

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4462465号  
(P4462465)

(45) 発行日 平成22年5月12日 (2010.5.12)

(24) 登録日 平成22年2月26日 (2010.2.26)

(51) Int.Cl.		F I	
HO 1 L 35/34	(2006.01)	HO 1 L 35/34	
HO 1 L 35/32	(2006.01)	HO 1 L 35/32	Z
B 3 O B 11/00	(2006.01)	B 3 O B 11/00	F

請求項の数 9 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2000-131479 (P2000-131479)	(73) 特許権者	000000099
(22) 出願日	平成12年4月28日 (2000.4.28)		株式会社 I H I
(65) 公開番号	特開2001-313425 (P2001-313425A)		東京都江東区豊洲三丁目1番1号
(43) 公開日	平成13年11月9日 (2001.11.9)	(74) 代理人	100097515
審査請求日	平成19年4月25日 (2007.4.25)		弁理士 堀田 実
		(74) 代理人	100093609
			弁理士 奈良 繁
		(73) 特許権者	507115953
			株式会社 熱電素子開発
			東京都港区新橋5丁目2番6号
		(74) 代理人	100097515
			弁理士 堀田 実

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 箔体板成形装置及びその方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

箔体(2)を充填して2層以上の箔体板(3)を積層状態に成形可能なモールド(4)と、モールドを着脱自在に載置しかつ回転自在とする回転装置(5)と、モールド内の箔体板又はモールド全体を昇降自在とする昇降装置(6)と、充填される箔体をモールド内に略水平に落下可能とする邪魔板(7)を有する邪魔板装置(8)と、邪魔板に振動を付与して箔体の落下を促進する振動装置(9)と、モールド内の積層状態の箔体板に予圧を付与する予圧付与装置(10)と、邪魔板を昇降自在とする邪魔板昇降装置(11)とを備え、

前記モールド(4)は、中空のスリーブ体(20)と、スリーブ体の底板をなしかつ貫通穴(21)を有して着脱自在な受け板(22)と、受け板に載置されて第1層目の箔体板を成形可能とする下パンチ(23)と、所定の厚さに充填された第1層目の箔体板に載置されるスペーサ(24)と、スペーサ上で成形される第2層目の箔体板に載置される上パンチ(25)と、

からなることを特徴とする箔体板成形装置。

【請求項2】

前記モールドの回転装置(5)は、モールドの受け板(22)を着脱自在に載置して外周部に歯部を有して回転可能な大歯車(31)と、大歯車と噛合する小歯車(32)を回転駆動する可変回転駆動装置(33)と、可変回転駆動装置から歯車機構を介してモールドへの回転駆動を伝達自在とするテーブル(34)上に配置される軸受(35)と、から

なることを特徴とする請求項 1 に記載の箔体板成形装置。

【請求項 3】

前記モールドの昇降装置 ( 6 ) は、モールドを昇降自在にかつ積層状態の箔体板に予圧付与可能な油圧ジャッキ ( 4 2 ) と、油圧ジャッキのロッド受け板上に着脱自在に載置されかつ受け板の貫通穴に支持棒 ( 4 4 ) を挿通して下パンチを支持して回動自在な支持体 ( 4 7 ) と、からなることを特徴とする請求項 1 に記載の箔体板成形装置。

【請求項 4】

前記邪魔板装置 ( 8 ) は、上板 ( 5 0 ) に少なくとも中心部と半径方向の略 1 / 4 近傍とに設けた箔体の供給口 ( 5 1、5 2 ) と、箔体と略同一の大きさの網目の角度を順次変化させて配置する 2 段以上の邪魔板をなすフルイ ( 7 ) と、フルイを格納して可動板に取付けられる邪魔板格納体 ( 5 4 ) と、からなることを特徴とする請求項 1 に記載の箔体板成形装置。

【請求項 5】

前記振動装置 ( 9 ) は、邪魔板格納体の外周部に取付けられるパイプレーター ( 6 1 ) である、ことを特徴とする請求項 4 に記載の箔体板成形装置。

【請求項 6】

前記予圧付与装置 ( 1 0 ) は、モールドを挟んで対向配置される一对の固定柱 ( 7 1、7 2 ) と、両固定柱間に架設されてモールドの上パンチの上部を保持する移動自在な架設ビーム ( 7 4 ) と、からなることを特徴とする請求項 1 に記載の箔体板成形装置。

【請求項 7】

前記邪魔板昇降装置 ( 1 1 ) は、前記テーブル ( 3 4 ) と天板間で可動板をガイドしかつ昇降可能とするねじを螺刻する可動板昇降柱 ( 8 1 ) と、可動板側に組み込まれて可動板昇降柱と螺合するプシュ ( 8 2 ) と、可動板を昇降自在とするテーブル上に配置される昇降用駆動装置 ( 8 3 ) と、昇降用駆動装置からの回転を可動板の昇降作動に変換可能とするボールねじ棒 ( 8 4 ) と、ボールねじ棒と螺合し可動板内に組み込まれるボールねじナット ( 8 5 ) と、天板に取付けられてボールねじ棒を回動自在に保持する軸受 ( 8 6 ) と、からなることを特徴とする請求項 2 に記載の箔体板成形装置。

【請求項 8】

箔体 ( 2 ) を充填して 2 層以上の箔体板 ( 3 ) を積層状態に成形可能なモールド ( 4 ) と、モールドを着脱自在に載置しかつ回転自在とする回転装置 ( 5 ) と、モールド内の箔体板又はモールド全体を昇降自在とする昇降装置 ( 6 ) と、充填される箔体をモールド内に略水平に落下可能とする邪魔板 ( 7 ) を有する邪魔板装置 ( 8 ) と、邪魔板に振動を付与して箔体の落下を促進する振動装置 ( 9 ) と、モールド内の積層状態の箔体板に予圧を付与する予圧付与装置 ( 1 0 ) と、邪魔板を昇降自在とする邪魔板昇降装置 ( 1 1 ) とを備え、( A ) 中空形状のスリーブ体 ( 2 0 ) の底板をなしている受け板 ( 2 2 ) に載置された下パンチ ( 2 3 ) を第 1 層目の所定厚さの箔体の充填が確保できる位置で待機させた後に、モールドを回転させて箔体を邪魔板である複数枚のフルイ ( 7 ) の網目から第 1 層目の箔体板が確保されるまで充填し、( B ) 次に、その箔体板上にスペーサを載置した後に下パンチを第 2 層目の箔体板の厚さが確保できる位置まで下降させ後に、回転中のモールド内のスペーサ上に第 2 層目の箔体板が確保されるまで箔体を落下させ、( C ) 次に、フルイをモールドを挟んで対向配置される一对の固定柱 ( 7 1、7 2 ) 間に架設されてモールドの上パンチの上部を保持する移動自在な架設ビーム ( 7 4 ) と干渉しない位置まで上昇して第 2 層目の箔体板上に上パンチを載置し、一方下パンチの支持体を取外して直接油圧シリンダのロッド受け板でモールドの受け板を直接保持し、( D ) 次に、積層状態の箔体板を形成するモールドを油圧ジャッキで上昇させて上パンチの上面を架設ビームに押し当てた後に、所定の予圧を付与して箔体板を圧縮させる、ことを特徴とする箔体板成形方法。

【請求項 9】

最初に邪魔板装置の上板の中心部の供給口から回転中のモールド内の中央部近傍に箔体を落下させ所定厚さに達したら、前記供給口から半径方向の略 1 / 4 近傍に設ける供給口

10

20

30

40

50

に切り換えて回転中のモールド内に箔体を落下させる、ことを特徴とする請求項 8 に記載の箔体板成形方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体ウェハー、詳しくはペルチェ素子ウェハー用の箔体板成形装置及びその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、ペルチェ素子ウェハー用の前材料となる箔体板の成形は、内径が 20 ~ 40 mm のモールド内にスプーン形状の容器に入れられた概略の大きさが厚さ 30  $\mu\text{m}$  × 長さ 4 mm × 幅 3 mm の箔体を、手で左右に振りながら散布して充填を行っていた。また、このような方法で 1 枚づつ成形していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、手で充填するため実際さじ加減が難しく、均一の厚さで形成させるのに時間が掛っていた。また、箔体は鉄の比重に近く約 6 ~ 7  $\text{g}/\text{cm}^3$  と重いため塊状態で落下してしまい、均一の厚さに拡散することが難しかった。このため散布した箔体が個々に水平に寝た状態で均一の厚さで成形されなければならないのに、個々の箔体が互いに立った状態で支えることになり、密度が低くなりまた各箇所バラツキも発生する。このように密度も少くまた厚さも不均一な状態で箔体板を形成した場合、後工程の図示しないホットプレス等で焼結してウェハーを製造してもペルチェ素子の精度が低下し、また厚さの不均一な部分はトリミングしてスクラップとするため歩留まりが悪く、生産性も低下するという問題点があった。

【0004】

更に、半導体チップの需要が拡大している現在、より大きい外径で均一の厚さのウェハー用の箔体板を一度の成形で一枚でも多く効率的に生産したという要請がある。しかし、例えば外径が 100 mm の箔体板を要求されても、箔体を上述のようにモールドの内径が 100 mm 内に手で均一の厚さに散布して充填することは一層難しく、また大径の生産もこのような従来の方法では増産も非常に困難である問題点があった。

【0005】

本発明は、かかる問題点を解決するために創案されたものである。すなわち、本発明の目的は、箔体をモールド内に均一の厚さに散布させながら充填でき、また同一のモールド内で複数の大径の箔体板を積層で効率良く迅速に生産でき、また密度の高く均一な良質な箔体板を得ることができる箔体板成形装置及びその方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、箔体(2)を充填して2層以上の箔体板(3)を積層状態に成形可能なモールド(4)と、モールドを着脱自在に載置しかつ回転自在とする回転装置(5)と、モールド内の箔体板又はモールド全体を昇降自在とする昇降装置(6)と、充填される箔体をモールド内に略水平に落下可能とする邪魔板(7)を有する邪魔板装置(8)と、邪魔板に振動を付与して箔体の落下を促進する振動装置(9)と、モールド内の積層状態の箔体板に予圧を付与する予圧付与装置(10)と、邪魔板を昇降自在とする邪魔板昇降装置(11)とを備え、

前記モールド(4)は、中空のスリーブ体(20)と、スリーブ体の底板をなしかつ貫通穴(21)を有して着脱自在な受け板(22)と、受け板に載置されて第1層目の箔体板を成形可能とする下パンチ(23)と、所定の厚さに充填された第1層目の箔体板に載置されるスペーサ(24)と、スペーサ上で成形される第2層目の箔体板に載置される上パンチ(25)と、からなることを特徴とする箔体板成形装置が提供される。

【0007】

10

20

30

40

50

また、本発明によれば、箔体(2)を充填して2層以上の箔体板(3)を積層状態に成形可能なモールド(4)と、モールドを着脱自在に載置しかつ回転自在とする回転装置(5)と、モールド内の箔体板又はモールド全体を昇降自在とする昇降装置(6)と、充填される箔体をモールド内に略水平に落下可能する邪魔板(7)を有する邪魔板装置(8)と、邪魔板に振動を付与して箔体の落下を促進する振動装置(9)と、モールド内の積層状態の箔体板に予圧を付与する予圧付与装置(10)と、邪魔板を昇降自在とする邪魔板昇降装置(11)とを備え、(A)中空形状のスリーブ体(20)の底板をなしている受け板(22)に載置された下パンチ(23)を第1層目の所定厚さの箔体の充填が確保できる位置で待機させた後に、モールドを回転させて箔体を邪魔板である複数枚のフルイ(7)の網目から第1層目の箔体板が確保されるまで充填し、(B)次に、その箔体板上にスペーサを載置した後に下パンチを第2層目の箔体板の厚さが確保できる位置まで下降させ後に、回転中のモールド内のスペーサ上に第2層目の箔体板が確保されるまで箔体を落下させ、(C)次に、フルイをモールドを挟んで対向配置される一对の固定柱(71、72)間に架設されてモールドの上パンチの上部を保持する移動自在な架設ビーム(74)と干渉しない位置まで上昇して第2層目の箔体板上に上パンチを載置し、一方下パンチの支持体を取外して直接油圧シリンダのロッド受け板でモールドの受け板を直接保持し、(D)次に、積層状態の箔体板を形成するモールドを油圧ジャッキで上昇させて上パンチの上面を架設ビームに押し当てた後に、所定の予圧を付与して箔体板を圧縮させる、ことを特徴とする箔体板成形方法が提供される。

#### 【0008】

上記本発明の装置及び方法によれば、2層以上の箔体板を積層状態で成形可能なモールドとしたので、一度に大径の複数(例えば、外径が100mmで2枚)の箔体板を生産できる。また、邪魔板である複数枚のフルイを設けて、箔体が塊状態で供給されても落下中にフルイの網目に引っ掛かって細分化でき、分散化された箔体をモールド内に充填できる。更に、モールドを回転するので、遠心力によりモールド内に細分化された箔体を均一の厚さに容易かつ迅速に充填できる。また、パイプレータでフルイを水平方向の振動を付与させて、箔体が塊でフルイ上に残存しても振動で容易に細分化して、網目からの箔体の落下を促進できる。更に、モールド内で最終の箔体板(本発明では第2層目)を形成した後に、架設ビームと油圧ジャッキ間にモールド全体を挟み込んだ状態で、油圧ジャッキで約 $10 \sim 20 \times 10^5 \text{ Pa}$ の予圧をモールド全体に付与する。この予圧を付与して箔体板を圧縮すると、箔体板内部に存在する空気の脱気と湿気の排出を容易し、均一の厚さで密度も高く良質な箔体板を効率良く生産できる。

#### 【0010】

前記モールドの回転装置(5)は、モールドの受け板(22)を着脱自在に載置して外周部に歯部を有して回転可能な大歯車(31)と、大歯車と噛合する小歯車(32)を回転駆動する可変回転駆動装置(33)と、可変回転駆動装置から歯車機構を介してモールドへの回転駆動を伝達自在とするテーブル(34)上に配置される軸受(35)と、からなる。この構成により、軸受と可変回転駆動装置からの回転作動を伝達する歯車機構により貫通穴を有する受け板を介してモールド全体を回転できる。このモールドの回転により、遠心力が働きモールド内の箔体の充填が迅速にできる。

#### 【0011】

前記モールドの昇降装置(6)は、モールドを昇降自在にかつ積層状態の箔体板に予圧付与可能な油圧ジャッキ(42)と、油圧ジャッキのロッド受け板上に着脱自在に載置されかつ受け板の貫通穴に支持棒(44)を挿通して下パンチを支持して回動自在な支持体(47)と、からなる。

この構成により、モールドのスリーブ体内に下パンチを、またはスペーサを夫々所定の位置まで、受け板の複数(等分に3箇所)の貫通穴に3本の支持棒を挿通して下パンチを支持して回動自在な支持体を介して油圧ジャッキを昇降させて迅速かつ容易にできる。また、支持体は油圧ジャッキのロッド受け板上でモールドの回転に同調して円滑に回転できる。一方、支持体も油圧ジャッキから着脱自在であり、積層の箔体板の形成後にモールドに

10

20

30

40

50

予圧を付与する場合は、モールド全体を大歯車に預けることができる。また、この状態で油圧ジャッキを下降させて支持体の支持棒がテーブルの下面以下に来れば、油圧ジャッキのロッド受け板から支持体全体を簡単に取り外すことができる。

【0012】

前記邪魔板装置(8)は、上板(50)に少なくとも中心部と半径方向の略1/4近傍とに設けた箔体の供給口(51、52)と、箔体と略同一の大きさの網目の角度を順次変化させて配置する2段以上の邪魔板をなすフルイ(7)と、フルイを格納して可動板に取付けられる邪魔板格納体(54)と、からなる。

【0013】

更に、最初に邪魔板装置の上板の中心部の供給口から回転中のモールド内の中央部近傍に箔体を落下させ所定厚さに達したら、前記供給口から半径方向の略1/4近傍に設ける供給口に切り換えて回転中のモールド内に箔体を落下させる、ことを特徴とする箔体板成形方法が提供される。

【0014】

上記本発明の装置及び方法の実施形態によれば、可動板に取付けられる邪魔板格納体の上板には複数(本発明では中心部と半径方向の略1/4近傍)の箔体の供給口を設けた。また、邪魔板格納体内には箔体の邪魔板である - すなわち箔体の大きさ例えば、長さ4mm×幅3mmより若干大きい網目を有して、かつ網目の角度を順次変化例えば、各上段のフルイに対して45度ずらして配置する - フルイが、2段以上(本発明では4枚)格納されて取付けている。従って、先ず半径方向の略1/4近傍に設けた供給口から供給される箔体は、塊状態で供給されても落下中にフルイの網目に引っ掛かって細分化できるので、分散化された箔体をモールド内に充填できる。また、複数のフルイ及び各フルイの網目を45度ずらして取付けたので、必ずいずれかのフルイの網目に当たって箔体の細分化を促進化し容易に分散化でき、モールドを回転して遠心力により、水平状態で落下する箔体を均一の厚さに充填できる。更に、個々の箔体は水平に落下し寝た状態で箔体板を成形するので、密度が高く均一な良質な箔体板を得る。なお、万一モールド内での遠心力が、中心部で少いために中心部近傍の厚さが規定厚さより薄い場合は、本発明の発明者の実験で、最初に中心部の供給口から箔体の全量の約7%を供給し、その後半径方向の略1/4近傍に設けた供給口に切り換えて残りの箔体を供給すれば均一の厚さの箔体板が得られることが判明した。

【0015】

前記振動装置は、邪魔板格納体の外周部に取付けられるバイブレターである。この構成により、バイブレターでフルイを水平方向の振動を付与できるので、例えば箔体が塊でフルイ上に残存していても、振動を発生させて容易に砕いて細分化して網目から箔体の落下を促進できる。

【0016】

前記予圧付与装置は、モールドを挟んで対向配置される一对の固定柱と、両固定柱間に架設されてモールドの上パンチの上部を保持する移動自在な架設ビームと、からなる。この構成により、モールド内への最終の箔体板の第2層目が形成された後に、架設ビームと油圧ジャッキ間にモールド全体を挟み込んだ状態で、油圧ジャッキで約 $10 \sim 20 \times 10^5 \text{ Pa}$ の予圧をモールド全体に付与できる。この予圧で箔体板を圧縮すると、箔体板内部に存在する空気の脱気と湿気の排出が容易にでき、均一の厚さで密度も高く良質な箔体板を効率良く生産できる。

【0017】

前記邪魔板昇降装置(11)は、前記テーブル(34)と天板間で可動板をガイドしかつ昇降可能とするねじを螺刻する可動板昇降柱(81)と、可動板側に組み込まれて可動板昇降柱と螺合するプシュ(82)と、可動板を昇降自在とするテーブル上に配置される昇降用駆動装置(83)と、昇降用駆動装置からの回転を可動板の昇降作動に変換可能とするボールねじ棒(84)と、ボールねじ棒と螺合し可動板内に組み込まれるボールねじナット(85)と、天板に取付けられてボールねじ棒を回動自在に保持する軸受(86)

10

20

30

40

50

と、からなる。この構成により、積層された箔体板に予圧を付与する場合、邪魔板格納体を取付けた可動板を架設ビームと干渉しない位置まで迅速に上昇できる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施形態を図面を参照して説明する。なお、各図において共通する部分には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0019】

図1は、本発明の箔体板成形装置の全体構成図である。図2は、図1のX-X矢視図である。図1において、本発明の箔体板成形装置1は、箔体2を充填して2層以上の箔体板3を積層状態に成形可能なモールド4と、モールド4を着脱自在に載置しかつ回転自在とする回転装置5と、モールド4内の箔体板3又はモールド4全体を昇降自在とする昇降装置6と、充填される箔体2をモールド4内に略水平に落下可能する邪魔板7を有する邪魔板装置8と、邪魔板7に振動を付与して箔体2の落下を促進する振動装置9と、モールド4内の積層状態の箔体板3に予圧を付与する予圧付与装置10と、邪魔板7を昇降自在とする邪魔板昇降装置11を備える。

【0020】

このように箔体を充填して複数枚（本図では2枚）の多層の箔体板を積層状態で成形可能なモールドとしたので、一度に一モールド内で外径が100mmの大径の箔体板を生産できる。また、邪魔板である複数枚（本図では4枚）のフルイを設けたので、箔体が塊状態で供給されても落下中にフルイの網目に引っ掛けて細分化させ、分散化した箔体をモールド内に迅速に充填できる。更に、モールドを回転して、遠心力によりモールド内に細分化された箔体を均一の厚さに容易かつ迅速に充填させる。また、モールド内の最終の箔体板（本図では第2層目）の成形後に、架設ビームと油圧ジャッキ間にモールド全体を挟み込んだ状態で、油圧ジャッキで約 $10 \sim 20 \times 10^5 \text{ Pa}$ の予圧をモールド全体に付与する。予圧により箔体板を圧縮して、箔体板内部に存在する空気の脱気と湿気の排出が容易にし、均一の厚さで密度も高く良質な箔体板を効率良く生産できる。

【0021】

図1において、モールド4は、中空形状のスリーブ体20と、スリーブ体20の底板をなし複数（本図では3個）の貫通穴21を有して着脱自在な受け板22と、受け板22に載置されて第1層目の箔体板3を成形可能とする下パンチ23と、所定の厚さに充填された第1層目の箔体板3に載置されるスペーサ24と、スペーサ24上で成形される第2層目の箔体板3に載置される上パンチ25と、スリーブ体20の位置決めカバー26から構成されている。

これにより、モールドは中空のスリーブ体と夫々が着脱自在なスペーサと上下パンチと受け板という簡単な積層構造で、100mmという大径で2層以上の箔体板を容易に生産できる。また、予圧が完了した積層状態の箔体板は、モールドごと箔体板成形装置から簡単に取り外せるので、そのまま図示しない次の焼結工程であるホットプレス等に搬送して、段取り時間を大幅に短縮できる。

【0022】

また、モールド4の回転装置5は、モールド4の受け板22を着脱自在に載置するインロー一部30を中心部に及び外周部に歯部を有して回転可能な大歯車31と、大歯車31と噛み合う小歯車32を回転駆動する可変モータである可変回転駆動装置33と、可変回転駆動装置33から歯車機構を介してモールド4への回転駆動を伝達自在とするテーブル34上に配置される例えばアンギュラ式の軸受35とからなる。

この構成により、テーブル上に取付けた軸受により回転可能で、かつ可変モータからの回転作動を伝達する小歯車と噛み合う大歯車のインロー一部に着脱自在に組み込まれ貫通穴を有する受け板を介してモールド全体を回転する。モールドが回転するので、遠心力が働きモールド内に落下される細分化された箔体を、均一の厚さに充填して容易かつ迅速に箔体板を形成できる。

【0023】

更に、図 1 において、モールド 4 の昇降装置 6 は、モールド 4 を昇降自在にかつ積層状態の箔体板 3 に予圧付与可能で床面 40 に配置され土台 41 に取付けられた油圧ジャッキ 42 と、油圧ジャッキ 42 のロッド受け板 43 上に着脱自在に載置され、かつ受け板 22 の貫通穴 21 に 3 本の支持棒 44 を挿通して下パンチ 23 を支持して下板 45 の下面に回動自在な回転体 46 を嵌め込んだ支持体 47 とからなる。

この構成により、モールドのスリーブ体内に第 1 層目の箔体板を充填する場合は下パンチを所定厚さの箔体を確保できる位置まで、また同様に第 2 層目の箔体板を充填する場合はスペーサを所定厚さの箔体を確保できる位置まで、受け板に等分に設けた 3 箇所の貫通穴に 3 本の支持棒を挿通して下パンチを支持し回動自在な支持体を介して、油圧ジャッキの昇降で迅速かつ容易にできる。また、支持体は、回転体により油圧ジャッキのロッド受け板上でモールドの回転に同調して円滑に回転できる。一方、支持体は油圧ジャッキに対して着脱自在となっているので、2 層以上の箔体板の形成が完了しモールドに予圧を付与する場合は、モールド全体を大歯車に預けることができる。また、この状態で油圧ジャッキを下降させて支持体の支持棒がテーブルの下面以下に来れば、油圧ジャッキのロッド受け板から支持体を簡単に取り外すことができる。

#### 【 0 0 2 4 】

また、邪魔板装置 8 は、上板 50 に少なくとも中心部と半径方向の略 1 / 4 近傍とに設けた箔体の供給口 51 と 52 と、箔体 2 と略同一の大きさの網目の角度を順次変化させて配置する 2 段以上（本図では 4 段）の邪魔板 7 をなすフルイとフルイ 7 を格納して可動板 53 に取付けられる邪魔板格納体 54 とからなる。

この構成により、邪魔板格納体内には箔体の邪魔板である - すなわち箔体の大きさである概略寸法で長さ 4 mm x 幅 3 mm より若干大きい網目を有して、かつ網目の角度を順次変化、例えば各上段のフルイに対して 45 度ずらして配置する - フルイが、4 枚格納する。これにより、箔体が塊状態で供給されても落下中にフルイの網目に引っ掛かって細分化できるので、分散化された箔体をモールド内に充填できる。また各フルイの網目の角度をずらして取付けたので、必ずいずれかのフルイの網目に当たって箔体の細分化を促進化して分散化でき、回転するモールド内での遠心力の働きにより、水平状態で落下する箔体を均一の厚さに充填できる。更に、個々の箔体が水平に落下した状態で均一の厚さで箔体板を成形するので、密度が高く均一な良質な箔体板を得ることができる。

#### 【 0 0 2 5 】

また、振動装置 9 は、邪魔板格納体 54 の外周部に金具 60 で取付けられる水平方向の振動を発生するバイプレター 61 である。

この構成により、バイプレターでフルイを水平方向の振動を付与するので、箔体が塊でフルイ上に残存されても振動により容易に砕いて細分化し、網目から箔体の落下の促進化が図れる。

#### 【 0 0 2 6 】

更に、予圧付与装置 10 は、モールド 4 を挟んで対向配置され共に土台 41 に固定され夫々にピン穴 70 を設けた一对の固定柱 71 と 72 と、両固定柱 71 と 72 間に架設されてモールド 4 の上パンチ 25 の上部を保持し、更に固定柱 71 と 72 の夫々のピン穴 70 間と一致する距離に 2 箇所の貫通穴 73 を配置して移動自在な架設ビーム 74 と、架設ビーム 74 が固定柱 71 と 72 に架設された後に夫々のピン穴 70 と貫通穴 73 に差込んで一体化して剛体構造とする着脱自在の 2 本の一体ピン 75 から構成される。

この構成により、モールド内に最終の第 2 層目の箔体板の成形後に、架設ビームと油圧ジャッキ間にモールド全体を挟み込んだ状態で、油圧ジャッキで約  $10 \sim 20 \times 10^5 \text{ Pa}$  の予圧をモールド全体に付与できる。予圧により箔体板は圧縮されて、箔体板内部に存在する空気の脱気と湿気の排出を容易にして、均一の厚さで密度も高く良質な箔体板を効率良く生産できる。

#### 【 0 0 2 7 】

また、邪魔板昇降装置 11 は、テーブル 34 と天板 80 間で可動板 53 をガイドしかつ昇降可能とするねじを螺刻する例えば 3 本の可動板昇降柱 81 と、可動板 53 側に組み込ま

10

20

30

40

50

れて可動板昇降柱 8 1 と螺合するブシュ 8 2 と、可動板 5 3 を昇降自在とするテーブル 3 4 上に配置される昇降用駆動装置 8 3 と、昇降用駆動装置 8 3 からの回転を可動板 5 3 の昇降作動に変換可能とするボールねじ棒 8 4 と、ボールねじ棒 8 4 と螺合し可動板 5 3 内に組み込まれるボールねじナット 8 5 と、天板 8 0 に取付けられてボールねじ棒 8 4 を回動自在に保持する軸受 8 5 と、可動板昇降柱 8 1 とテーブル 3 4 間の防振ゴム 8 6 と、かなる。

この構成により、上述のモールド内に積層された箔体板に圧縮のための予圧を付与する場合、邪魔板格納体を取付けた可動板を架設ビームと干渉しない位置まで迅速に上昇ができる。また、防振ゴムでテーブル等への振動を防止できる。

【 0 0 2 8 】

図 1 で、テーブル 3 4 は、4 本の支柱 9 0 で土台 4 1 に取付けられている。

【 0 0 2 9 】

次に、図 3 を用いて上述の本発明の箔体板成形装置 1 による箔体板成形方法を説明する。本発明の方法によれば、図 3 に ( A ) 乃至 ( D ) の工程図に示すように、( A ) 中空スリーブ内の下パンチを第 1 層目の所定厚さの箔体の充填が確保できる位置で待機させた後に、モールドを回転させて箔体を多段のフルイの網目から第 1 層目の箔体板が確保されるまで充填し、( B ) 次に、その箔体板上にスペーサを載置した後に下パンチを第 2 層目の箔体板の厚さが確保できる位置まで下降させ後に、回転中のモールド内のスペーサ上に第 2 層目の箔体板が確保されるまで箔体を落下させ、( C ) 次に、フルイを架設ビームと干渉しない位置まで上昇して第 2 層目の箔体板上に上パンチを載置し、一方下パンチの支持体を取外して直接油圧シリンダのロッド受け板でモールドの受け板を直接保持し、( D ) 次に、積層状態の箔体板を形成するモールドを油圧ジャッキで上昇させて上パンチの上面を架設ビームに押し当てた後に、所定の予圧を付与して箔体板を圧縮させる。これにより、箔体をモールド内に均一の厚さに散布させながら充填でき、また同一のモールド内で複数の大径の箔体板を積層で効率良く迅速に生産でき、また密度の高く均一な良質な箔体板を得ることができる。

【 0 0 3 0 】

次に、図 1 と図 2 を使用して別の箔体板成形方法を説明する。最初に邪魔板装置の上板の中心部の供給口から回転中のモールド内の中央部近傍に箔体を落下させ所定厚さに達したら、前記供給口から半径方向の略 1 / 4 近傍に設ける供給口に切り換えて回転中のモールド内に箔体を落下させる。これにより、万一モールド内での遠心力の効果が、中心部で少いために中心部近傍の厚さが規定厚さより薄い場合は、最初に中心部の供給口から箔体の全量の約 7 % を供給し、その後半径方向の略 1 / 4 近傍に設けた供給口に切り換えて残りの箔体を供給すれば均一な厚さの箔体板が得られる。なお、供給口をどの位置に設けたら最適かを求めるため、発明者は上記 2 箇所以外にもう 2 箇所、すなわちフルイの端部と中心側寄りとの計 4 箇所の供給口から、実際に箔体を回転する外径が 1 0 0 m m のフルイに落下させて、遠心力の働きによる箔体の散布範囲と厚さ等の実験を試みた。その結果、略 1 / 4 近傍と中央近傍とが適当であるとの結論に至った。

【 0 0 3 1 】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々できることは勿論である。

【 0 0 3 2 】

【発明の効果】

上述したように、本発明の箔体板成形装置及びその方法によれば、箔体をモールド内に均一の厚さに散布させながら充填でき、また同一のモールド内で複数の大径の箔体板を積層で効率良く迅速に生産でき、また密度の高く均一な良質な箔体板を得ることができる、等の優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の箔体板成形装置の全体構成図である。

【図 2】図 1 の X - X 矢視図である。

10

20

30

40

50

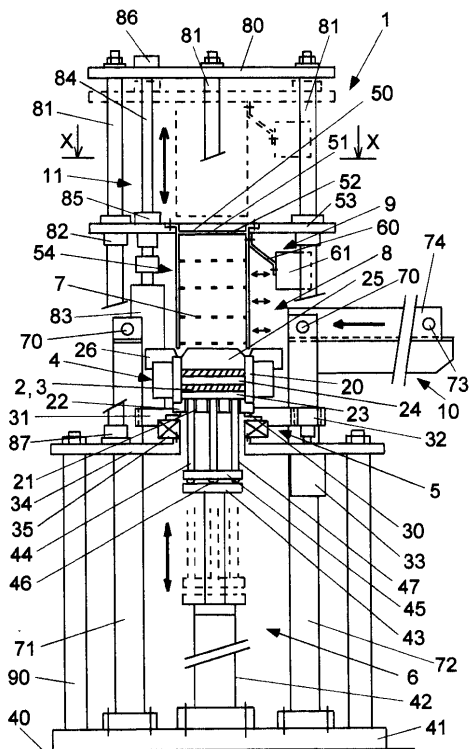
【図3】本発明の箔体板成形方法の各工程の説明図である。

【符号の説明】

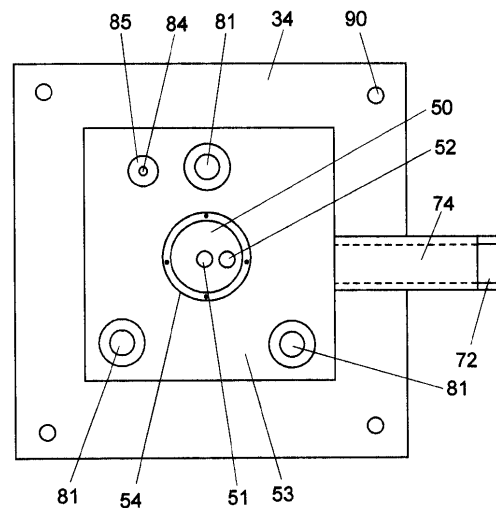
- 1 箔体板成形装置、2 箔体、3 箔体板、4 モールド、5 回転装置、  
 6 昇降装置、7 邪魔板（フルイ）、8 邪魔板装置、9 振動装置、  
 10 予圧付与装置、11 邪魔板昇降装置、20 スリーブ体、  
 21 貫通穴、22 受け板、23 下パンチ、24 スペース、  
 25 上パンチ、26 カバー、30 インロー部、31 大歯車、  
 32 小歯車、33 可変回転駆動装置、34 テーブル、35 軸受、  
 40 床面、41 土台、42 油圧ジャッキ、43 ロッド受け板、  
 44 支持棒、45 下板、46 回転体、47 支持体、50 上板、  
 51, 52 供給口、53 可動板、54 邪魔板格納体、60 金具、  
 61 パイプレーター、70 ピン穴、71, 72 固定柱、73 貫通穴、  
 74 架設ビーム、75 一体ピン、80 天板、81 可動板昇降柱、  
 82 プシュ、83 昇降用駆動装置、84 ボールねじ棒、  
 85 ボールねじナット、86 軸受、87 防振ゴム、90 支柱

10

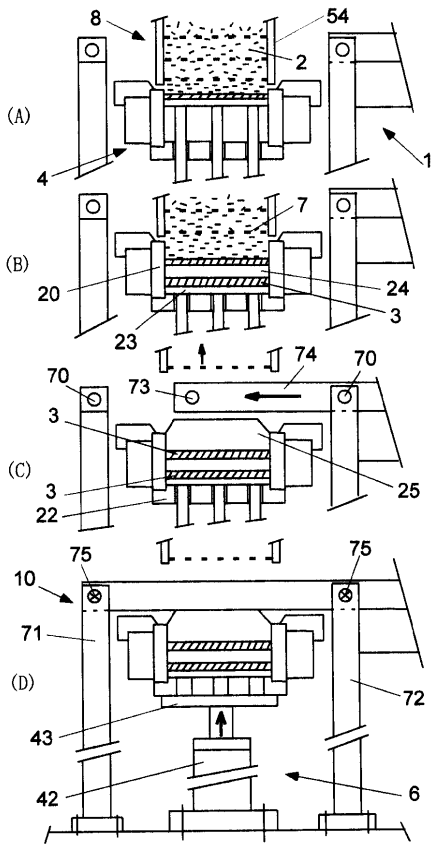
【図1】



【図2】



【 図 3 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 長田 史郎  
神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石川島播磨重工業株式会社 横浜エンジニアリングセンター内
- (72)発明者 吉澤 廣喜  
神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石川島播磨重工業株式会社 機械・プラント開発センター内
- (72)発明者 今川 有一  
東京都江東区豊洲3丁目1番15番地 石川島播磨重工業株式会社 東京エンジニアリングセンター 基盤技術研究所内
- (72)発明者 太田 稔智  
東京都江東区豊洲3丁目1番15番地 石川島播磨重工業株式会社 東京エンジニアリングセンター 基盤技術研究所内
- (72)発明者 東松 剛  
東京都港区芝3丁目2番1号 株式会社エコ・トゥエンティワン内

審査官 高橋 英樹

- (56)参考文献 特開平11-090694(JP,A)  
特開平09-008364(JP,A)  
特開平05-156310(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 35/34  
H01L 35/32  
B30B 11/00