハを搬送するための第3の搬送ロボット150が配置されており、洗浄ユニット172と乾燥ユニット173との間には、ウェーハを搬送するための第4の搬送ロボット151が配置されている。研磨ユニット127は、上述した研磨装置である。

【0107】

次に、研磨ユニット127を用いてウェーハを研磨するときのウェーハの搬送ルートについて説明する。複数（例えば25枚）のウェーハは、そのデバイス面が上を向いた状態

10

20

30

40

50

で、ロードポート122のウェーハカセット(基板カセット)内に收容されている。第1の搬送ロボット123は、ウェーハカセットから1枚のウェーハを取り出し、ウェーハを第1仮置き台140に載置する。第2の搬送ロボット126は、ウェーハを第1仮置き台140から取り出し、ウェーハの裏面が下向き状態でウェーハを研磨ユニット127に搬送する。上述のように、ウェーハの裏面は研磨ユニット127によって研磨される。第2の搬送ロボット126は、研磨されたウェーハを研磨ユニット127から取り出し、第2仮置き台141に載置する。第3の搬送ロボット150は、ウェーハを第2仮置き台141から取り出し、洗浄ユニット172に搬送する。

【0108】

ウェーハは、その研磨された裏面が下向き状態で、洗浄ユニット172によって洗浄される。一実施形態では、洗浄ユニット172は、ウェーハを挟むように配置された上側ロールスポンジおよび下側ロールスポンジを備えており、洗浄液をウェーハの両面に供給しながらこれらロールスポンジでウェーハの両面を洗浄する。

【0109】

第4の搬送ロボット151は、洗浄されたウェーハを洗浄ユニット172から取り出し、乾燥ユニット173に搬送する。ウェーハは、その洗浄された裏面が下向き状態で、乾燥ユニット173によって乾燥される。本実施形態では、乾燥ユニット173は、ウェーハをその軸心まわりに高速で回転させることによってウェーハをスピン乾燥させるように構成されている。一実施形態では、乾燥ユニット173は、純水ノズルおよびIPAノズルをウェーハの半径方向に移動させながら、純水ノズルおよびIPAノズルから純水とIPA蒸気(イソプロピルアルコールとN₂ガスとの混合物)をウェーハの上面に供給することでウェーハを乾燥させるIPAタイプであってもよい。

【0110】

乾燥されたウェーハは、その裏面が下向き状態で第1の搬送ロボット123によりロードポート122のウェーハカセットに戻される。このようにして、基板処理システムは、ウェーハの裏面が下向き状態のまま、ウェーハの研磨、洗浄、乾燥、およびロードアンロード部への搬送の一連の工程を行うことができる。

【0111】

本実施形態によれば、ウェーハの裏面が下向き状態で、効率的にウェーハの裏面全体を研磨することができる。結果として、裏面研磨用にウェーハを反転させる必要がなくなるため、ウェーハへの空気中の不純物の付着を防止し、かつ全体の処理時間を減らすことができる。さらに、エッジ研磨用の研磨装置やウェーハを反転させる反転機が不要であり、基板処理システムの装置構成を単純化し、費用を削減することができる。一実施形態では、基板処理システムは、不要となったエッジ研磨用のユニットの代わりに研磨ユニット127をもう1台備えてもよい。研磨ユニット127を2台備えることによって処理枚数が倍増し、スループットを向上させることができる。

【0112】

上述したそれぞれの研磨装置は、研磨ヘッド50が基板保持部10のローラー11に接触することなく、最外部を含むウェーハWの第1の面1の全体を研磨することができる。結果として、ウェーハWの第1の面1の最外部をエッジ研磨用のユニットで研磨する必要がなくなり、研磨工程を減らすことができる。

【0113】

さらに上述したそれぞれの研磨装置の研磨ヘッド50は、ウェーハWの下側に配置され、研磨装置は、研磨ヘッド50または基板保持部10を並進回転運動させながらウェーハWの第1の面1を研磨するので、ウェーハWの第1の面1が下を向いた状態で、効率的にウェーハWの第1の面1を研磨することができる。結果として、裏面研磨用にウェーハWを反転させる必要がなくなるため、ウェーハWへの空気中の不純物の付着を防止し、かつ全体の処理時間を減らすことができる。

【0114】

上述した実施形態は、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が本発明

10

20

30

40

50

を実施できることを目的として記載されたものである。上記実施形態の種々の変形例は、当業者であれば当然になしうることであり、本発明の技術的思想は他の実施形態にも適用しうる。したがって、本発明は、記載された実施形態に限定されることはなく、特許請求の範囲によって定義される技術的思想に従った最も広い範囲に解釈されるものである。

【符号の説明】

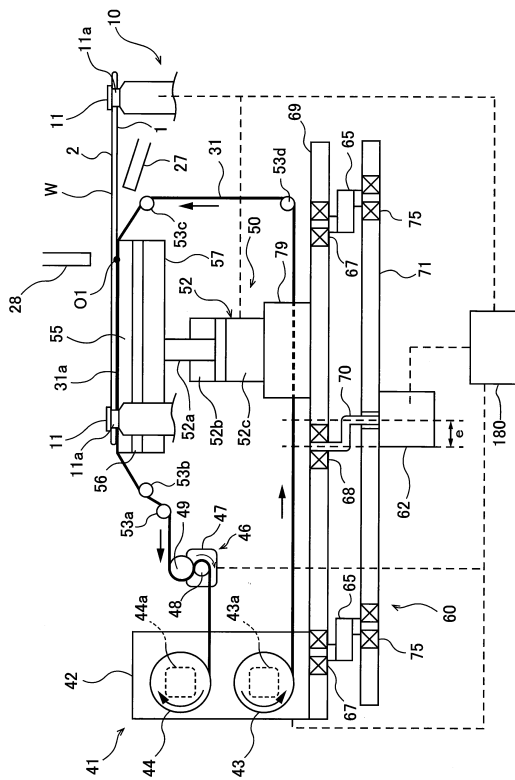
【 0 1 1 5 】

1 0	基板保持部	
1 1	ローラー	
1 1 a	基板保持面	
1 1 b	テーパ面	10
1 2	ローラー回転機構	
1 4 A	第1ベルト	
1 4 B	第2ベルト	
1 5 A	第1モータ	
1 5 B	第2モータ	
1 6 A	第1ローラー台	
1 6 B	第2ローラー台	
1 7 A	上側第1ローラー台	
1 7 B	下側第1ローラー台	
1 7 C	ピボット軸	20
1 8 A	第1アクチュエータ	
1 8 B	第2アクチュエータ	
1 9 A	第1サーボモータ	
1 9 B	第2サーボモータ	
2 0 A	第1ボールねじ機構	
2 0 B	第2ボールねじ機構	
2 1	アクチュエータコントローラ	
2 2	プーリー	
2 3	ベースプレート	
2 4 A	軸受	30
2 4 B	軸受	
2 4 C	軸受	
2 5 A	第1モータ支持体	
2 5 B	第2モータ支持体	
2 6 A	第1直動ガイド	
2 6 B	第2直動ガイド	
2 7	リンス液供給ノズル	
2 8	保護液供給ノズル	
3 1	研磨テープ	
3 1 a	研磨面	40
3 3	基材テープ	
3 5	研磨層	
3 7	砥粒	
3 9	バインダ	
4 0	弾性層	
4 1	研磨テープ供給機構	
4 2	リールベース	
4 3	テープ巻き出しリール	
4 3 a	テンションモータ	
4 4	テープ巻き取りリール	50

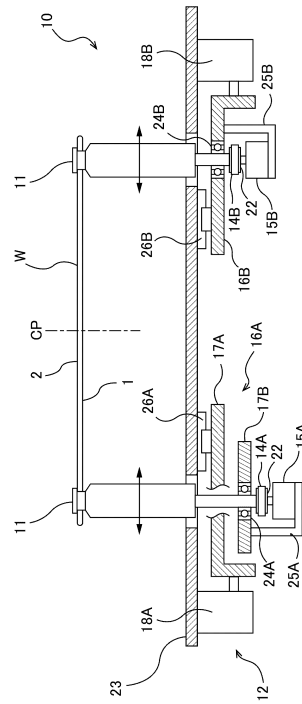
4 4 a	テンションモータ	
4 5	隔壁	
4 6	テープ送り装置	
4 7	テープ送りモータ	
4 8	テープ送りローラー	
4 9	ニップローラー	
5 0	研磨ヘッド	
5 2	加圧機構	
5 2 a	ピストンロッド	
5 2 b	第 1 圧力室	10
5 2 c	第 2 圧力室	
5 3 a , 5 3 b , 5 3 c , 5 3 d , 5 3 e , 5 3 f , 5 3 g	ガイドローラー	
5 5	研磨ブレード	
5 6	保持パッド	
5 7	バックプレート	
5 8	球面軸受	
5 9	軟質材	
6 0	並進回転運動機構	
6 2	モータ	
6 5	偏心継手	20
6 7	軸受	
6 8	軸受	
6 9	テーブル	
7 0	クランクシャフト	
7 1	基台	
7 5	軸受	
7 7	連結部材	
7 9	支持部材	
8 2	エアバッグ	
8 3	エアバッグガイド	30
8 7	ベルヌーイチャック	
8 7 a	吸引面	
8 7 b	流体供給管	
8 7 c	アクチュエータ駆動型弁	
9 1	研磨ヘッド移動機構	
9 3	ボールねじ機構	
9 3 b	ねじ軸	
9 4	モータ	
9 5	直動ガイド	
9 7	設置面	40
1 0 0	静圧支持ステージ	
1 0 1	基板支持面	
1 0 2	流体供給路	
1 0 4	流体噴射口	
1 2 1	ロードアンロード部	
1 2 2	ロードポート	
1 2 3	第 1 の搬送口ポット	
1 2 6	第 2 の搬送口ポット	
1 2 7	研磨ユニット	
1 3 3	システムコントローラー	50

- 140 第1仮置き台
- 141 第2仮置き台
- 150 第3の搬送口ポット
- 151 第4の搬送口ポット
- 172 洗浄ユニット
- 173 乾燥ユニット
- 180 動作制御部

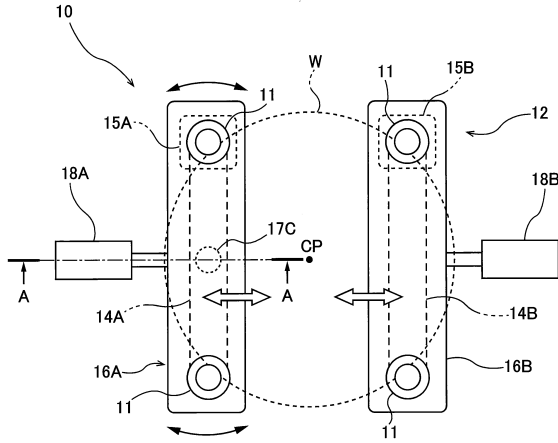
【図1】



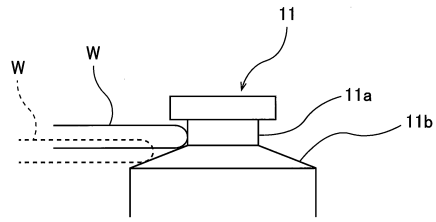
【図2】



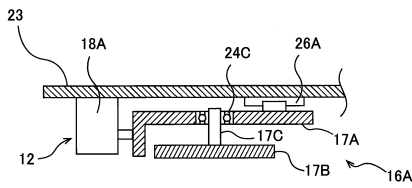
【図3】



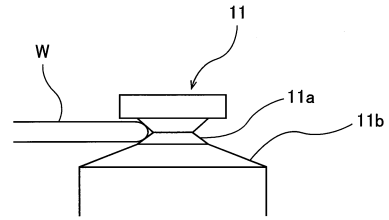
【図5】



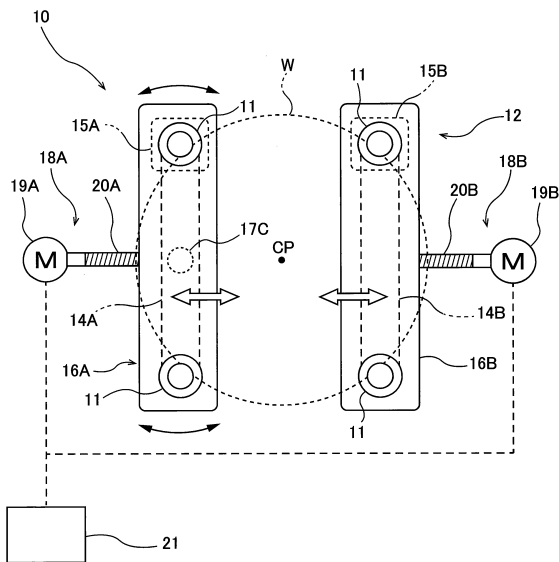
【図4】



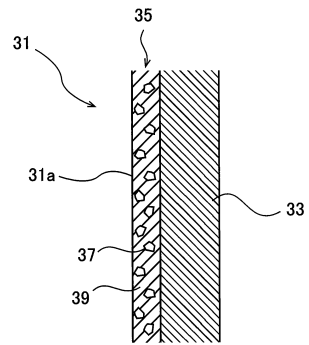
【図6】



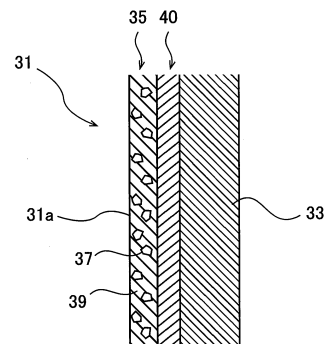
【図7】



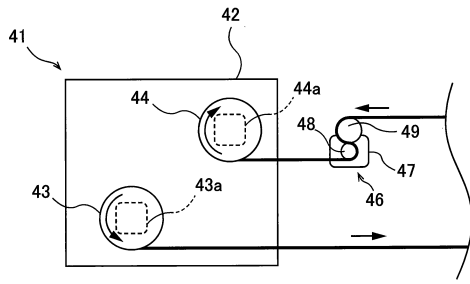
【図8】



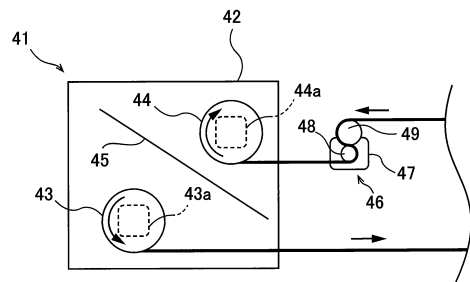
【図9】



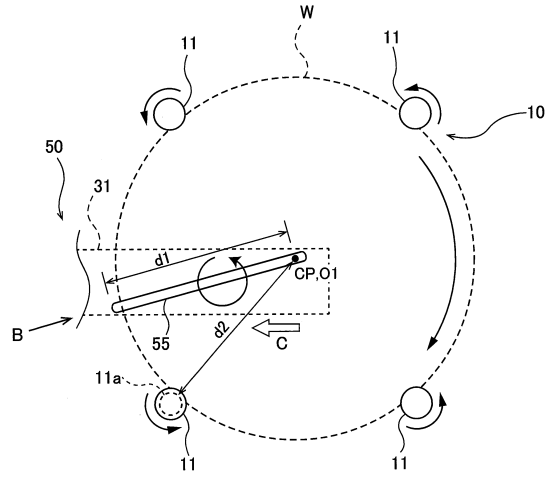
【図10】



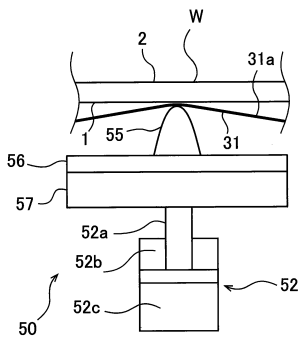
【図11】



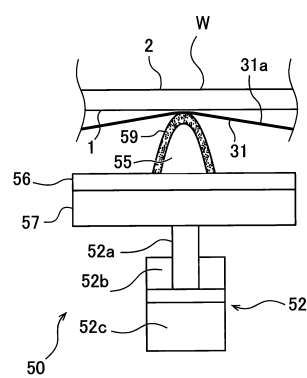
【図12】



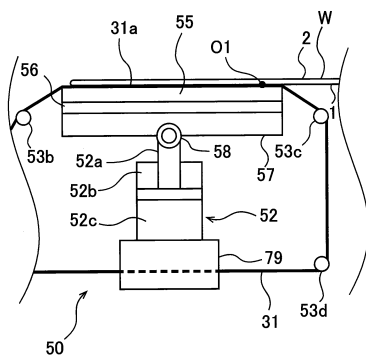
【図13】



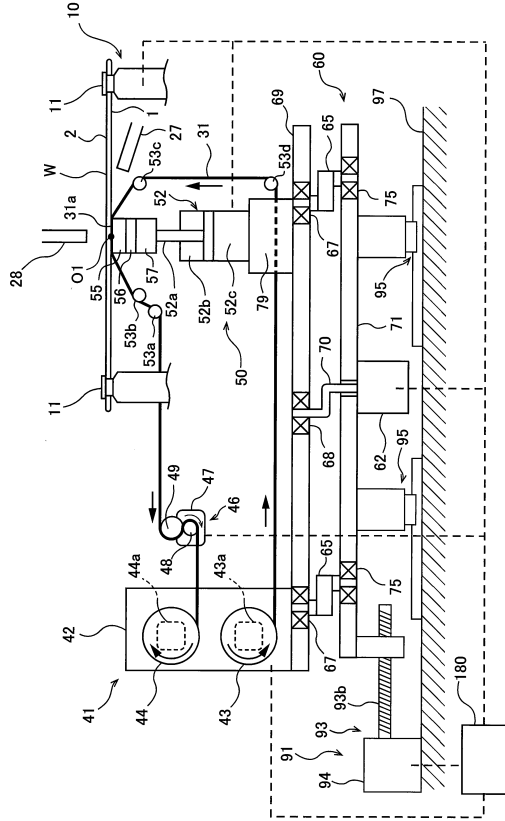
【図15】



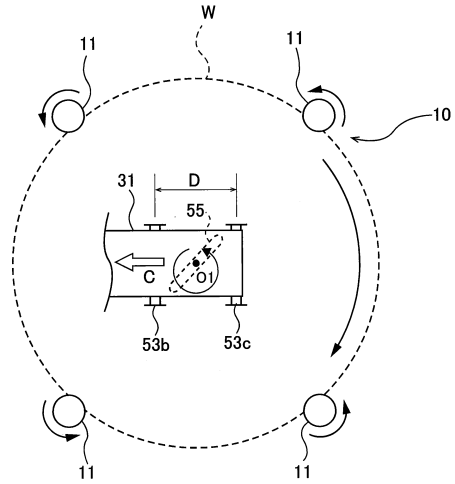
【図14】



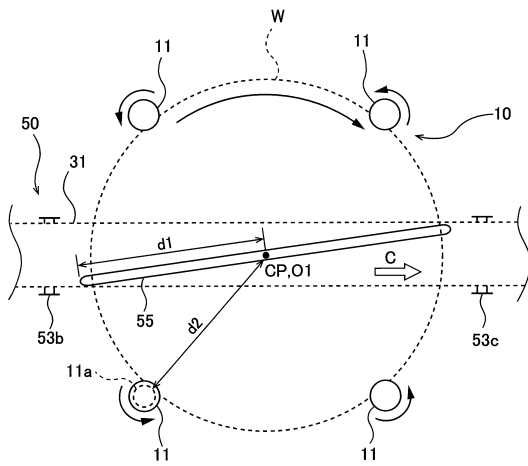
【図 2 1】



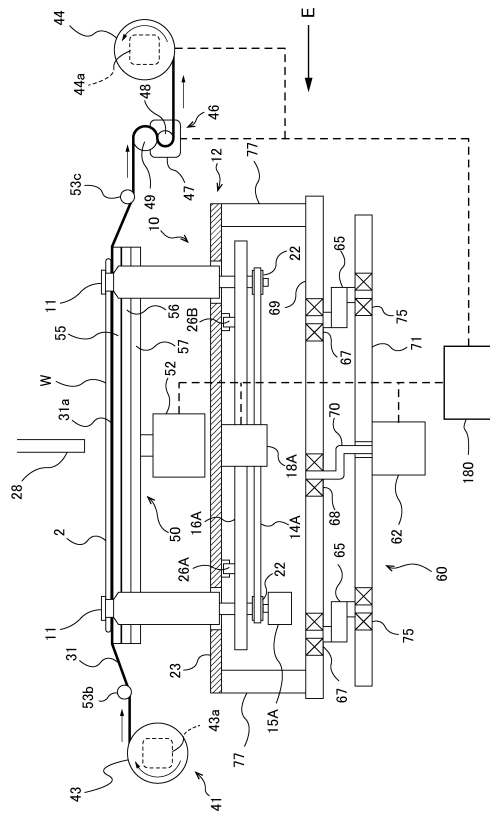
【図 2 2】



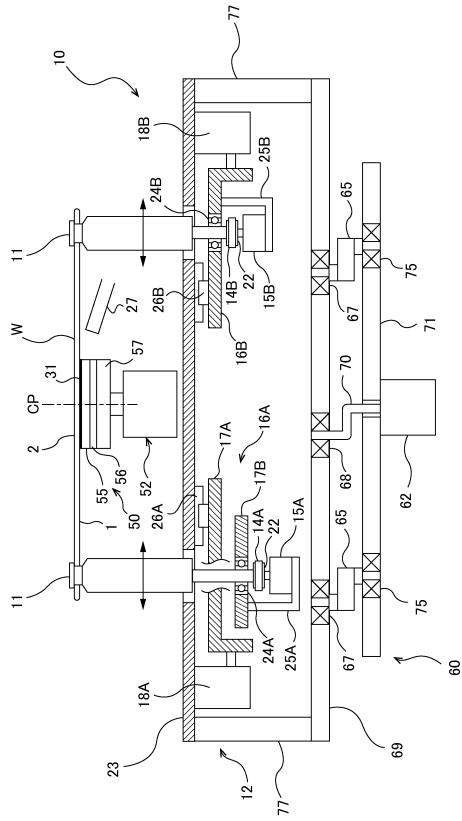
【図 2 3】



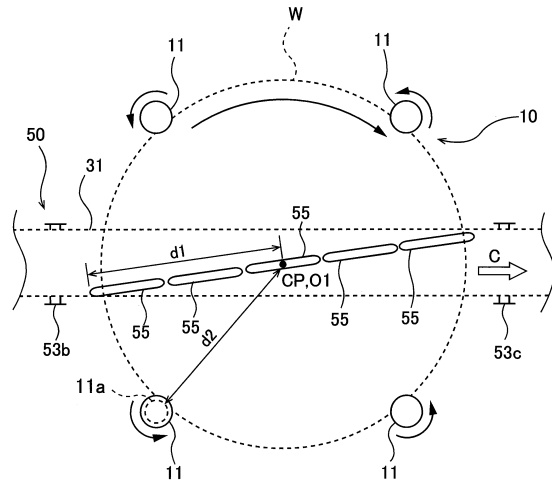
【図 2 4】



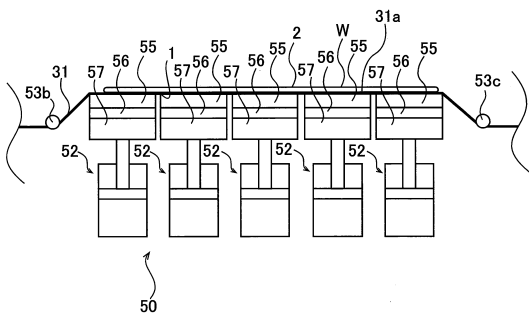
【 図 2 5 】



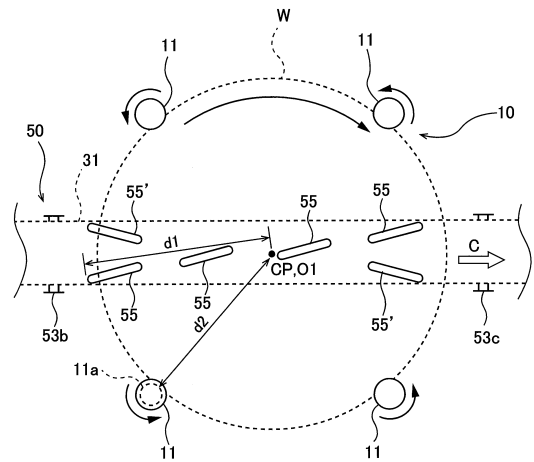
【 図 2 6 】



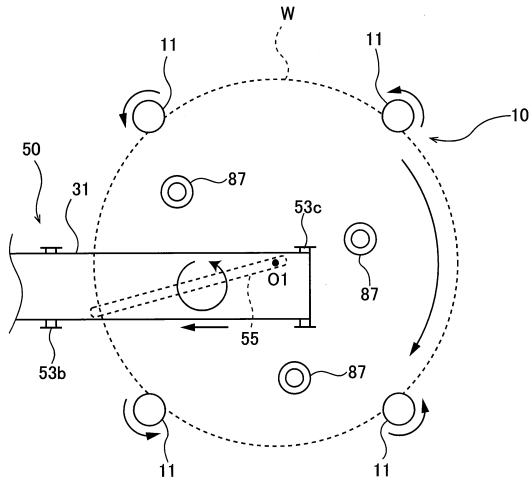
【 図 2 7 】



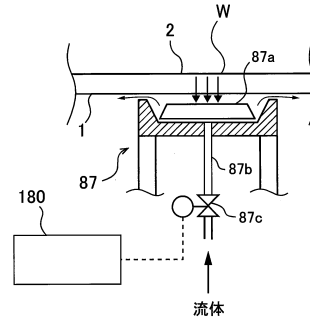
【 図 2 8 】



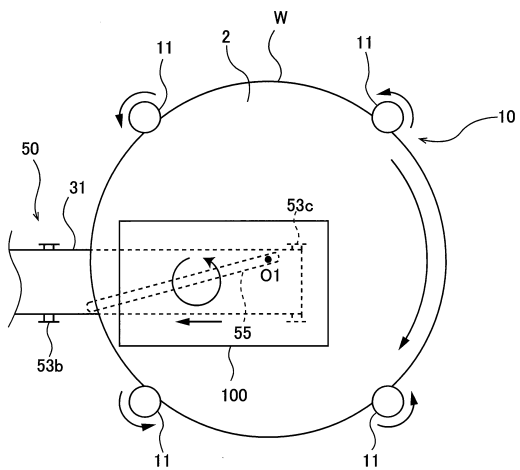
【図34】



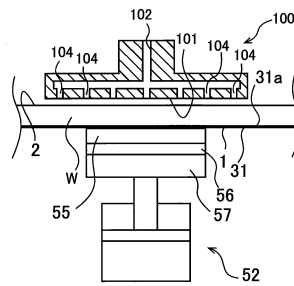
【図35】



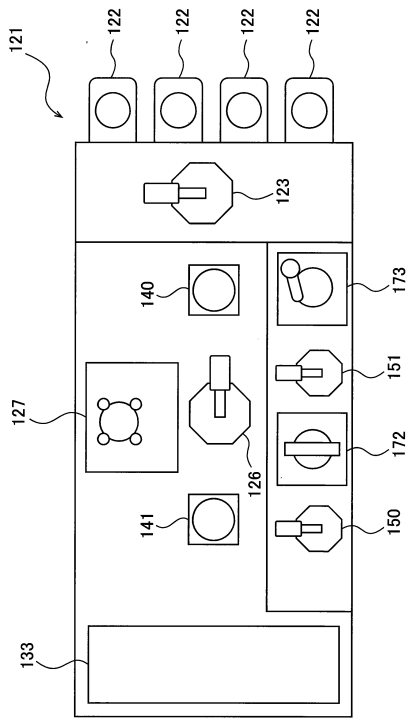
【図36】



【図37】



【 図 38 】



フロントページの続き

- (72)発明者 柏木 誠
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社 荏原製作所内
- (72)発明者 保科 真穂
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社 荏原製作所内

審査官 城野 祐希

- (56)参考文献 特開2013-172019(JP,A)
特開2002-208572(JP,A)
国際公開第02/002270(WO,A1)
特開2015-012200(JP,A)
特開2003-080451(JP,A)
特開平08-161738(JP,A)
特開2017-148931(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24B 21/00
B24B 21/06
B24B 41/06
H01L 21/304
H01L 21/683