

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 3 部門第 4 区分

【発行日】平成22年5月6日(2010.5.6)

【公表番号】特表2009-531548(P2009-531548A)

【公表日】平成21年9月3日(2009.9.3)

【年通号数】公開・登録公報2009-035

【出願番号】特願2009-502828(P2009-502828)

【国際特許分類】

C 2 3 C 16/455 (2006.01)

H 0 1 L 21/365 (2006.01)

H 0 1 L 21/31 (2006.01)

H 0 1 L 21/205 (2006.01)

C 2 3 C 16/40 (2006.01)

【F I】

C 2 3 C 16/455

H 0 1 L 21/365

H 0 1 L 21/31 B

H 0 1 L 21/205

C 2 3 C 16/40

【手続補正書】

【提出日】平成22年3月12日(2010.3.12)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上での薄膜成長に使用される散布マニホルドであって、

a) 第 1 気相素材取込用の第 1 導入ポート、第 2 気相素材取込用の第 2 導入ポート、並びに第 3 気相素材取込用の第 3 導入ポートを含め複数個ある導入ポートと、

b) 第 1、第 2 及び第 3 送出溝を含め、細長い開放型の送出溝を複数本有する送出面と、

を備え、

各送出溝が、その長軸に沿って互いにほぼ平行に且つ送出面沿いに互いに隣り合っており、

各送出溝には、第 1、第 2 及び第 3 導入ポートのうち 1 個に気相通流する流入口があり、

各流入口が、対応する導入ポートから対応する送出溝内へと気相素材を流入させ、その流れを概ね送出溝長軸に沿ってその送出溝の端部に向かわせ、そして送出溝長軸沿いにその流入口から離れた場所にてその送出溝から排出させるよう、形成された散布マニホルド。

【請求項 2】

基板上に固相素材からなる薄膜を成長させる成長システムであって、

a) それぞれ第 1、第 2 及び第 3 気相素材のうち対応するものを発生させる第 1、第 2 及び第 3 素材源を含め、複数個ある素材源と、

b) (i) 第 1 気相素材取込用の第 1 導入ポート、第 2 気相素材取込用の第 2 導入ポート、並びに第 3 気相素材取込用の第 3 導入ポートを含め複数個ある導入ポートと、(i i

）第 1、第 2 及び第 3 送出溝を含め、細長い開放型の送出溝を複数本有する送出面と、を有する散布マニホルドであって、各送出溝が、その長軸に沿って互いにほぼ平行に且つ送出面沿いに互いに隣り合っており、各送出溝には、第 1、第 2 及び第 3 導入ポートのうち 1 個に気相通流する流入口があり、各流入口が、対応する導入ポートから対応する送出溝内へと気相素材を流入させ、その流れを概ね送出溝長軸に沿ってその送出溝の端部に向かわせ、そして送出溝長軸沿いにその流入口から離れた場所にてその送出溝から排出させるよう、形成された散布マニホルドと、

　c) 散布マニホルドの送出面との間隔をほぼ均一にし指定された近さに保ちつつ基板を支持する基板支持器と、

　を備え、その稼働中、上記近さを保ちつつ送出面及び基板表面を相対運動させる成長システム。

【請求項 3】

　基板上で薄膜を成長させる成長装置であって、

　a) それぞれ第 1、第 2 及び第 3 気相素材のうち対応するものを発生させる第 1、第 2 及び第 3 素材源を含め、複数個ある素材源と、

　b) (i) 第 1 気相素材取込用の第 1 導入ポート、第 2 気相素材取込用の第 2 導入ポート、並びに第 3 気相素材取込用の第 3 導入ポートを含め複数個ある導入ポートと、(i i) 第 1、第 2 及び第 3 送出溝を含め、細長い開放型の送出溝を複数本有する送出面と、を有する散布マニホルドであって、各送出溝が、その長軸に沿って互いにほぼ平行に且つ送出面沿いに互いに隣り合っており、各送出溝には、第 1、第 2 及び第 3 導入ポートのうち 1 個に気相通流する流入口があり、各流入口が、対応する導入ポートから対応する送出溝内へと気相素材を流入させ、その流れを概ね送出溝長軸に沿ってその送出溝の端部に向かわせ、そして送出溝長軸沿いにその流入口から離れた場所にてその送出溝から排出させるよう、形成された散布マニホルドと、

　c) ウェブ状基板と散布マニホルドの送出面の間隔をほぼ均一にし指定された近さに保ちつつ、ウェブ状基板が散布マニホルドの送出面を過ぎりウェブ状基板の随所に薄膜が成長するようウェブ状基板を送るコンベアと、

　を備え、その稼働中、上記近さを保ちつつ送出面及び基板表面を相対運動させる成長装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

　気相素材を持続的に流す手法は「化合物薄膜成長方法」(METHOD FOR PERFORMING GROWTH OF COMPOUND THIN FILMS)と題する特許文献 3 (発明者: S u n t o l a e t a l .) にも示されている。この方法では、各複数個の反応ガス用開口、キャリアガス用開口及び真空吸引用開口を順繰りに即ち開口アレイをなすよう配し、それらを用いて一群の気相素材流を発生させる。そのアレイ上で基板を反復運動させると原子層が形成されるので、この方法でもパルス動作は必要ない。例えば、図 14 に示されている例では、固定配設されている反応ガス用開口のアレイ上で基板を反復運動させることにより、基板表面に対し、複数種類の反応ガスを順繰りに反応させている。更に、反応ガス用開口と真空吸引による排出用の開口との間にあるキャリアガス用開口を使用し、拡散障壁を形成している。特許文献 3 の記載によれば、大気圧下でもこうした構成を採ることができるが、しかし、そのプロセスの詳細や実施例については(ほとんど)記載がない。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0072

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0072】

本実施形態で散布マニホルド10を反復運動させるのは、それによって、その送出面36より大面積の基板20上に素材を堆積させられるからである。散布マニホルド10を一つの方向に沿って反復運動させつつ、当該反復運動の方向に直交する横断方向に沿っても動かすようにすることで、このカバー面積拡張効果を実現できる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0073】

また、散布マニホルドと基板を互いに平行な方向に動かしてもよい。互いに平行な方向に動かす場合、両者の間の相対運動には、振動乃至揺動を表す非零周波数成分と、基板の変位を表す零周波数成分とを、持たせねばならない。両成分を共に発生させるには、例えば固定された基板越しに散布マニホルドを揺動及び変位させてもよいし、固定された基板散布マニホルド越しに基板を揺動及び変位させてもよいし、或いは散布マニホルドの動きと基板の動きの組合せによって揺動及び一定方向変位を発生させてもよい。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0077

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0077】

図15にウェブ状基板用ALDシステム70の別例構成を示す。この構成では散布マニホルド10が固定されている。原子層成長に必要な動きはウェブコンベア62の動きで賄われている。反復運動させるには、例えばウェブローラ回転方向の繰り返し反転によってマニホルド10に対し基板66を前後動させてもよいし、或いは基板66を定速送りしつつローラ軸を中心とする円弧上でマニホルド10を反復運動させてもよい。従って、ウェブ上に薄膜形成を形成する用途では、図16に示すようにマニホルド10の送出面36をある程度湾曲させることが有益なこともある。その湾曲は凹状の場合も凸状の場合もある。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0099

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0099】

【図1】本発明の一実施形態に係る原子層形成用散布マニホルドを示す縦断面図である。

【図2】一実施形態に係る散布マニホルドから基板上に供給される薄膜成長用気相素材の面内配置例を示す縦断面図である。

【図3A】一実施形態に係る散布マニホルドによる薄膜成長手順を解説する縦断面図である。

【図3B】その続きを示す縦断面図である。

【図4】一実施形態に係る散布マニホルドを送出面側から見た斜視図に、送出溝に対する

基板の姿勢、並びに基板上に薄膜を成長させるときの反復運動方向を記した図である。

【図 5】図 4 と同様の斜視図に、気相素材流の面内配置例を示した図である。

【図 6 A】図 1 ～ 図 3 B に示した断面に対し直交する方向に沿って、送出溝内気相素材流路例を示した断面図である。

【図 6 B】それとは別の例を示した断面図である。

【図 6 C】それとは別の例を示した断面図である。

【図 6 D】それとは別の例を示した断面図である。

【図 7 A】一実施形態に係る散布マニホルドの送出面と基板表面の間隔を示す部分注目断面図である。

【図 7 B】その間隔を減らすことで生じる効果を示す部分注目断面図である。

【図 8】図 2 に示した散布マニホルドの送出面上にある送出溝の構成を示す平面図である。

【図 9】一実施形態に係る散布マニホルドが形成されるように重ね合わされた複数枚のプレートを示す斜視図である。

【図 10 A】一実施形態に係り図 9 に示したプレート重ね合わせ構造を採る散布マニホルド、特にその送出溝を分解して示した図である。

【図 10 B】その散布マニホルドの送出溝のうち同じプロセスで使用される他の気相素材用のものを分解して示した図である。

【図 11】一実施形態に係る散布マニホルドの周囲に不活性ガスを流すことで形成される掩蔽幕を示す斜視図である。

【図 14】一実施形態に係るウェブ送り型成長システムを示すブロック図である。

【図 15】他の実施形態に係るウェブ送り型成長システム、即ち散布マニホルド固定型のシステムを示すブロック図である。

【図 16】一実施形態に係る送出面湾曲型散布マニホルドを示す縦断面図である。

【図 17】各実施例で用いた薄膜成長用素材源を示すブロック図である。

【図 18】各実施例の薄膜成長プロセスで基板に供給される気相素材の散布マニホルド上での面内配置を示す縦断面図である。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 3 A

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 3 A】

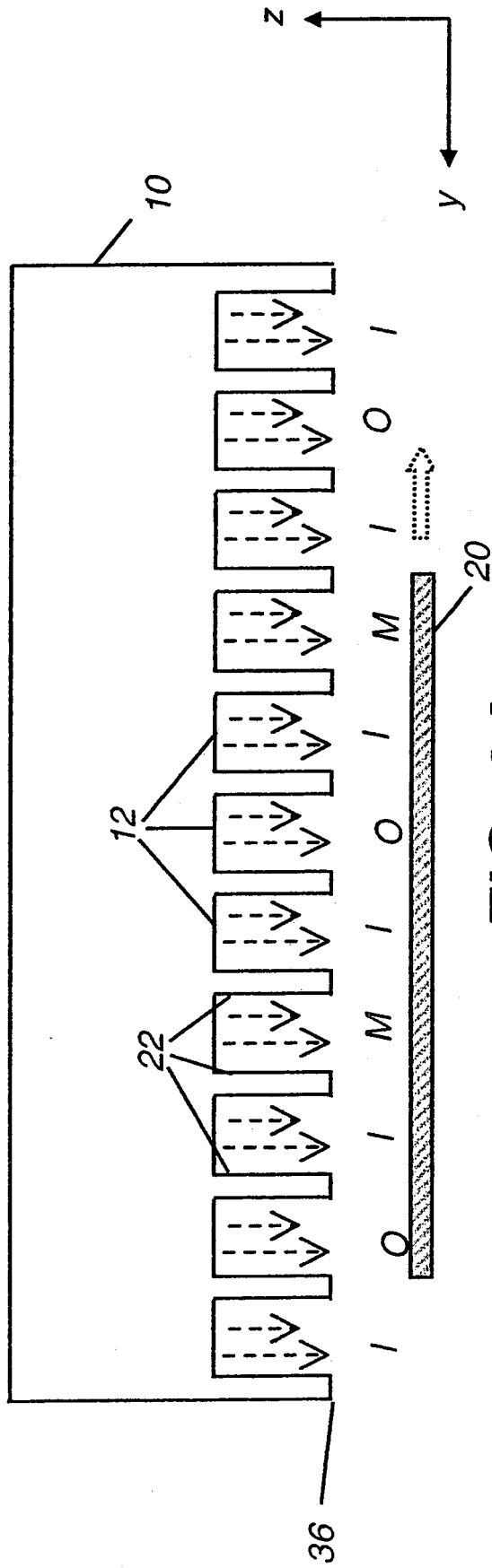


FIG. 3A

【手続補正 9】

【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図 3 B
【補正方法】変更
【補正の内容】

【図 3 B】

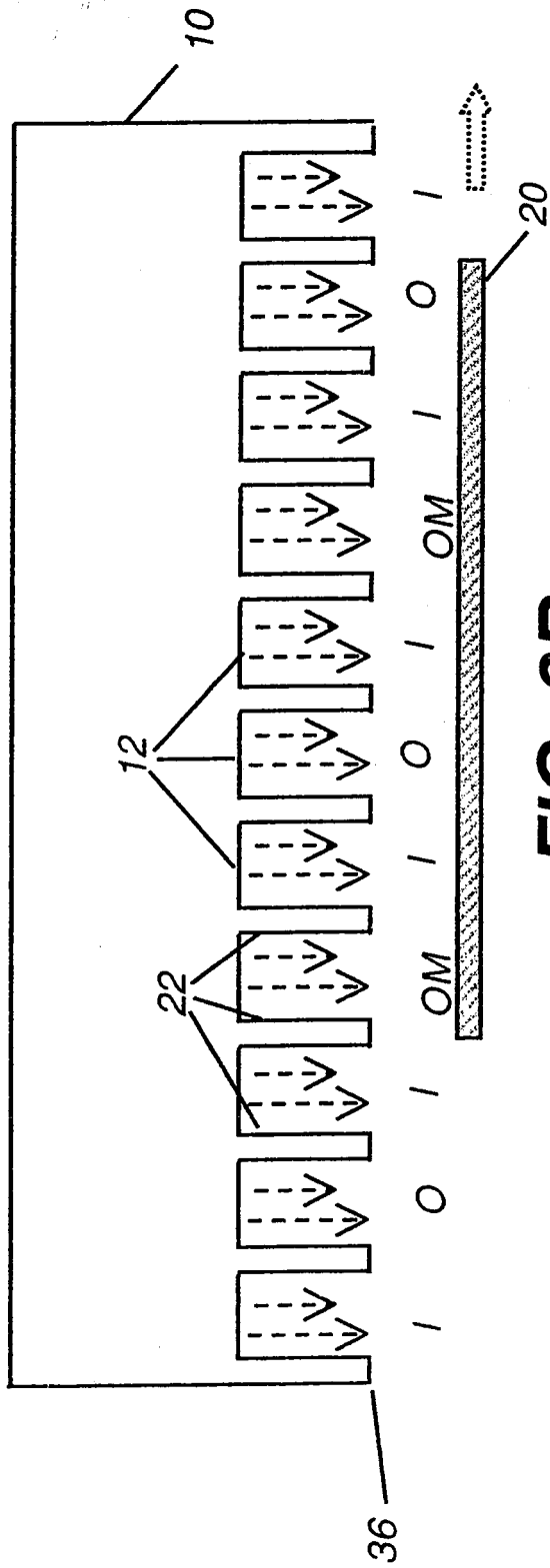


FIG. 3B