

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-18122

(P2004-18122A)

(43) 公開日 平成16年1月22日(2004.1.22)

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

B 6 5 G 49/06
H O 1 L 21/68
H O 1 L 31/04
// F 2 7 B 9/24
F 2 7 D 3/02

B 6 5 G 49/06
H O 1 L 21/68
H O 1 L 31/04
H O 1 L 31/04
F 2 7 B 9/24

Z 4 K O 5 0
A 4 K O 5 5
H 5 F O 3 1
M 5 F O 5 1
W

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2002-171015 (P2002-171015)

(22) 出願日

平成14年6月12日 (2002.6.12)

(71) 出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

(74) 代理人 100088616

弁理士 渡邊 一平

(72) 発明者 宮田 丈太郎

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

日本碍子株式会社内

(72) 発明者 青木 道郎

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

日本碍子株式会社内

Fターム(参考) 4K050 AA02 BA17 CG14

4K055 AA06 CA06

5F031 CA04 FA02 FA07 GA52 MA30

5F051 CA32 CB24 GA11

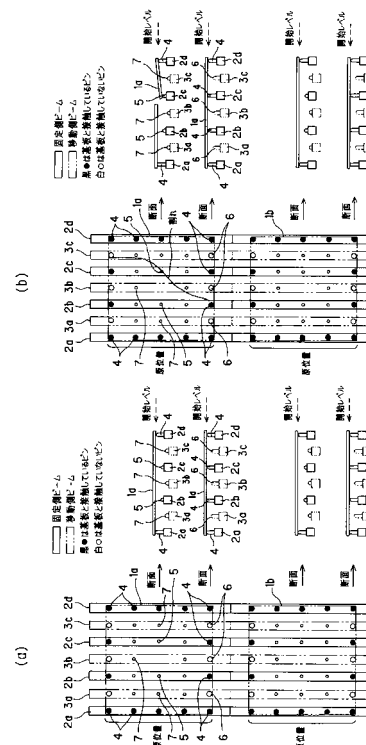
(54) 【発明の名称】 基板搬送用ウォーキングビーム

(57) 【要約】

【課題】 熱処理炉内において搬送中の基板に割れが発生しても、その割れた基板を正常に搬送することが可能なウォーキングビームを提供する。

【解決手段】 基板上に形成された機能膜材料の熱処理を行う熱処理炉内で、略四角形の前記基板を搬送するために使用されるウォーキングビームである。当該ウォーキングビームは、動作の異なる2種のビーム、又は一方が炉に対し固定され、他方が移動する2種のビーム2a～2dと3a～3cをそれぞれ3本以上有し、各種ビーム上には、基板1aの外周近傍部で基板1aと接触して支持する支持ピン4、6と、通常時には基板1aと接触せず、基板1aに割れが生じて支持ピン4、6だけでは基板1aを支持できなくなった際に、基板1aに接触して支持することができるような、支持ピン4、6よりも低い高さを有するサブ支持ピン5、7が設けられている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上に形成された機能膜材料の熱処理を行う熱処理炉内で、略四角形の前記基板を搬送するために使用されるウォーキングビームであって、

当該ウォーキングビームは、動作の異なる 2 種のビーム、又は一方が炉に対し固定され、他方が移動する 2 種のビームをそれぞれ 3 本以上有し、各種ビーム上には、前記基板の外周近傍部で前記基板と接触して支持する支持ピンと、通常時には前記基板と接触せず、前記基板に割れが生じて前記支持ピンだけでは前記基板を支持できなくなった際に、前記基板に接触して支持することができるような、前記支持ピンよりも低い高さを有するサブ支持ピンが設けられていることを特徴とする基板搬送用ウォーキングビーム。

10

【請求項 2】

前記基板が太陽電池基板である請求項 1 記載の基板搬送用ウォーキングビーム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱処理炉内において、太陽電池基板等の機能膜材料が形成された基板を搬送するための搬送手段として使用されるウォーキングビームに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ウォーキングビームは、金属を熱処理する際の炉内搬送手段として使用されてきたが、近年においては、プラズマディスプレイパネル基板のような薄型基板を炉内乾燥する際にも用いられるようになってきており、更に現在は、太陽電池基板の熱処理にも使用が検討されている。

20

【0003】このような用途の拡大の主な理由は、ウォーキングビームが、例えば太陽電池基板を熱処理する際の炉内搬送手段として一般的に使用されているメッシュベルトコンベアなどに比して熱容量が小さく、熱処理に要するエネルギーコストの大幅な低減や迅速な昇降温が見込めることにある。

【0004】太陽電池基板のように裏面の中央部にも電極ペースト等の機能膜材料が形成された基板を、ウォーキングビームにて炉内搬送する場合には、機能膜材料の形成部分に干渉しないように、基板の外周近傍部でのみ基板と接触するような支持ピンをビーム上に設け、当該支持ピンを介して基板をビーム上に支持するようにしていた。

30

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記のように、基板をその外周近傍部でのみ支持ピンを介してビーム上に支持するようにしたウォーキングビームにおいては、搬送中に熱衝撃や、何らかの振動等により基板に割れが発生した場合に、その割れた基板を支持することができなくなるため、正常な搬送が行えずに処理工程の途中で留まり、更に後から次々に搬送されてくる基板がそこに堆積して、多大な不良品が発生することとなる。また、このような基板の割れが発生する度に、工程を停止して不良品の除去作業などをしなくてはならないため、熱処理炉の稼働率が低下する。

【0006】本発明は、このような従来の事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、熱処理炉内において搬送中の基板に割れが発生しても、その割れた基板を正常に搬送することが可能なウォーキングビームを提供することにある。

40

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、基板上に形成された機能膜材料の熱処理を行う熱処理炉内で、略四角形の前記基板を搬送するために使用されるウォーキングビームであって、当該ウォーキングビームは、動作の異なる 2 種のビーム、又は一方が炉に対し固定され、他方が移動する 2 種のビームをそれぞれ 3 本以上有し、各種ビーム上には、前記基板の外周近傍部で前記基板と接触して支持する支持ピンと、通常時には前記基板と接触せず、前記基板に割れが生じて前記支持ピンだけでは前記基板を支持できなくなった際に、前記基板に接触して支持することができるような、前記支持ピンよりも低い高さを有するサブ支持ピンが設けられていることを特徴とする基板搬送用ウォーキングビーム、

50

が提供される。

【0008】

【発明の実施の形態】前記のとおり、本発明のウォーキングビームは、基板上に形成された機能膜材料の熱処理を行う熱処理炉内で、略四角形の前記基板を搬送するために使用されるものである。本発明のウォーキングビームは、いわゆるダブルウォーキングビームのように動作の異なる2種のビームからなるものでもよいし、一般的なウォーキングビームのように一方が炉に対し固定されたビーム（固定側ビーム）で、他方が移動するビーム（移動側ビーム）であるような2種のビームからなるものであってもよい。ビームの数は、割れた基板を支持する際の安定性を考慮して、各種毎に3本以上とする。

【0009】各種ビーム上には、基板の外周近傍部で基板と接触してそれを支持する支持ピンが設けられており、割れが発生していない基板は、それら支持ピンによって、ビーム上に支持される。また、各種ビーム上には、支持ピンより低い高さを有するサブ支持ピンが支持ピンの設置位置とは異なる位置（通常は支持ピンよりも基板の中央に近い位置）に設けられている。

【0010】このサブ支持ピンは、基板に割れが発生していない通常時には基板と接触せず、基板に割れが生じて支持ピンだけでは基板を支持できなくなった際、すなわち基板を支持ピン上に水平に保持することができず、基板にある程度の傾きが生じたときのみ基板に接触し、その割れた基板を支持するようになっている。本発明では、このようなサブ支持ピンを設けたことにより、搬送中に基板に割れが発生しても、その割れた基板をビーム上に支持し続けることが可能となる。

【0011】なお、前記のとおり、基板は割れが生じていない時にはサブ支持ピンには接触せず、その外周近傍部で支持ピンの上に接触した状態でビーム上に支持されるので、太陽電池基板のように裏面の中央部にも電極ペースト等の機能膜材料が形成された基板であっても、割れが発生しない限りは、その機能膜材料の形成部分に干渉されることがない。

【0012】図1～4は、本発明の一実施形態に係るウォーキングビームの各動作段階における基板の支持状態を示す説明図であり、各図において（a）は基板に割れが発生していない通常時の支持状態を示し、（b）は搬送方向先頭の基板に割れが生じた場合の支持状態を示している。本例のウォーキングビームは、炉に固定された4本の固定側ビーム2a、2b、2c、2dと、上下及び前後に動作可能な3本の移動側ビーム3a、3b、3cからなる。

【0013】外側の2本の固定側ビーム2a、2d上には、略四角形の基板の外周を構成する4辺の内、搬送方向と略平行な2辺の近傍部位にて基板と接触し、これを支持する支持ピン4が設けられている。また、内側の2本の固定側ビーム2b、2c上には、略四角形の基板の外周を構成する4辺の内、搬送方向と略直交する2辺の近傍部位にて基板と接触し、これを支持する支持ピン4と、支持ピン4よりも低い高さを有するサブ支持ピン5が設けられている。

【0014】また同様に、3本の移動側ビーム3a、3b、3cにも、略四角形の基板の外周を構成する4辺の内、搬送方向と略直交する2辺の近傍部位にて基板と接触し、これを支持する支持ピン6と、支持ピン6よりも低い高さを有するサブ支持ピン7が設けられている。

【0015】図1は、ウォーキングビームの動作開始時における基板の支持状態を示す説明図である。この時点では、移動側ビーム3a、3b、3cは下降した状態にあり、図1（a）のように基板に割れが発生していない場合は、固定側ビーム2a、2b、2c、2d上の支持ピン4により、基板1a、1bは原位置で水平に支持されている。一方、図1（b）のように先頭の基板1aに割れが生じた場合は、固定側ビーム2a、2b、2c、2d上の支持ピン4だけでは割れた基板1aを支持できなくなるが、同ビーム上のサブ支持ピン5が基板1aに接触して、支持を補助することにより、下降状態の移動側ビーム3a、3b、3cには基板1aを接触させることなく安定した支持状態を維持する。

【0016】図2は、ウォーキングビームの移動側ビームが上昇して、固定側ビームから移動側ビームへ基板が受け渡され時の基板の支持状態を示す説明図である。図2（a）の

ように基板に割れが発生していない場合は、原位置で上昇した移動側ビーム 3 a、3 b、3 c 上の支持ピン 6 により、基板 1 a、1 b は水平に支持されている。一方、図 2 (b) のように先頭の基板 1 a に割れが生じた場合は、移動側ビーム 3 a、3 b、3 c 上の支持ピン 6 だけでは割れた基板 1 a を支持できなくなるが、同ビーム上のサブ支持ピン 7 が基板 1 a に接触して、支持を補助することにより、下方に位置する固定側ビーム 2 a、2 b、2 c、2 d には基板 1 a を接触させることなく安定した支持状態を維持する。

【0017】図 3 は、ウォーキングビームの上昇した移動側ビームが前進している時の基板の支持状態を示す説明図である。図 3 (a) のように基板に割れが発生していない場合は、上昇した移動側ビーム 3 a、3 b、3 c 上の支持ピン 6 により、基板 1 a、1 b、1 c は水平に支持されたまま前進する。一方、図 3 (b) のように先頭の基板 1 a に割れが生じた場合は、移動側ビーム 3 a、3 b、3 c 上の支持ピン 6 だけでは割れた基板 1 a を支持できなくなるが、同ビーム上のサブ支持ピン 7 が基板 1 a に接触して、支持を補助することにより、下方に位置する固定側ビーム 2 a、2 b、2 c、2 d には基板 1 a を接触させることなく安定した支持状態を維持したまま前進する。

【0018】図 4 は、ウォーキングビームの移動側ビームが前進端到達後に下降して、移動側ビームから固定側ビームへ基板が受け渡された時の基板の支持状態を示す説明図である。図 4 (a) のように基板に割れが発生していない場合は、固定側ビーム 2 a、2 b、2 c、2 d 上の支持ピン 4 により、基板 1 a、1 b、1 c は水平に支持されている。一方、図 4 (b) のように先頭の基板 1 a に割れが生じた場合は、固定側ビーム 2 a、2 b、2 c、2 d 上の支持ピン 4 だけでは割れた基板 1 a を支持できなくなるが、同ビーム上のサブ支持ピン 5 が基板 1 a に接触して、支持を補助することにより、下降した移動側ビーム 3 a、3 b、3 c には基板 1 a を接触させることなく安定した支持状態を維持する。

【0019】なお、図 4 において下降した移動側ビームは、下降状態のまま後進し、図 1 の原位置に戻る。このように、本発明のウォーキングビームでは、割れが発生した基板でも、正常に搬送することができ、また、その後から送られて来る基板も何ら影響を受けることなく正常に搬送される。ビーム上に設ける支持ピンとサブ支持ピンとの高さの差は、基板のたわみ等も考慮して 3 mm 以上とすることが好ましい。

【0020】また、基板が本発明のウォーキングビームでも搬送できない程度の小片に割れた場合には、他の基板の搬送の妨げにならないように、当該小片が速やかにビームの下方に落下することが望ましい。そこで、当該小片がビームの下方に落下しやすいように、ビームは強度が許す範囲において、基板上面から見た断面積が小さいことが好適である。同時に支持ピンとサブ支持ピンは、当該小片が容易に落下しやすいように、先端部分の形状を丸型や略円錐形状にすることが好ましい。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のウォーキングビームによれば、熱処理炉内において搬送中の基板に割れが発生しても、その割れた基板を引き続き正常に搬送することができる。このため、従来のように処理工程の途中で割れた基板とその後から送られてくる他の基板が堆積して、多大な不良品が生じることがない。また、割れた基板を取り除くために工程を一旦停止する必要もないので熱処理炉の稼働率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係るウォーキングビームの動作開始時における基板の支持状態を示す説明図で、(a) は基板に割れが発生していない通常時の支持状態を示し、(b) は搬送方向先頭の基板に割れが生じた場合の支持状態を示している。

【図 2】本発明の一実施形態に係るウォーキングビームの移動側ビームが上昇した時の基板の支持状態を示す説明図で、(a) は基板に割れが発生していない通常時の支持状態を示し、(b) は搬送方向先頭の基板に割れが生じた場合の支持状態を示している。

【図 3】本発明の一実施形態に係るウォーキングビームの移動側ビームが前進している時の基板の支持状態を示す説明図で、(a) は基板に割れが発生していない通常時の支持状態を示し、(b) は搬送方向先頭の基板に割れが生じた場合の支持状態を示している。

【図 4】本発明の一実施形態に係るウォーキングビームの移動側ビームが前進端到達後に

10

20

30

40

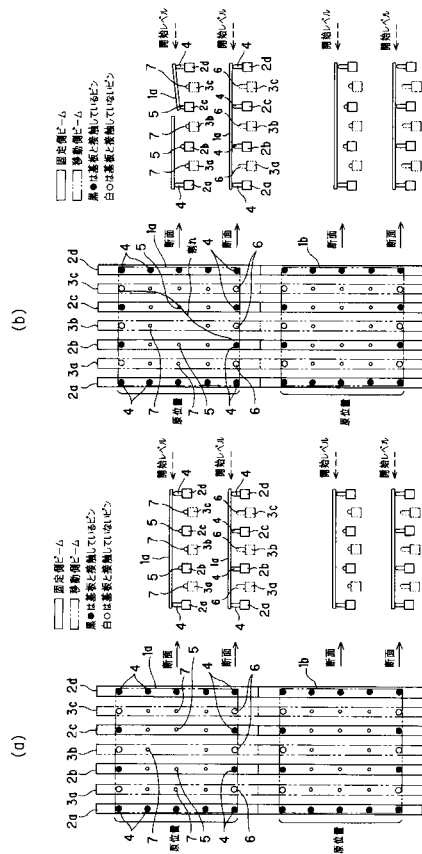
50

下降した時の基板の支持状態を示す説明図で、（a）は基板に割れが発生していない通常時の支持状態を示し、（b）は搬送方向先頭の基板に割れが生じた場合の支持状態を示している。

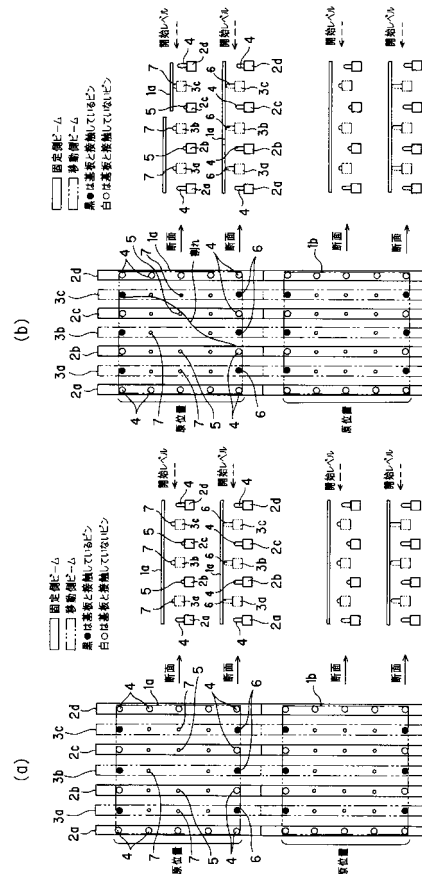
【符号の説明】

1 a…基板、1 b…基板、1 c…基板、2 a…固定側ビーム、2 b…固定側ビーム、2 c…固定側ビーム、2 d…固定側ビーム、3 a…移動側ビーム、3 b…移動側ビーム、3 c…移動側ビーム、4…支持ピン、5…サブ支持ピン、6…支持ピン、7…サブ支持ピン。

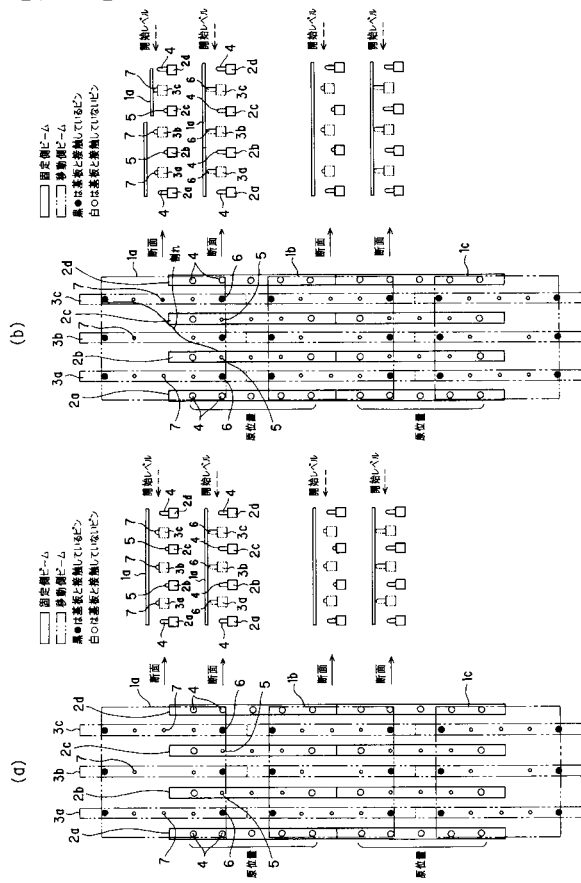
【図 1】



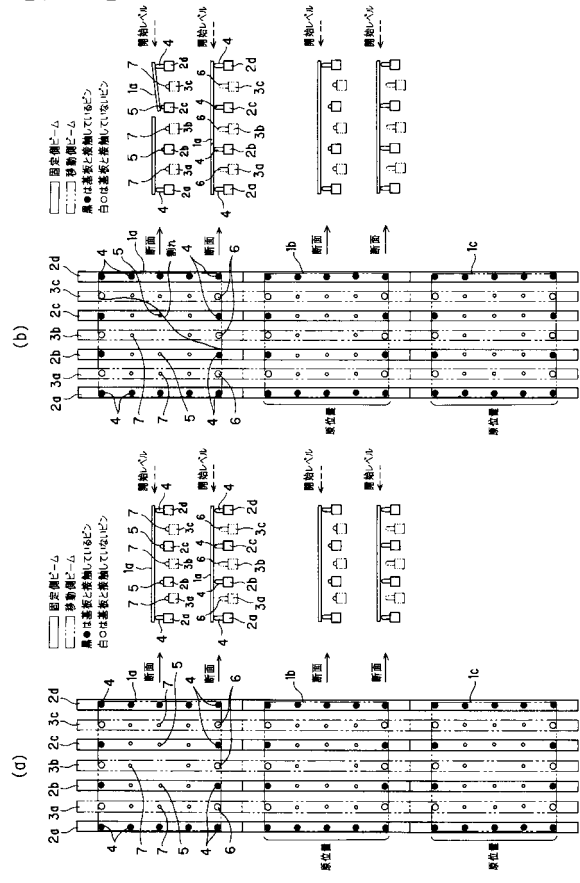
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

F 2 7 D 3/02