

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-508815

(P2012-508815A)

(43) 公表日 平成24年4月12日(2012.4.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C23C 14/24 (2006.01)	C23C 14/24 A	3K107
C23C 14/52 (2006.01)	C23C 14/24 D	4K029
C23C 14/54 (2006.01)	C23C 14/24 B	
H01L 51/50 (2006.01)	C23C 14/24 C	
H05B 33/10 (2006.01)	C23C 14/52	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-536246 (P2011-536246)
(86) (22) 出願日 平成21年11月13日(2009.11.13)
(85) 翻訳文提出日 平成23年5月19日(2011.5.19)
(86) 国際出願番号 PCT/KR2009/006671
(87) 国際公開番号 W02010/056057
(87) 国際公開日 平成22年5月20日(2010.5.20)
(31) 優先権主張番号 10-2008-0113866
(32) 優先日 平成20年11月17日(2008.11.17)
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 509170165
エスエヌユー プレシジョン カンパニー
、リミテッド
SNU PRECISION CO. ,
LTD.
大韓民国, ソウル 152-818, カン
ナク-グ, ボン-チュン 7-ドン 16
29-2, ドン-エイ タウン #201
Dong-a town #201, B
ong-chun 7-dong 169
2-2, Kwanak-gu, Seoul
152-818 (KR)

(74) 代理人 110001139
S K 特許業務法人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蒸着物質供給装置およびこれを備えた基板処理装置

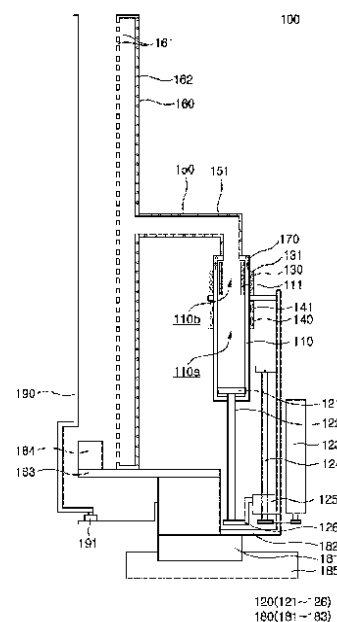
(57) 【要約】

本発明は蒸着物質供給装置およびこれを備えた基板処理装置に係り、さらに詳しくは、有機物質が大容量で充填されて変質なしに保管されると共に、所望の量だけ有機物質を気化させて基板に供給することのできる蒸着物質供給装置およびこれを備えた基板処理装置に関する。

本発明に係る蒸着物質供給装置は、内部に原料物質が充填される貯留空間および原料物質が気化される気化空間が連通状に形成される坩堝と、前記坩堝に充填された原料物質を貯留空間から気化空間に連続的に又は周期的に搬送する搬送ユニットと、前記坩堝に形成される気化空間の外側に配設されて原料物質を気化させる熱を供給する発熱ユニットと、を備える。また、本発明に係る蒸着物質供給装置は、前記坩堝に形成される貯留空間の外側に配設されて前記貯留空間に貯留された原料物質の熱変質を防止する冷却ユニットをさらに備える。

【選択図】 図3

[Fig. 3]



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内部に原料物質が充填される貯留空間および原料物質が気化される気化空間が連通状に形成される坩堝と、

前記坩堝に充填された原料物質を貯留空間から気化空間に連続的に又は周期的に搬送する搬送ユニットと、

前記坩堝に形成される気化空間の外側に配設されて原料物質を気化させる熱を供給する発熱ユニットと、

を備える蒸着物質供給装置。

【請求項 2】

前記坩堝に形成される貯留空間の外側に配設されて前記貯留空間に貯留された原料物質の熱変質を防止する冷却ユニット

をさらに備える請求項 1 に記載の蒸着物質供給装置。

【請求項 3】

前記冷却ユニットは、前記坩堝の外周面を取り囲んで冷却水の流動する冷却流路が形成された冷却ジャケットであることを特徴とする請求項 2 に記載の蒸着物質供給装置。

【請求項 4】

一方の側が前記坩堝の気化空間側に連絡されて気化済みの原料物質が流動する流路を形成する連絡管と、

前記連絡管の他方の側に連絡されて気化済みの原料物質が噴射されるインジェクターと

をさらに備える請求項 1 または請求項 2 に記載の蒸着物質供給装置。

【請求項 5】

前記坩堝、搬送ユニットおよびインジェクターを一体に支持する支持部をさらに備え、

前記支持部は、前記インジェクターが向く方向に延びるレールの上に配設されてレールに沿って移動されることを特徴とする請求項 4 に記載の蒸着物質供給装置。

【請求項 6】

前記連絡管の一方の側には係合部材が連結され、前記係合部材は前記坩堝と螺合されることを特徴とする請求項 4 に記載の蒸着物質供給装置。

【請求項 7】

前記連絡管の直径は 20 ~ 200 mmであることを特徴とする請求項 4 に記載の蒸着物質供給装置。

【請求項 8】

前記インジェクターからの原料物質の噴射量を測定する噴射量測定センサーをさらに備え、

前記噴射量測定センサーにおいて測定される原料物質の噴射量に応じて前記搬送ユニットの作動を制御して原料物質の噴射量を調節することを特徴とする請求項 4 に記載の蒸着物質供給装置。

【請求項 9】

前記坩堝に形成される気化空間の内壁には金属シートが設けられることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の蒸着物質供給装置。

【請求項 10】

前記搬送ユニットは、

前記坩堝の内部に配設されて原料物質を圧送するヘッドと、

一方の側が前記ヘッドに連結され、他方の側が前記坩堝の外側に配設されて前記ヘッドと一体に移動されるロッドと、

前記ロッドの他方の側に連結されて前記ロッドを移動させる駆動部と、

を備える請求項 1 または請求項 2 に記載の蒸着物質供給装置。

【請求項 11】

前記駆動部はモーターまたは油圧式シリンダーであることを特徴とする請求項 10 に記

10

20

30

40

50

載の蒸着物質供給装置。

【請求項 1 2】

前記発熱ユニットはコアヒーターまたはランプヒーターであることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の蒸着物質供給装置。

【請求項 1 3】

反応空間が形成されるチャンバーと、前記反応空間に設けられて気化される原料物質を供給する有機原料供給部と、基板を支持する基板ホルダーと、を備え、

前記有機原料供給部は、

内部に原料物質が貯留される貯留空間および原料物質が気化される気化空間が連通状に形成される坩堝と、

前記坩堝に充填された原料物質を貯留空間から気化空間に連続的に又は周期的に搬送させる搬送ユニットと、

前記坩堝に形成される気化空間の外側に配設されて前記気化空間に原料物質を気化させる熱を供給する発熱ユニットと、

一方の側が前記坩堝の気化空間側に連絡されて気化済みの原料物質が流動する流路を形成する連絡管と、

前記連絡管の他方の側に連絡され、前記基板ホルダーと対向して配置されて気化済みの原料物質を基板に向けて噴射するインジェクターと、

を備える基板処理装置。

【請求項 1 4】

前記坩堝に形成される貯留空間の外側に配設されて前記貯留空間に貯留された原料物質の熱変質を防止する冷却ユニット

をさらに備える請求項 1 3 に記載の基板処理装置。

【請求項 1 5】

前記チャンバーには多数の反応空間が画設され、

前記有機原料供給部は多数配設されて前記多数の反応空間にそれぞれ配置されるようにチャンバーの内部に設けられ、

前記基板ホルダーは前記それぞれの有機原料供給部と対向して配置されるように搬送されることを特徴とする請求項 1 3 または請求項 1 4 に記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は蒸着物質供給装置およびこれを備えた基板処理装置に係り、さらに詳しくは、有機物質が大容量で充填されて変質なしに保管されると共に、所望の量だけ有機物質を気化させて基板に供給することのできる蒸着物質供給装置およびこれを備えた基板処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

有機発光素子 (Organic Light Emitting Device : OLED) は、発光を利用する液晶表示装置とは異なり、有機体自体が発光するため、バックライトが不要となることから、消費電力が少ない。また、視野角が広く、応答速度が早いことから、これを用いた表示装置は、視野角および残像の問題がない優れた画像を実現することができる。

【0003】

有機発光素子を製造するための有機薄膜蒸着工程に用いられる有機材料は、無機材料とは異なり、高い蒸気圧を必要とせず、高温下で分解および変性が起こり易い。このような有機材料の特性から、従来の有機薄膜は、タングステン製の坩堝に有機材料を装入し、坩堝を過熱して有機材料を気化させて基板の上に蒸着していた。しかしながら、坩堝内に貯留可能な蒸着原料の量には限界があるため、蒸着原料を頻繁に再充填することを余儀なくされ、その都度有機薄膜蒸着装置の稼働を停止しなければならないという問題点があった

10

20

30

40

50

。この理由から、有機薄膜蒸着装置の稼動停止周期を延ばすために蒸着原料の充填量を増やす方法が提案されているが、同方法は、増大された坩堝を加熱して蒸着原料を昇華させるために必要とされるより一層多量の熱量の発熱手段によって蒸着原料が変質してしまうという不都合がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は上述した不都合を解消するためになされたものであり、その目的は、有機物質を大容量で充填して蒸着装置の稼動停止周期を延ばすと共に、充填された有機物質が変質されることを防止することのできる蒸着物質供給装置およびこれを備えた基板処理装置を提供することである。

10

【0005】

また、本発明の他の目的は、充填された有機物質を所望の量だけ適正速度にて気化させて有機物質ガスの不均一な拡散を防止することのできる蒸着物質供給装置およびこれを備えた基板処理装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した目的を達成するために、本発明に係る蒸着物質供給装置は、内部に原料物質が充填される貯留空間および原料物質が気化される気化空間が連通状に形成される坩堝と、前記坩堝に充填された原料物質を貯留空間から気化空間に連続的に又は周期的に搬送する搬送ユニットと、前記坩堝に形成される気化空間の外側に配設されて原料物質を気化させる熱を供給する発熱ユニットと、を備える。

20

【0007】

また、前記蒸着物質供給装置は、前記坩堝に形成される貯留空間の外側に配設されて前記貯留空間に貯留された原料物質の熱変質を防止する冷却ユニットをさらに備える。

【0008】

さらに、前記蒸着物質供給装置において、前記冷却ユニットは、前記坩堝の外周面を取り囲んで冷却水の流動する冷却流路が形成された冷却ジャケットである。

【0009】

さらにまた、前記蒸着物質供給装置は、一方の側が前記坩堝の気化空間側に連絡されて気化済みの原料物質が流動する流路を形成する連絡管と、前記連絡管の他方の側に連絡されて気化済みの原料物質が噴射されるインジェクターと、をさらに備える。

30

【0010】

さらにまた、前記蒸着物質供給装置は、前記坩堝、搬送ユニットおよびインジェクターを一体に支持する支持部をさらに備え、前記支持部は、前記インジェクターが向く方向に延びるレールの上に配設されてレールに沿って移動される。

【0011】

さらにまた、前記蒸着物質供給装置において、前記連絡管の一方の側には係合部材が連結され、前記係合部材は前記坩堝と螺合される。

【0012】

さらにまた、前記蒸着物質供給装置において、前記連絡管の直径は20～200mmである。

40

【0013】

さらにまた、前記蒸着物質供給装置は、前記インジェクターからの原料物質の噴射量を測定する噴射量測定センサーをさらに備え、前記噴射量測定センサーにおいて測定される原料物質の噴射量に応じて前記搬送ユニットの作動を制御して原料物質の噴射量を調節する。

【0014】

さらにまた、前記蒸着物質供給装置において、前記坩堝に形成される気化空間の内壁には金属シートが設けられる。

50

【 0 0 1 5 】

さらにまた、前記蒸着物質供給装置において、前記搬送ユニットは、前記坩堝の内部に配設されて原料物質を圧送するヘッドと、一方の側が前記ヘッドに連結され、他方の側が前記坩堝の外側に配設されて前記ヘッドと一体に移動されるロッドと、前記ロッドの他方の側に連結されて前記ロッドを移動させる駆動部と、を備える。

【 0 0 1 6 】

さらにまた、前記蒸着物質供給装置において、前記駆動部はモーターまたは油圧式シリンダーである。

【 0 0 1 7 】

さらにまた、前記蒸着物質供給装置において、前記発熱ユニットはコアヒーターまたはランプヒーターである。

【 0 0 1 8 】

上述した目的を達成するために、本発明に係る基板処理装置は、反応空間が形成されるチャンバーと、前記反応空間に設けられて気化される原料物質を供給する有機原料供給部と、基板を支持する基板ホルダーと、を備え、前記有機原料供給部は、内部に原料物質が貯留される貯留空間および原料物質が気化される気化空間が連通状に形成される坩堝と、前記坩堝に充填された原料物質を貯留空間から気化空間に連続的に又は周期的に搬送させる搬送ユニットと、前記坩堝に形成される気化空間の外側に配設されて前記気化空間に原料物質を気化させる熱を供給する発熱ユニットと、一方の側が前記坩堝の気化空間側に連絡されて気化済みの原料物質が流動する流路を形成する連絡管と、前記連絡管の他方の側に連絡され、前記基板ホルダーと対向して配置されて気化済みの原料物質を基板に向けて噴射するインジェクターと、を備える。

【 0 0 1 9 】

また、前記基板処理装置は、前記坩堝に形成される貯留空間の外側に配設されて前記貯留空間に貯留された原料物質の熱変質を防止する冷却ユニットをさらに備える。

【 0 0 2 0 】

さらに、前記基板処理装置において、前記チャンバーには多数の反応空間が画設され、前記有機原料供給部は多数配設されて前記多数の反応空間にそれぞれ配置されるようにチャンバーの内部に設けられ、前記基板ホルダーは前記それぞれの有機原料供給部と対向して配置されるように搬送される。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、有機物質が充填されて保管される貯留空間に熱によって有機物質が変質されることを防止する冷却ユニットを設けることにより、大容量の有機物質を蒸着物質供給装置に充填して使用することができ、その結果、蒸着装置の稼働停止周期を延ばすことができるという効果がある。これにより、有機薄膜蒸着の工程効率性を高めることができる。

【 0 0 2 2 】

また、本発明によれば、充填された有機物質を所望の搬送速度にて気化空間に搬送させ、気化空間を加熱する発熱ユニットを制御することにより、有機物質が気化される量を調節することができ、その結果、有機物質がガスの不均一な拡散を防止して蒸着される有機薄膜の品質を高めることができるという効果がある。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明に係る基板処理装置が用いられるシステムを示す概略構成図である。

【 図 2 】 図 2 は、本発明に係る基板処理装置を示す概略断面図である。

【 図 3 】 図 3 は、本発明に係る蒸着物質供給装置を示す概略断面図である。

【 図 4 】 図 4 は、本発明に係る蒸着物質供給装置の使用状態を示す断面図である。

【 図 5 】 図 5 は、本発明に係る蒸着物質供給装置の使用状態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、添付図面に基づき、本発明の実施形態による蒸着物質供給装置およびこれを備えた基板処理装置を詳述する。

【0025】

しかしながら、本発明は後述する実施形態に限定されるものではなく、異なる様々な形態にて実現可能であり、これらの実施形態は単に本発明の開示を完全たるものにし、通常の知識を持った者に本発明の範疇を完全に知らせるために提供されるものである。

【0026】

図1は、本発明に係る基板処理装置が用いられる基板処理システムを示す概略構成図であり、図2は、本発明に係る基板処理装置を示す概略断面図である。

10

【0027】

同図に示すように、前記基板処理システムは、多数枚の基板10を速やかに処理可能なインライン方式であることを想定して説明する。この基板処理システムは、処理の対象となる基板10が搬入される搬入部1000と、搬入部1000から離れて位置し、処理済みの基板10が搬出される搬出部5000と、搬入部1000と搬出部5000との間にインライン配置されて基板10を処理する複数の基板処理部3000a~3000cと、を備える。また、前記基板処理システムは、複数の基板処理部3000a~3000cの先端に配置されて基板処理部3000a~3000cに搬入された基板10を基板ホルダー200に載置して整列させる処理準備部2000と、基板処理部3000a~3000cの末端に配置されて処理済みの基板10を搬出部5000に搬出するために基板10を基板ホルダー200から取り外す搬出準備部4000と、をさらに備える。

20

【0028】

搬入部1000は、基板処理システムの一方向の側の端部に配置されて有機薄膜が蒸着される多数枚の基板10が待機する空間であり、前記搬入部1000には、多数枚の基板10が搭載された基板カセットが配置され、カセットから取り出された基板10が蒸着工程のために待機するバッファステージが配設される。

【0029】

基板処理部3000a~3000cは、前記搬入部1000と搬出部5000との間に介装されて有機薄膜の蒸着が行われる空間であり、少なくとも1以上の反応空間が画設されるチャンバー400と、前記チャンバー400内の反応空間に対応して設けられる少なくとも1以上の有機原料供給部100と、前記有機原料供給部100に対向して搬送されるように設けられて基板10を支持・搬送させる基板ホルダー200と、を備える。また、単一の基板処理部3000a~3000cが配設されて単一の有機原料供給部100が配設される場合には、前記基板ホルダー200を搬送させるための別途の搬送レールが不要であるが、基板処理部3000a~3000cが多数配設されて有機原料供給部100が多数配設される場合には、基板10をそれぞれの有機原料供給部100に対向させるために、搬送レール300に沿って搬送されることが好ましい。もちろん、基板ホルダー200の搬送方法は搬送レールによる方法に限定されず、当業者にとって使用である限り、様々な搬送方法が採用可能である。

30

40

【0030】

前記チャンバー400は、一または複数の反応空間を有するように画設される。また、図示はしないが、前記チャンバー400には基板10および基板ホルダー200が出入りするゲートが設けられ、チャンバー400の内部を真空引きするか、あるいは、チャンバー400内部の未反応ガスなどを排気する排気ラインが形成される。

【0031】

前記基板ホルダー200は基板10を水平または垂直に支持しつつ搬送させるものであれば、いかなる方式のホルダーも使用可能である。本発明は、基板10の周縁を把持して垂直に支持する方式のホルダーを提案している。このとき、基板ホルダー200は、チャンバー400内に設けられる搬送レール300によって支持されてガイドされつつ搬送さ

50

れる。

【 0 0 3 2 】

また、前記基板ホルダー 2 0 0 との対向個所には、基板 1 0 に蒸着される有機原料を供給する有機原料供給部 1 0 0 が配置される。

【 0 0 3 3 】

図 3 は、本発明に係る蒸着物質供給装置を示す概略断面図である。同図に示すように、有機原料供給部 1 0 0 は、内部に原料物質が充填される貯留空間 1 1 0 a および原料物質が気化される気化空間 1 1 0 b が直線状に連通状に形成される坩堝 1 1 0 と、前記坩堝 1 1 0 に充填された原料物質を貯留空間 1 1 0 a から気化空間 1 1 0 b に連続的に又は周期的に搬送させる搬送ユニット 1 2 0 と、前記坩堝 1 1 0 に形成される気化空間 1 1 0 b の外側に配設されて前記気化空間 1 1 0 b に原料物質を気化させる熱を供給する発熱ユニット 1 3 0 と、前記坩堝 1 1 0 に形成される貯留空間 1 1 0 a の外側に配設されて前記貯留空間 1 1 0 a に貯留された原料物質の熱変質を防止する冷却ユニット 1 4 0 と、一方の側が前記坩堝 1 1 0 の気化空間 1 1 0 b 側に連結されて気化済みの原料物質が流動する流路を形成する連絡管 1 5 0 と、前記連絡管 1 5 0 の他方の側に連絡されて気化済みの原料物質が噴射されるインジェクター 1 6 0 と、を備える。

10

【 0 0 3 4 】

本発明は、有機発光素子 (O r g a n i c L i g h t E m i t t i n g D e v i c e : O L E D) を製造する装置を提示するものであり、本発明における原料物質としては、例えば、有機材料が用いられることが好ましい。

20

【 0 0 3 5 】

坩堝 1 1 0 は、一方の側が開口された円筒の管状に形成される。このとき、前記坩堝 1 1 0 の内部は、下側に原料物質が充填される貯留空間 1 1 0 a が形成され、上側に原料物質が気化される気化空間 1 1 0 b が形成される。前記貯留空間 1 1 0 a および気化空間 1 1 0 b は、所定の画設手段によって画設される空間ではなく、原料物質の状態に応じて仕切られる空間である。このため、原料物質が固相または液相で存在する空間を貯留空間 1 1 0 a と定義し、固相または液相の原料物質が熱によって気化される空間を気化空間 1 1 0 b と定義する。このとき、前記坩堝 1 1 0 には、図示はしないが、蒸着工程が行われる間に坩堝 1 1 0 の内部を超真空圧力の環境に維持するための真空ラインが連結されている。

30

【 0 0 3 6 】

搬送ユニット 1 2 0 は、前記坩堝 1 1 0 の貯留空間 1 1 0 a に充填された原料物質を気化空間 1 1 0 b に次第に搬送させる手段であり、前記坩堝 1 1 0 の内部に配設されて原料物質を圧送するヘッド 1 2 1 と、一方の側が前記ヘッド 1 2 1 に連結され、他方の側が前記坩堝 1 1 0 の外側に配設されて前記ヘッド 1 2 1 と一体に移動されるロッド 1 2 2 と、前記ロッド 1 2 2 の他方の側に連結されて前記ロッド 1 2 2 を移動させる駆動部と、を備える。

【 0 0 3 7 】

前記駆動部は、モーター 1 2 3 または油圧式シリンダーなど、前記ロッド 1 2 2 を上下動させるものであれば、いかなるものも採用可能である。本発明は、好適な実施形態に係る駆動部として、モーター 1 2 3 を採用している。より具体的に、前記搬送ユニット 1 2 0 は、電源によって駆動されるモーター 1 2 3 と、前記モーター 1 2 3 につれ回転されるボールスクリュウ 1 2 4 と、前記ボールスクリュウ 1 2 4 の上においてボールスクリュウ 1 2 4 の回転によって上下動する昇降体 1 2 5 と、前記昇降体 1 2 5 と一体に移動されるように一方の側が前記昇降体 1 2 5 に固定され、他方の側が前記ロッド 1 2 2 を支持する支持体 1 2 6 と、をさらに備える。このため、前記モーター 1 2 3 の回転によってボールスクリュウ 1 2 4 が回転されて昇降体 1 2 5 が上下動すると、昇降体 1 2 5 と一体に支持体 1 2 6 が移動されつつロッド 1 2 2 を上下動させる。これにより、ロッド 1 2 2 の上端に配設されたヘッド 1 2 1 が原料物質を坩堝 1 1 0 の貯留空間 1 1 0 a から気化空間 1 1 0 b に搬送させる。

40

50

【 0 0 3 8 】

発熱ユニット 1 3 0 は、前記坩堝 1 1 0 の貯留空間 1 1 0 a から気化空間 1 1 0 b に搬送される原料物質を加熱して気化させる熱エネルギーを供給する手段であり、原料物質を気化させる熱エネルギーが供給可能なものであれば、いかなるものも採用可能である。例えば、発熱ユニット 1 3 0 として、コアヒーターまたはランプヒーターなどが使用可能であり、本実施形態においては、コアヒーターを使用している。発熱ユニット 1 3 0 は、坩堝 1 1 0 の外周面のうち気化空間が形成される個所の外周面に抵抗熱線 1 3 1 が取巻かれてなる。このとき、抵抗熱線 1 3 1 としては、T a、W、M o 金属またはこれらの合金線が使用可能である。

【 0 0 3 9 】

また、前記発熱ユニット 1 3 0 による原料物質の加熱を容易にするために、前記坩堝 1 1 0 の内壁のうち気化空間 1 1 0 b が形成される個所の内壁には、熱伝導性の高い金属シート 1 1 1 が配設されていてもよい。このとき、金属シート 1 1 1 は、ドーナツ状またはパイプ状に形成されることが好ましい。

【 0 0 4 0 】

冷却ユニット 1 4 0 は、前記坩堝 1 1 0 の貯留空間 1 1 0 a に充填された原料物質が前記発熱ユニット 1 3 0 の熱によって変質されることを防止する手段であり、原料物質が貯留された貯留空間 1 1 0 a を冷却させるものであれば、いかなるものも採用可能である。例えば、本実施形態においては、冷却ユニット 1 4 0 として冷却ジャケットを使用している。冷却ユニット 1 4 0 は、坩堝 1 1 0 の外周面のうち貯留空間 1 1 0 a が形成される個所の外周面、好ましくは、前記発熱ユニット 1 3 0 が配設される個所と隣り合う部分を取り囲むように配設される。冷却ユニット 1 4 0 は、坩堝 1 1 0 の外周面のうち貯留空間 1 1 0 a が形成される個所の外周面に冷却水が流れる冷却流路 1 4 1 が囲設されてなる。

【 0 0 4 1 】

さらに、前記坩堝 1 1 0 の上部には、前記発熱ユニット 1 3 0 によって気化された原料ガスをインジェクター 1 6 0 に流動させる連絡管 1 5 0 が連結される。

【 0 0 4 2 】

連絡管 1 5 0 は、インジェクター 1 6 0 と連絡可能に所定の形状に折り曲げられてもよい。また、前記連絡管 1 5 0 の外周部には、気化済みの原料ガスがさらに液相または固相に変化することを防止するために、発熱ライン 1 5 1 が配設される。

【 0 0 4 3 】

このとき、前記連絡管 1 5 0 の直径および長さは、原料物質の変性に悪影響を及ぼす。より具体的に、原料物質の変性は、坩堝 1 1 0 内の高い温度および圧力によって起こる。このため、原料物質の変性を防止するためには、坩堝 1 1 0 内の温度および圧力を低く維持する必要がある。また、原料物質の気化温度は真空度に影響され、真空度が下がるにつれて気化温度も下がる傾向にあるため、坩堝 1 1 0 内の真空度を低く維持した方が、原料物質の変性を防止する上で一層効率的である。

【 0 0 4 4 】

坩堝 1 1 0 内の真空度は、コンダクタンスの概念として解釈可能であり、コンダクタンスは、配管の長さおよび直径に大きく影響される。下記式 1 は、コンダクタンスを計算する式である。

【 0 0 4 5 】

[式 1]

$$C = 3.81 (T / M)^{1/2} D^3 / (L + 1.33 D)$$

D : 配管の直径

L : 配管の長さ

T : 温度

M : 原料物質の分子量

【 0 0 4 6 】

上式 1 から明らかなように、コンダクタンスは配管の長さが短いほど、且つ、直径が大

10

20

30

40

50

きいほど上がる傾向にある。このため、本実施形態において、坩堝 110 内の真空度を下げて原料物質の変質を防止するために、連絡管 150 の長さをできる限り短くし、且つ、連絡管 150 の直径を大きくすることが好ましい。特に、連絡管 150 の長さよりも連絡管 150 の直径の方がコンダクタンス値を大幅に左右するため、本実施形態においては、原料物質として用いられる有機物質および坩堝 110 内の温度を考慮して、連絡管 150 の直径を 20 ~ 200 mm にしている。これは、連絡管 150 の直径が 20 mm 以下であれば、コンダクタンスが低すぎて原料物質が変質されることを防止する効果があまり得られない一方、連絡管 150 の直径が 200 mm 以上であれば、他の装置との互換性に制限があるためである。特に、連絡管 150 の直径は、原料物質の変質防止効率および他の装置との互換性を考慮して、70 mm にすることが好ましい。

10

【0047】

さらに、前記連絡管 150 の一方の側には係合部材 170 が連結され、前記係合部材 170 にはねじ山が形成されて前記坩堝 110 の上端部に螺着される。このとき、坩堝 110 の貯留空間 110 a、気化空間 110 b、係合部材 170 の内部および連絡管 150 の内部は連通される。このように係合部材 170 および坩堝 110 を螺合させることにより、係合部材 170 および坩堝 110 間の着脱を容易に行うことができる。これにより、原料物質の充填に際して、坩堝 110 から係合部材 170 を取り外した後、原料物質を坩堝 110 の貯留空間 110 a に容易に充填することができる。

【0048】

さらに、前記連絡管 150 の他方の側にはインジェクター 160 が連絡される。

20

【0049】

インジェクター 160 は、内部に前記連絡管 150 と連通される流路が形成され、その端部には気化済みの原料物質が噴射されるガス噴射口 161 が形成される。このとき、インジェクター 160 は線状を呈し、前記ガス噴射口 161 が一直線状に配列されて基板 10 と対向して配置される。なお、インジェクター 160 の外周部にも、気化済みの原料物質がさらに液相または固相に変化することを防止するために、発熱ライン 162 が配設される。

【0050】

前記インジェクター 160 は、連絡管 150 と連通されることにより、坩堝 110 の真空度に影響を及ぼす。このため、連絡管 150 の直径を限定した理由と同様に、インジェクター 160 の直径を 20 ~ 200 mm にすることが好ましく、連絡管 150 と対応するようにインジェクター 160 の直径を 70 mm にすることがより好ましい。なお、インジェクター 160 のガス噴射口 161 の直径は 8 mm よりも大きく形成することが好ましい。

30

【0051】

前記坩堝 110、搬送ユニット 120 およびインジェクター 160 は、前記チャンバー 400 内に配設されるために、支持部 180 によって一体に支持される。また、前記支持部 180 は、前記インジェクター 160 と基板 10 との間の間隔を調節するために、インジェクター 160 が基板 10 に向けて搬送されるように設けられるレール 185 の上に配設される。

40

【0052】

前記支持部 180 は、前記レール 185 に沿って移動される可動胴体 181 と、前記可動胴体 181 に固定されて前記坩堝 110 および搬送ユニット 120 を一体に支持する支持フレーム 182 と、前記インジェクター 160 を支持する支持プレート 183 と、を備える。もちろん、前記可動胴体 181、支持フレーム 182 および支持プレート 183 の形状には制限がなく、前記坩堝 110、搬送ユニット 120 およびインジェクター 160 を一体に支持する形状および構造であれば、いかなるものも採用可能である。また、前記可動胴体 181 は、前記レール 185 の上において移動可能なものであれば、いかなるものであっても構わない。例えば、ボールスクリューによる駆動方式、LMガイドによる駆動方式などが適用可能である。

50

【 0 0 5 3 】

さらに、前記インジェクター 1 6 0 の前方には、インジェクター 1 6 0 からの気化済みの原料物質の噴射量を測定する噴射量測定センサー 1 8 4 が配設される。このため、前記噴射量測定センサー 1 8 4 において測定される原料物質の噴射量に応じて、発熱ユニット 1 3 0 の加熱温度および搬送ユニット 1 2 0 のヘッド 1 2 1 の移動速度を制御して気化される原料物質の量を調節する。

【 0 0 5 4 】

さらにまた、前記インジェクター 1 6 0 の前方、好ましくは、インジェクター 1 6 0 と基板ホルダー 2 0 0 との間に前記インジェクター 1 6 0 から噴射される原料物質の流れを選択的に制限するシャッター 1 9 0 が介装される。前記シャッター 1 9 0 は、前記インジェクター 1 6 0 に形成されたガス噴射口 1 6 1 の前方を閉塞する面を有する形状に製造され、回動方式または摺動方式によって作動する。本実施形態においては、モーター 1 9 1 の駆動によってシャッター 1 9 0 が回動してインジェクター 1 6 0 の前方を選択的に開閉する方式を提案している。もちろん、シャッター 1 9 0 の形状および作動方式は上記の実施形態に限定されるものではなく、インジェクター 1 6 0 から基板 1 0 に噴射される原料物質の流れを選択的に制限可能なものであれば、いかなるものも採用可能である。

【 0 0 5 5 】

さらにまた、図 1 に示すように、搬出部 5 0 0 0 は、基板処理システムの他方の側の端部に配置されて有機薄膜が蒸着された多数枚の基板 1 0 が外部に搬出されるために待機する空間であり、前記搬出部 5 0 0 0 にはアンローダーが配設され、前記アンローダーは蒸着処理済みの多数枚の基板 1 0 を基板カセットに搭載して外部に取り出す。

【 0 0 5 6 】

このような構成を有する本発明に係る蒸着物質供給装置および基板処理装置が適用された基板処理システムの作動状態を説明する。

【 0 0 5 7 】

図 4 および図 5 は、本発明に係る蒸着物質供給装置の使用状態を示す断面図である。

【 0 0 5 8 】

まず、図 4 に示すように、蒸着物質供給装置の坩堝 1 1 0 を係合部材 1 7 0 から取り外した後、その内部の貯留空間 1 1 0 a に基板 1 0 に蒸着する原料物質、すなわち、有機材料を充填する。そして、坩堝 1 1 0 と係合部材 1 7 0 とを係合する。ここで、多数種の有機薄膜を順次に積層させる場合には、これに対応して複数の基板処理部 3 0 0 0 a ~ 3 0 0 0 c を形成し、それぞれの基板処理部 3 0 0 0 a ~ 3 0 0 0 c に有機原料供給部 1 0 0 を配設した後、蒸着したい有機物質を坩堝 1 1 0 に充填する。このとき、坩堝 1 1 0 の貯留空間 1 1 0 a には、有機薄膜蒸着工程が連続的に又は周期的に行える十分な量の有機物質を充填する。貯留空間 1 1 0 a に充填された有機物質は、冷却ユニット 1 4 0 の冷却によって変質されずに長時間貯留可能となる。なお、坩堝 1 1 0 およびインジェクター 1 6 0 が固定された可動胴体 1 8 1 を移動させて処理対象となる基板 1 0 とインジェクター 1 6 0 との間の間隔を設定する。

【 0 0 5 9 】

このようにして有機原料供給部 1 0 0 が準備されれば、搬入部 1 0 0 0 に準備された基板 1 0 を処理準備部 2 0 0 0 に搬入して基板 1 0 を基板ホルダー 2 0 0 に載置して整列させる。このようにして準備された基板 1 0 は基板ホルダー 2 0 0 により搬送され、それぞれの基板処理部 3 0 0 0 a ~ 3 0 0 0 c に配設された有機原料供給部 1 0 0 に臨む個所に置かれる。

【 0 0 6 0 】

基板 1 0 が搬送されて有機原料供給部 1 0 0 の前方、好ましくは、インジェクター 1 6 0 の前方に置かれると、図 5 に示すように、有機原料供給部 1 0 0 の搬送ユニット 1 2 0 が作動して坩堝 1 1 0 の貯留空間 1 1 0 a に充填された有機物質を気化空間 1 1 0 b に搬送させる。より具体的に、モーター 1 2 3 が作動して回転するにつれて、ボールスクリュウ 1 2 4 が回転して昇降体 1 2 5 が上下動する。すると、昇降体 1 2 5 と一体に支持体 1

26が移動されつつロッド122を上下動させ、これにより、ロッド122の上端に配設されたヘッド121が原料物質を坩堝110の貯留空間110aから気化空間110bに搬送させる。すると、気化空間110bに周設された発熱ユニット130の加熱によって有機物質が気化される。このとき、気化される有機物質の量は、発熱ユニット130の加熱温度の制御および搬送ユニット120のヘッド121の搬送速度の制御によって決定される。そして、気化空間110bに達せずに貯留空間110aに貯留される有機物質は、貯留空間110aに周設された冷却ユニットの冷却によって変質されることが防止される。

【0061】

このように気化空間110bにおいて所望の量だけ気化された有機物質は、係合部材170および連絡管150を経てインジェクター160に形成されたガス噴射口161を介してインジェクター160の外部に噴射される。また、シャッター190を作動させてシャッター190を開くことにより、有機物質の噴射が円滑に行われる。このようにして噴射された有機物質は、基板10に蒸着されて基板10に有機薄膜を形成する。このとき、インジェクター160の前方に配置された噴射量測定センサー184においてインジェクター160からの有機物質の噴射量が測定され、該測定量を演算して発熱ユニット130の加熱温度および搬送ユニット120のヘッド121の搬送速度を制御する。

【0062】

もし、基板10の搬送が連続的に行われる工程であれば、インジェクター160の前方に配設されたシャッター190を常に関状態に維持し、これに対し、基板10の搬送が不連続的に、すなわち、周期的に行われる工程であれば、シャッター190が選択的に開状態または閉状態になるように作動させることが好ましい。

【0063】

このようにして基板処理部3000a~3000cのうちの所望の処理部を通じて単層または多層の有機薄膜の蒸着が完了すると、基板10は搬出準備部4000に搬送されて基板ホルダー200から取り外される。取り外された基板10は搬出部5000に搬出され、搬出された多数枚の基板はカセットに搭載されて基板処理システムの外部に取り出される。

【0064】

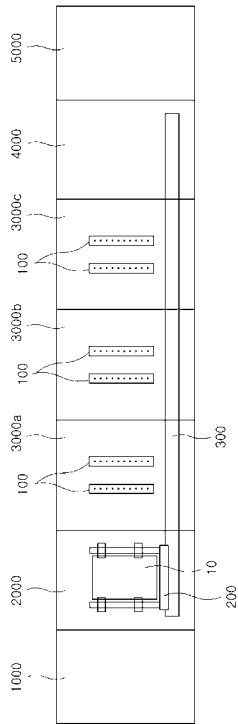
以上、本発明における基板処理システムは、多数枚の基板を速やかに処理可能なインライン方式であることを想定して説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、有機薄膜を蒸着可能である限り、様々な方式の処理システムに適用可能である。また、本発明においては、基板およびインジェクターを地面と垂直に配置した後、有機薄膜を蒸着することを例にとって説明したが、基板およびインジェクターを地面と平行に配置するために基板ホルダーおよび有機原料供給部を水平方向に配設してもよい。以上、本発明は添付図面と上述した好適な実施形態に基づいて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、後述する特許請求の範囲によって限定される。よって、この技術分野における通常の知識を持った者であれば、後述する特許請求の範囲の技術的思想から逸脱しない範囲内において本発明は様々に変形および修正可能である。

10

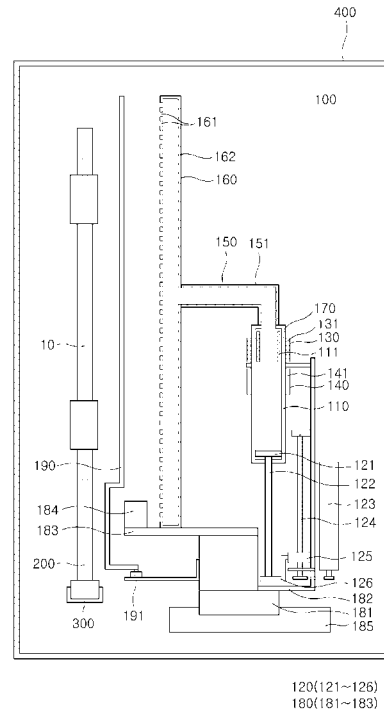
20

30

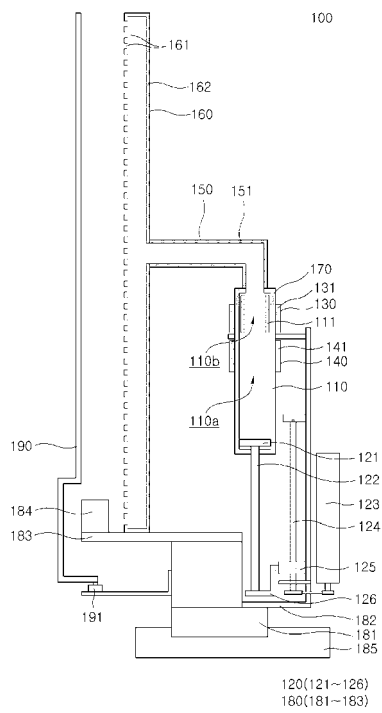
【図 1】



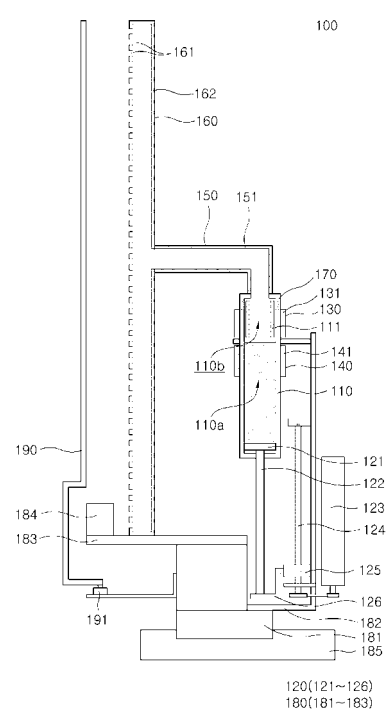
【図 2】



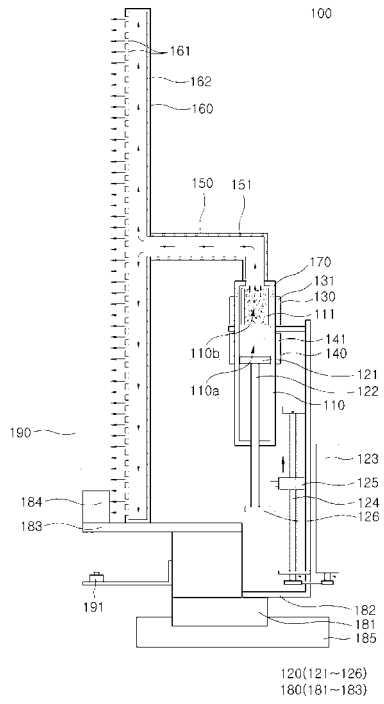
【図 3】





【図 4】



【図 5】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR2009/006671
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>C23C 14/24(2006.01)i, H05B 33/10(2006.01)i</i>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC: C23C 14/24; H05B 33/10		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: deposition, heating, vaporization, substrate		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-0397196 B1 (ANS INC. et al.) 13 September 2003	1-3,9-12
Y	See the abstract; figure 1; and claims 1-4	4-8,13-15
Y	JP 2008-007858 A (APPLIED MATERIALS GMBH & CO KG) 17 January 2008 See the abstract; figures 3a-3b; and claims 1-28	4-8,13-15
Y	KR 10-2008-0007110 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 17 January 2008 See the abstract; figures 2-4; and claims 1-8	15
A	KR 10-0647585 B1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 17 November 2006 See the abstract; figures 1-3b; and claims 1-12	1-15
A	KR 10-0659762 B1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 19 December 2006 See the abstract; figures 1-3; and claims 1-16	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 11 MAY 2010 (11.05.2010)		Date of mailing of the international search report 14 MAY 2010 (14.05.2010)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer JUNG Sug Woo Telephone No. 82-42-481-8443 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2009/006671

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

- I. Claims 1-12 directed to a deposition material supplying device.
- II. Claims 13-15 directed to a substrate processing apparatus.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2009/006671

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR 10-0397196 B1	13.09.2003	KR 10-2002-0090934 A	05.12.2002
JP 2008-007858 A	17.01.2008	EP 1862564 A1	05.12.2007
		EP 1862564 B1	03.09.2008
		EP 1862788 A1	05.12.2007
		JP 2008-001986 A	10.01.2008
		KR 10-2007-0115705 A	06.12.2007
		KR 10-2007-0115806 A	06.12.2007
		US 2007-0283885 A1	13.12.2007
		US 2007-0298159 A1	27.12.2007
KR 10-2008-0007110 A	17.01.2008	CN 101106848 A	16.01.2008
		CN 101106848 G0	16.01.2008
		JP 2008-019477 A	31.01.2008
		TW 200814392 A	16.03.2008
		US 2008-0014825 A1	17.01.2008
KR 10-0647585 B1	17.11.2006	JP 2005-120476 A	12.05.2005
		KR 10-0658710 B1	15.12.2006
		KR 10-2005-0036227 A	20.04.2005
KR 10-0659762 B1	19.12.2006	KR 10-2006-0084042 A	21.07.2006

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	C 2 3 C 14/54	A
	H 0 5 B 33/14	A
	H 0 5 B 33/10	

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100130328

弁理士 奥野 彰彦

(74)代理人 100130672

弁理士 伊藤 寛之

(72)発明者 ユン, ヒョン ソク

大韓民国 4 4 5 - 7 3 2 キョング - ド、ファソン - シ、パンソン - ドン、サムソン レミアン
アパート、3 1 1 - 1 2 0 2

(72)発明者 チェ, サン ファ

大韓民国 4 4 5 - 7 2 9 キョング - ド、ファソン - シ、パンソン - ドン、ソルビット マウル
シンド ブレニュー アパート、4 3 4 - 1 7 0 1

(72)発明者 ソン, ソン クァン

大韓民国 4 5 9 - 7 3 2 キョング - ド、ピョンテク - シ、イツン - ドン、ミズ3 - チャ
アパート、1 0 6 - 8 0 9

(72)発明者 カン, チャン ホ

大韓民国 4 5 9 - 7 0 3 キョング - ド、ピョンテク - シ、ジャンダン - ドン、ウミ イノスピ
ル2 - チャ、2 0 4 - 1 3 0 3

(72)発明者 クォン, ヒョン ク

大韓民国 4 5 6 - 8 8 1 キョング - ド、アンソン - シ、サムズク - ミョン、ミザン - リ、ザン
ファン4 6 2

(72)発明者 ナムクン, ソン テ

大韓民国 4 2 6 - 1 7 1 キョング - ド、アンサン - シ、サンロク - グ、サ3 - ドン、プルジオ
6 - チャ、6 1 8 - 1 4 0 2

(72)発明者 ハン, キョン ロク

大韓民国 4 4 7 - 7 1 7 キョング - ド、オサン - シ、1 - ダンジ プサン - ドン、ウナム ユ
ーゴング アパート、1 2 0 - 1 2 0 1

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC45 FF15 GG04 GG32 GG34

4K029 BA62 BD00 DA03 DB06 DB11 DB12 DB14 DB15 DB18 DB24

KA01