

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2011年3月3日(03.03.2011)



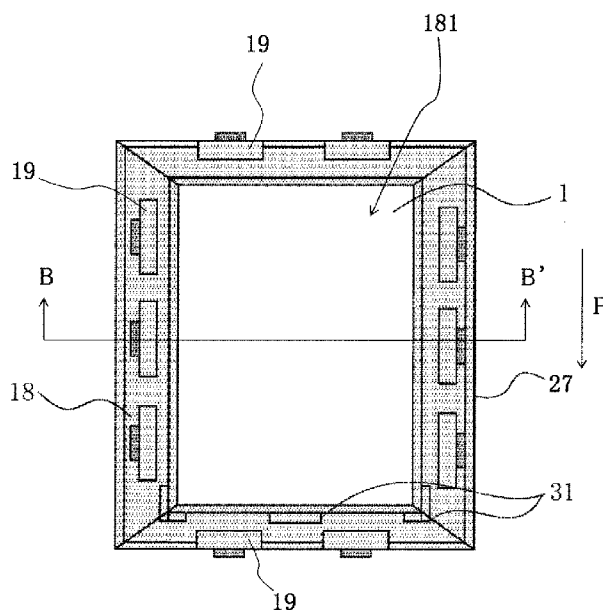
(10) 国際公開番号
WO 2011/024853 A1

- (51) 国際特許分類:
C23C 14/34 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/064371
- (22) 国際出願日: 2010年8月25日(25.08.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-194900 2009年8月26日(26.08.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): キヤノンアネルバ株式会社 (CANON ANELVA CORPORATION) [JP/JP]; 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木2-5-1 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 上之園 隆秀 (UENOSONO Takahide) [JP/JP]; 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木2-5-1 キヤノンアネルバ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 岡部 譲, 外 (OKABE Yuzuru et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内3-2-3 富士ビル602号室 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, KR, 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, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: FILM-FORMING APPARATUS

(54) 発明の名称: 成膜装置

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is a film-forming apparatus which can reduce adhesion of particles of a thin film material on a holding mechanism provided on a substrate tray at the time of forming a film. A sputtering chamber (16) is provided with: a substrate tray (18) having a bottom clamp (31) and a side clamp (19); a moving mechanism which changes the position of the side clamp (19) at the time of forming the film on the substrate and at the time of transferring the substrate; and a mask (27) having an opening (27a), which has a predetermined shape and has sputter particles from the cathode pass through. The moving mechanism moves the side clamp (19) so as to have the substrate (1) held by means of the side clamp (19) when the substrate is being transferred, and the moving mechanism moves the side clamp (19) toward the outside of the substrate tray (18) at the time of forming the film.

(57) 要約: 本発明は、成膜時において、基板トレイが備える保持機構への薄膜材料粒子の付着を低減することが可能な成膜装置を提供する。本発明の一実施形態では、スパッタリング室(16)は、底部クランプ(31)と、側部クランプ(19)とを有する基板トレイ(18)と、基板への成膜時と基板の搬送時とで側部クランプ(19)の位置を変更させる移動機構と、カソードからのスパッタ粒子が通過する所定の形状の開口(27a)を有するマスク(27)とを備える。上記移動機構は、搬送時には側部クランプ(19)により基板(1)を保持するように側部クランプ(19)を移動させ、成膜時には基板トレイ(18)の外側に向けて側部クランプ(19)を移動させる。

7) とを備える。上記移動機構は、搬送時には側部クランプ(19)により基板(1)を保持するように側部クランプ(19)を移動させ、成膜時には基板トレイ(18)の外側に向けて側部クランプ(19)を移動させる。

明 細 書

発明の名称：成膜装置

技術分野

[0001] 本発明は、成膜装置に関し、より詳細には、基板の搬送に使用される基板トレイを用いて所定の処理を行う成膜装置（例えば、真空処理装置）に関するものである。

背景技術

[0002] 液晶ディスプレイやプラズマディスプレイ等の各種表示用素子の製造においては、被処理物（以下、基板という）に対して成膜等の処理を施すことが必要である。例えば、液晶ディスプレイでは、ガラス製の基板の板面（端面でない面）に透明電極等を形成する処理が必要となる。

[0003] このような処理に用いられる真空処理装置である成膜装置は、特許文献１で提案されているように所定の雰囲気で基板を処理するため、真空中に排気したり又は内部に所定のガスを導入したりすることができるよう構成された処理室を備えている。例えば、成膜装置がスパッタリング装置であれば、上記処理室はスパッタリング室等である。そして、成膜装置は、異なる処理を連続して行ったり、大気圧から徐々に圧力を下げる等が必要であることから、複数の処理室及びロードロック室等を備えた構成とされる。

[0004] 図４に、成膜装置のうち、従来のスパッタリング装置のスパッタリング室を上から見た構成図を示す。図４では、ガラス製の基板を大気側からスパッタリング室１６まで搬送または搬出するためのロードロック室等は省略してある。

[0005] まず、スパッタリング室１６には、例えば、三角形のカソード２３が左右に４基ずつ取り付けられており、それぞれの面に薄膜材料源としてのターゲット２４が取り付けられている。尚、基板１のサイズに応じて、カソード２３の台数を変えることができる。

[0006] 三角形のカソード２３は、それぞれ回転して基板側、裏面放電側に向けら

れる。裏面放電は、主にターゲット 24 のエージング等に対して用いており、裏面のシールド 25 に薄膜材料源であるターゲット 24 の膜が付くようになっている。カソード 23 が三角柱の形状であるため、最大 3 種類の成膜ができるようになっている。また、基板 1 は左右に配置されたカソード 23 によって 2 枚同時に成膜できるようになっている。スパッタリング室 16 に搬送された基板トレイ 26 は、スパッタリング室 16 内で所定の位置で止まり、スパッタリング室 16 の内部に設置されている可動式のマスク 27 が基板トレイ 26 の枠全体を覆い、基板トレイ 26 及び側部クランプ 28 等のスパッタリング室 16 内に搬送される部材に膜が付かないようにする。

[0007] 次に、従来の基板トレイ 26 にマスク 27 が取り付けられた状態の正面図を図 5 に、図 5 の A-A' 線矢視断面図を図 6 に示す。

[0008] 図 5 は、基板 1 の周辺部（端面）に保持具である側部クランプ 28 が接することで、基板トレイ 26 の開口部にある基板 1 を保持している状態を示している。また、図 6 は、マスク 27 が、基板トレイ 26 の開口部を除く枠全体及び側部クランプ 28 に膜が付かないようにそれらを覆っている状態を示している。

[0009] スパッタリング室 16 と接続する不図示の基板処理室から矢印 13 の方向から搬送された基板 1 を保持した基板トレイ 26 は、スパッタリング室 16 内で所定の位置で止まり、スパッタリング室 16 内に取り付けられているマスク 27 が、基板トレイ 26 の枠全体を覆う。このようにして、図 5 又は図 6 に示された状態で基板トレイ 26 及び側部クランプ 28 に膜が付かないようにする。

[0010] マスク 27 が基板トレイ 26 を覆うのと同時に、スパッタリング室 16 に Ar 等のガスを導入する。スパッタリング室 16 が所定の成膜圧力になったら、カソード 23 側に所定の電圧をかけてスパッタリング放電をおこなう。

[0011] スパッタリングによる成膜終了後、カソード 23 側の電圧とガスが止められ、その後、マスク 27 が基板トレイ 26 から離れる。基板トレイ 26 は、スパッタリング室 16 から不図示の基板処理室へと搬送される。

先行技術文献

特許文献

[0012] 特許文献1：特開2003-147519号公報

発明の概要

[0013] しかしながら、図5及び図6に示した従来のスパッタリング装置では、成膜時にマスク27に隠れるように側部クランプ28が配置されているが、薄膜材料粒子であるスパッタ粒子が側部クランプ28にも付着してしまっていた。

[0014] これは、スパッタリング中のスパッタ粒子の中には、例えば、Ar等のガス分子が衝突して、スパッタ粒子が基板1の被処理面の法線に対して斜めに直進する成分を含むことから、該斜めに直進するスパッタ粒子がマスク27により覆われているはずの側部クランプ28にも付着してしまうためである。そのため、膜が付いた側部クランプ28は導電性を持ち、側部クランプ28とガラス製である基板1との間で絶縁破壊が生じ、アーキング(異常放電)が発生するという課題が生じていた。

[0015] また、側部クランプ28に付いた膜は、基板1に接触することで、付着した膜が基板1を汚すというパーティクルの原因となっていた。さらに、アーキングやパーティクルが発生した場合、画面表示素子として電極の断線の原因となる。

[0016] また、膜が多く付着した側部クランプ28は、交換する必要も生じていた。そのため、スパッタリング装置を大気開放して膜が付着したクランプの交換を行うため、生産性を低下させるという課題も生じていた。

[0017] 本発明は、成膜時において、基板トレイが備える保持機構への薄膜材料粒子の付着を低減することが可能な成膜装置を提供することを目的とする。

[0018] このような目的を達成するために、本発明は、成膜装置であって、基板を支持するための基板支持面と、該基板支持面の周囲に配置された支持部と、前記基板支持面の周囲に配置され、基板を保持するための保持機構とを有し、前記成膜装置に着脱可能に構成された基板トレイであって、前記基板支持

面が重力方向上側を向いて該重力方向から傾斜するように前記成膜装置内に設置可能に構成された基板トレイと、前記基板への成膜時と前記基板の搬送時とで前記保持機構の位置を変更させる移動機構と、前記成膜装置内に設置された基板トレイに対向する薄膜材料源からの薄膜材料粒子が通過する所定の形状の開口を有し、該所定の形状の薄膜を前記基板支持面に支持された基板上に形成するためのマスクとを備え、前記支持部は、前記基板トレイを前記傾斜の状態で前記成膜装置内に設置する場合に、前記基板支持面に支持される基板の重力方向下側に位置するように形成されており、前記マスクは、成膜時において、前記支持部、前記保持機構、および前記基板トレイに支持される基板の一部を覆うように配置され、前記移動機構は、前記搬送時には前記保持機構により前記基板を保持するように前記保持機構を移動させ、前記成膜時には前記マスクに覆われた領域において、前記搬送時において前記保持機構により前記基板を保持している位置から前記基板トレイの外側に向けて前記保持機構を移動させることを特徴とする。

[0019] 本発明によれば、基板を保持して搬送する基板トレイにおいて、薄膜形成中、保持機構であるクランプが、該基板の下部の辺及び該辺の両端の2つの角部と接触して基板の保持を行うため、アーキングの発生を抑え、パーティクルを低減させることができる。

[0020] また、クランプの交換の頻度が低減するため、メンテナンスする頻度が少なくなり、これによる生産性の低下を改善することができる。

[0021] さらに、アーキング、パーティクルの頻度が低減することにより、例えば、画面表示素子としての配線膜の断線を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の一実施形態に係る薄膜形成時における基板トレイの正面図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る薄膜形成時における基板トレイの断面図であって、図1のB-B'線矢視断面図である。

[図3]本発明の一実施形態に係る薄膜形成時における基板トレイの下部の側面

図である。

[図4]従来のスパッタリング装置のスパッタリング室を上から見た構成図である。

[図5]従来の基板トレイにマスクが取り付けられた状態の正面図である。

[図6]図5のA-A'線矢視断面図である。

[図7]a-Si形のTFT(Thin Film Transistor)の断面構造である。

[図8]本発明の一実施形態に係る保持機構を移動させるための移動機構の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下に、本発明の代表的な実施の形態を添付図面に基づいて説明する。なお、以下で説明する図面で、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

[0024] 図1は本発明の一実施形態に係る薄膜形成時における基板トレイの正面図であり、図2は図1のB-B'線矢視断面図であり、図3は薄膜形成時における基板トレイの下部の側面図を示す。

[0025] 本実施形態に係る基板トレイ18は、図1～3に示すように、複数の側部クランプ19と、基板支持部としての底部クランプ31とを備え、成膜装置としてのスパッタリング室16に着脱可能に構成されている。上記側部クランプ19は、基板を保持するための保持機構であり、複数の側部クランプ19は、基板トレイ18の、該基板トレイ18を水平に配置した際に基板1が配置される領域181を囲むように配置されている。領域181には開口部182が形成されており、該領域181の、開口部182の縁には、該開口部182を囲むように凸部183が設けられている。このような構成により、基板トレイ18を水平に配置した際に、上記凸部183上に基板1を載置することができる。

[0026] また基板トレイ18は、側部クランプ19を移動させるための移動機構（図1～3では不図示）を備えており、該移動機構により、側部クランプ19

は、基板トレイ 18 上で基板 1 が位置する領域（すなわち、領域 181）から離れる方向（すなわち、基板トレイ 18 の外側に向う方向）および該領域（すなわち、領域 181）に向う方向（すなわち、基板トレイ 18 の内側に向う方向）に移動可能である。このように側部クランプ 19 は、基板トレイ 18 の、外側に向う方向および内側に向う方向に移動可能に構成されているので、基板トレイ 18 の搬送時には側部クランプ 19 により基板 1 を拘持し、薄膜形成時には側部クランプ 19 を基板 1 から離れて配置することができる。なお、移動機構の一例については後述する。

[0027] 一方、上記底部クランプ 31 は、基板トレイ 18 を水平に配置した状態から立てた際（例えば、略垂直に配置した際）に、基板よりも重力方向下側に位置するように配置されている。すなわち、図 4 に示すような成膜室としてのスパッタリング室 16 に基板トレイ 18 を設置する際に、底部クランプ 31 上に基板 1 が位置するように基板トレイ 18 は構成されている。このように、底部クランプ 31 は、基板トレイ 18 に傾斜を持たせて立たせた場合（スパッタリング室 16 内に設置する場合）においては、基板 1 を支持する支持部として機能することになる。

[0028] さらに、基板トレイ 18 は、スパッタリング室 16 などの成膜室内において、基板トレイ 18 に保持された基板 1 を所定の傾斜を持たせて立てた状態で保持可能に構成されている。すなわち、基板トレイ 18 は、基板 1 を支持するための支持面が重力方向に平行に位置する状態から基板トレイ 18 の上記支持面と反対側に所定の角度だけ傾いた状態でスパッタリング室 16 内に配置できるように構成されている。

[0029] このように本実施形態では、基板トレイ 18 の基板支持面が重力方向 P と平行な方向から該基板支持面が重力方向上側になるように傾けて配置されるように基板トレイ 18 を構成し、かつ該傾けて配置した際に基板 1 よりも重力方向 P の下側に位置するように底部クランプ 31 を設けている。従って、スパッタリング室 16 に基板トレイ 18 を設置し、側部クランプ 19 によって基板 1 を保持しないようにしても、基板 1 を倒れることなく基板トレイ 1

8上にて保持することができる。すなわち、上記傾き配置により基板1を基板トレイ18（本実施形態では凸部183）に凭れさせることができ、かつ基板1の重力方向P側の辺（後述の下部の辺）については底部クランプ31により支持することができる。

[0030] 図1は、薄膜形成時において、スパッタリング室16内の所定の位置において、基板1の下部の辺、及び、その辺の両端の2つの角部と接触する底部クランプ31が、基板トレイ18の開口部182（領域181）に位置する基板1を保持している状態を示している。すなわち、図1および図3において矢印方向Pを重力方向とすると、基板トレイ18の基板支持面を重力方向Pに平行な状態から傾けて基板トレイ18をスパッタリング室16内に設置している。

ここで、基板1の下部の辺とは、基板トレイ18に立てかけられた基板1において最下部の辺（重力方向Pの最も下側の辺）のことをいう。

[0031] また、図1～3に示されるように、側部クランプ19および底部クランプ31を含む基板トレイ18の縁領域、ならびに基板1の所定の領域をマスクし、基板1の被処理面が薄膜材料源としてのカソード23に対して露出するようにマスク27が配置されている。すなわち、図2に示すように、マスク27には所定の形状の開口27aが形成されており、該開口27aにより、カソード23に支持されたターゲット24から生じたスパッタ粒子を通過させて、基板1上に上記所定の形状の薄膜を形成することができる。該マスク27は、スパッタリング室16内に設けられており、マスク27の位置を変更させるためのマスク駆動機構（不図示）を有している。このような構成において、不図示の制御装置がマスク駆動機構を制御することにより、基板トレイ18がスパッタリング室16内に設置された際にマスク27を基板トレイ18に装着することができる。すなわち、成膜時以外の時にはマスク27をスパッタリング室16内の所定の位置に保持しておく。成膜時においてスパッタリング室16内に基板トレイ18が設置されると、制御装置がマスク駆動機構を制御して上記所定の位置に位置するマスク27を移動させて、上

記基板トレイ 18 の領域 181 以外の領域（側部クランプ 19 および底部クランプ 31 を含む領域）、および基板 1 の所定の領域（開口 27a の形状で基板 1 を露出されるような一部分）を覆うように位置させることができる。

[0032] 本実施形態において、薄膜形成時では、側部クランプ 19 に図 2 の符号 10 又は 11 に示される力を作用させることにより、側部クランプ 19 を、マスク 27 に完全に覆われる、膜の付着が起らない位置までスライドさせることができる。また、図 3 は、薄膜形成時では、基板 1 の下部の辺を保持していた側部クランプ 19 が符号 12 の力を作用させることでスライドし、基板 1 が、その下部の辺の両端に取り付けられた 2 つの角部を底部クランプ 31 だけで保持されている状態を示している。

[0033] すなわち、移動機構により側部クランプ 19 を基板トレイ 18 の外側に向う方向（力 10、11 に沿った方向）に移動させて、側部クランプ 19 を、マスク 27 の内側の縁（基板 1 の中心方向の縁）から基板トレイ 18 の外側へと遠ざけて配置することができる。この基板トレイ 18 の外側はマスク 27 によって覆われており、外側に行けば行くほど上記マスク 27 の内側の縁（カソード 23 に対して基板 1 が露出している部分）から遠ざかることになる。よって、成膜時において、側部クランプ 19 をマスク 27 の内側の縁から基板トレイ 18 の外側へと遠ざけて配置すると、マスク 27 により覆われた基板トレイ 18 上の領域の奥の方に側部クランプ 19 を配置することになる。従って、スパッタ粒子が Ar 等のガス分子と衝突して基板 1 に対してスパッタ粒子が斜めに入射しても、側部クランプ 19 に到達するスパッタ粒子の量を低減することができる。

[0034] 一方、基板トレイ 18 による基板 1 の搬送時においては、領域 181 の周囲に配置された側部クランプ 19 により基板 1 を支持することになる。よって、例えば、成膜終了後において基板 1 をスパッタリング室 16 外に搬送する際には、力 10、11 と反対側の力を側部クランプ 19 に作用させる。これにより、基板トレイ 18 の外側に配置された側部クランプ 19 を、基板トレイ 18 の内側に向う方向に移動させ、側部クランプ 19 を基板 1 に接触さ

せて、該側部クランプ 19 により基板 1 を保持する。このように、成膜時と基板の搬送時とで側部クランプ 19 の位置を変化させることにより、スパッタ粒子が飛来してくる成膜時には側部クランプ 19 をマスク 27 により覆われた領域の奥の方に側部クランプ 19 を配置することができ、かつ基板の搬送時には側部クランプ 19 により基板 1 をしっかりと保持する（クランプする）ことができる。

[0035] 本実施形態では、上述のように、基板の搬送時には側部クランプ 19 により基板 1 を保持している。この状態でスパッタリング室 16 の所定の位置に基板トレイ 18 を配置すると、移動機構により、側部クランプ 19 を基板 1 を保持している位置からマスクにより覆われた領域の奥の方（基板トレイ 18 の外側）へと側部クランプ 19 を移動させる。この状態で成膜動作を行えば、スパッタ粒子の側部クランプ 19 への付着を低減することができる。

[0036] 次に、上記移動機構の一例について説明する。該移動機構としては、上記の薄膜形成時のクランプの状態をマスク 27 の装着と連動させる機構にしても良い。すなわち、側部クランプ 19 が基板 1 を押さえる場合、マスク 27 の脱着と連動させて、側部クランプ 19 と基板トレイ 18 とを結ぶバネの力で基板 1 を押さえることができる。図 8 は、上記移動機構の一例を示す図であって、マスク 27 の脱着と側部クランプ 19 の移動とを連動させる場合の移動機構を説明するための図である。

[0037] 図 8 において、符号 191 は側部クランプ 19 の基部であり、符号 192 は基板 1 をクランプするためのクランプ部である。また、基板トレイ 18 は、中空部 184 を有している。さらに、基板トレイ 18 には貫通孔 185 が形成されている。

[0038] 上記移動機構は、バネ 33、L 字形治具 34、基部 191 をガイドするためのガイド部 35、ピン 36a、36b を有している。ガイド部 35 は中空部 184 内に配置されており、バネ 33 の一方端は中空部 184 の内壁 186 に接続され、他方端は基部 191 に接続されている。該内壁 185 には開

口部が形成されており、該開口部からクランプ部 192 が中空部 184 の外側に突き出ている。L 字形治具 34 は、ピン 36 a により中空部 184 の底部に回転可能に取り付けられている。また、L 字形治具 34 は、ピン 36 b により基部 191 に回転可能に取り付けられている。すなわち、L 字形治具 34 は、中空部 184 の底部、およびガイド部 35 上に摺動可能に配置された基部 191 の各々に対して回転可能に固定されている。従って、L 字形治具 34 が矢印方向 Q に回転移動すると、該回転に連動して基部 191（側部クランプ 19）を矢印方向 R に移動させることができる。

[0039] また、図 8 の形態では、マスク 27 には棒部 271 が設けられており、マスク 27 の基板トレイ 18 への装着時には棒部 271 が貫通孔 185 を通って L 字形治具 34 を矢印方向 S に押圧する。

[0040] ここで、側部クランプ 19 が基板 1 から離れる場合（例えば、成膜時）、図 8 のようにマスク 27 にある棒部 271 が側部クランプ 19 に接続している L 字形治具 34 を押すことで側部クランプ 19 が遠ざかる。すなわち、上記制御装置がマスク駆動機構（不図示）を駆動させてマスク 27 をスパッタリング室 16 内に設置された基板トレイ 18 に近づけると、棒部 271 が貫通孔 185 を介して L 字形治具 34 に当接して、該 L 字形治具 34 は矢印方向 S に向って押圧される。該押圧により、L 字形治具 34 が矢印方向 Q に向って回転すると、該回転に連動して、バネ 33 を伸ばしながら基部 191 は矢印方向 R に沿ってガイド部 35 上を矢印方向 R に向かって移動する。そして、制御装置がマスク 27 の矢印方向 S に沿った移動を停止させると、棒部 271 の移動も停止し、L 字形治具 34 および基部 191 の移動も停止する。よって、成膜時には、基部 191 およびクランプ部 192 をマスク 27 によって覆われた領域の奥に引っ込めることができる。

[0041] 逆に側部クランプ 19 が基板 1 を押さえる場合（例えば、基板 1 の搬送時）、マスク 27 に付随する棒部 271 が離れることで、側部クランプ 19 と基板トレイ 18 を結ぶバネ 33 の力で基板 1 を押さえる。すなわち、制御装置がマスク駆動機構を制御することによりマスク 27 を基板トレイ 18 から

離すと、棒部 271 は矢印方向 S と反対方向に移動することになり、棒部 271 は L 字形治具 34 から離れ、該 L 字形治具 34 への押圧は開放される。しかしながら、図 8 の形態においては、伸ばされたバネ 33 に復元力が働き、該復元力により、基部 191 は矢印方向 R と反対側にガイド部 35 を移動し、該移動に伴い L 字形治具 34 も矢印方向 Q と反対側に回転する。これらにより、基板 1 の搬送時において、成膜時には引っ込んでいた基部 191 およびクランプ部 192 を引き出してクランプ部 192 により基板 1 を支持することができる。このとき、基板トレイ 18 に新たに基板受けとしての凸部 183 をクランプ部 192 の下に取り付けることで、基板 1 を保持することができる。基板トレイ 18 と基板 1 とは傾いているので、上述のように基板 1 が倒れることはない。

[0042] 一方、側部クランプ 19 が、成膜時に基板 1 から離れる場合、マスク 27 の装着と連動させて、側部クランプ 19 に不図示のバネに反発力（押し返す力）を加えることで側部クランプ 19 が基板 1 から遠ざかる構成にすることもできる（図 2）。

[0043] さらに、側部クランプ 19 を電磁的な駆動機構で移動できる構成（例えば、アクチュエータ等の駆動機構を設け、該駆動機構を制御装置により制御する構成など）にして、例えば、放電開始の信号又はガス導入の信号と電気的な信号を介して連動できる機構にしてもよい。

[0044] また、スパッタリングによる膜が付かないようにする側部クランプ 19 の移動（スライド）距離は、スパッタ電力、ガス圧力、マスクーガラス基板間の距離によっても、膜の回り込み量が異なるので、移動距離はこれらの条件により任意に選択することも可能である。

[0045] 薄膜形成の終了後、カソード 23 側の電圧とガスが止められ、同時にマスク 27 が基板トレイ 18 から離れ、再び側部クランプ 19 が基板 1 を押さえるという保持の状態で、基板トレイ 18 はスパッタリング室 16 から不図示の基板処理室に搬送されても良い。

[0046] 次に、実際の表示用素子の製造方法について、一例として、本発明のスパ

ッタリング装置を用いた液晶パネルの製造方法を図7を用いて説明する。

[0047] 図7は、 $a-Si$ 形であるTFT(Thin Film Transistor)の断面構造を示している。

実際の表示用素子の製造方法において、成膜装置が用いられるのは、アレイ製造工程とBM(ブラックマトリックス)製造工程である。例えば、アレイ製造工程では基板1上にトランジスタや配線を形成するが、成膜に関して主にスパッタリングが用いられる工程は次のa、d、eの工程であり、以下のaからfまで順次積層される。

工程a. ゲート電極(Mo、Al等) 2

工程b. ゲート絶縁膜($SiNx$ 等) 3

工程c. 半導体層($a-Si$ 、 $a-Si(n+)P$ 等) 4、5

工程d. ソース・ドレイン電極(Mo、Al等) 6、7

工程e. 透明電極(ITO等) 8

工程f. 保護膜($SiNx$ 等) 9

[0048] 図7に示されるTFTの断面構造において、上記のa、d及びeの各工程において、薄膜材料源であるターゲット種に合わせて、スパッタリングガス、真空度、基板温度、放電電力、放電時間等の各パラメータを調整することで表示用素子に適した薄膜形成ができた。さらに、本発明に係る基板トレイを用いることにより、アーキング、パーティクルの頻度が低減し、素子を構成する配線膜の断線を低減することができた。

請求の範囲

[請求項1]

成膜装置であって、

基板を支持するための基板支持面と、該基板支持面の周囲に配置された支持部と、前記基板支持面の周囲に配置され、基板を保持するための保持機構とを有し、前記成膜装置に着脱可能に構成された基板トレイであって、前記基板支持面が重力方向上側を向いて該重力方向から傾斜するように前記成膜装置内に設置可能に構成された基板トレイと、

前記基板への成膜時と前記基板の搬送時とで前記保持機構の位置を変更させる移動機構と、

前記成膜装置内に設置された基板トレイに対向する薄膜材料源からの薄膜材料粒子が通過する所定の形状の開口を有し、該所定の形状の薄膜を前記基板支持面に支持された基板上に形成するためのマスクとを備え、

前記支持部は、前記基板トレイを前記傾斜の状態の前記成膜装置内に設置する場合に、前記基板支持面に支持される基板の重力方向下側に位置するように形成されており、

前記マスクは、成膜時において、前記支持部、前記保持機構、および前記基板トレイに支持される基板の一部を覆うように配置され、

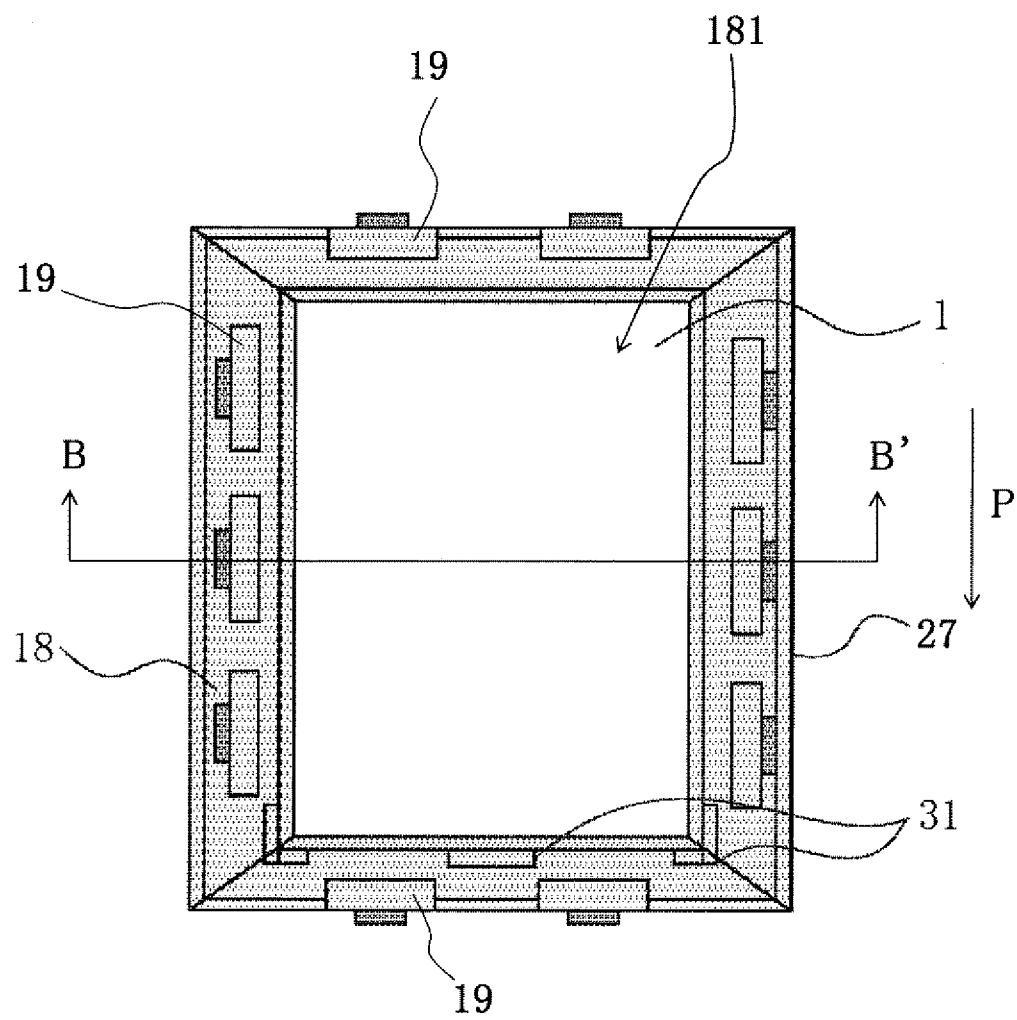
前記移動機構は、前記搬送時には前記保持機構により前記基板を保持するように前記保持機構を移動させ、前記成膜時には前記マスクに覆われた領域において、前記搬送時において前記保持機構により前記基板を保持している位置から前記基板トレイの外側に向けて前記保持機構を移動させることを特徴とする成膜装置。

[請求項2]

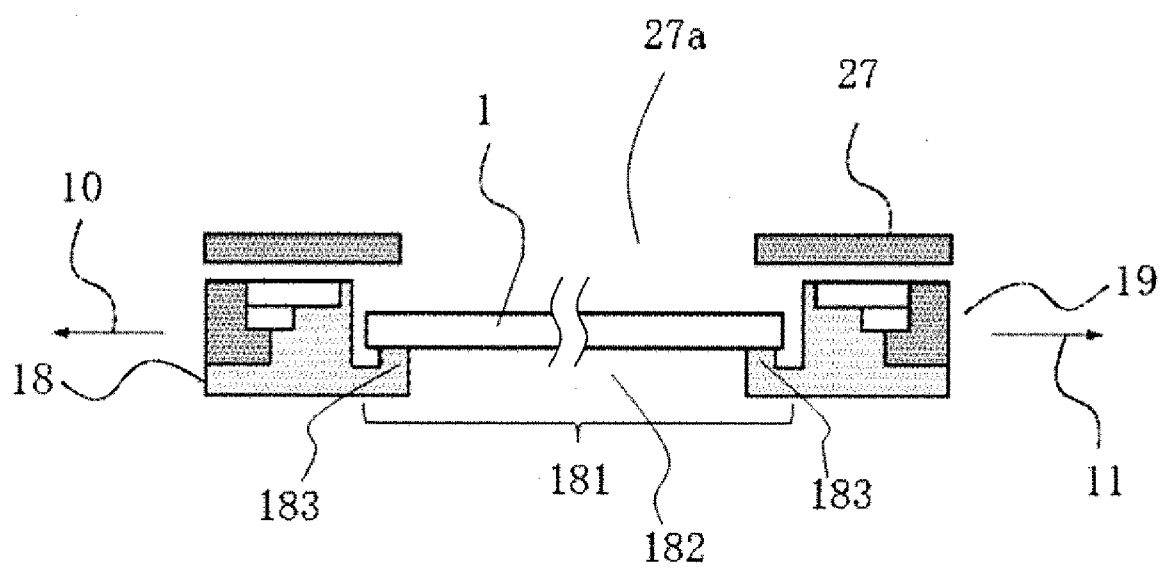
前記移動機構は、前記マスクの配置と、前記基板を保持している位置から前記基板トレイの外側に向けて前記保持機構を移動させる動作とを連動して行うように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の成膜装置。

- [請求項3] 前記支持部は、前記基板トレイを前記傾斜の状態で前記成膜装置内に設置する場合に、前記基板支持面に支持される基板の重力方向下側の辺及び該辺の両端の2つの角部と接触することを特徴とする請求項1に記載の成膜装置。
- [請求項4] 請求項1に記載の成膜装置は、スパッタリング装置であることを特徴とする成膜装置。

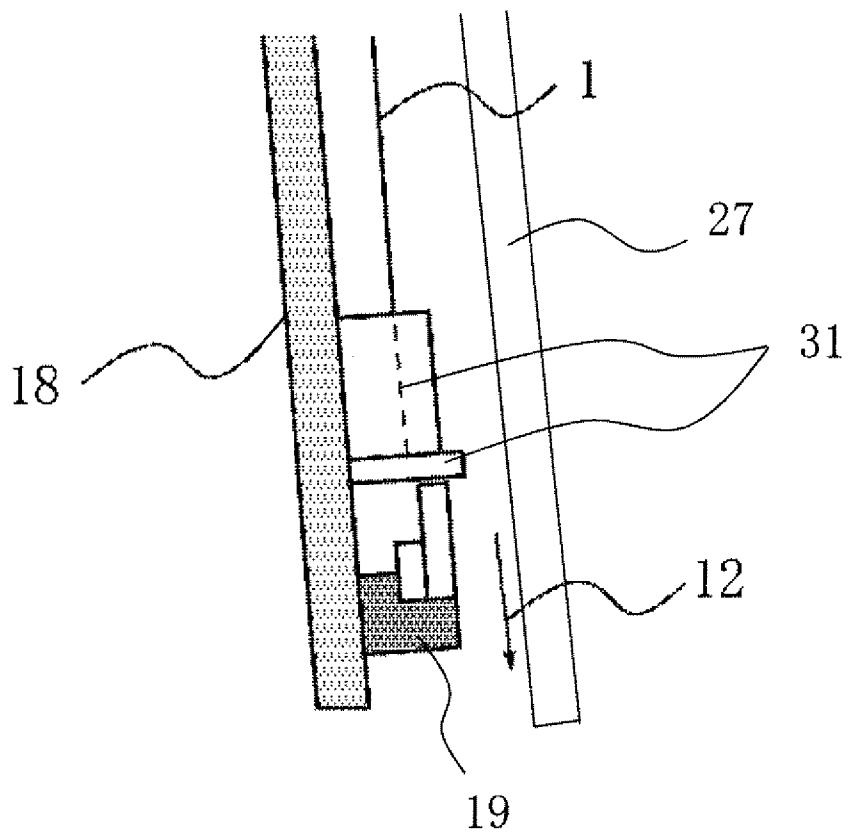
[図1]



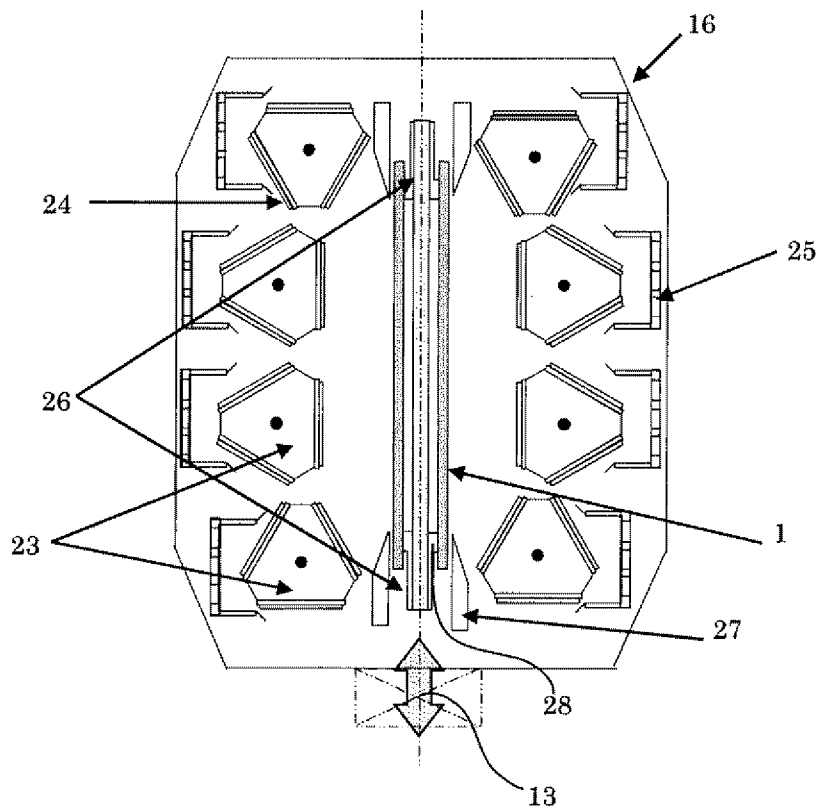
[図2]



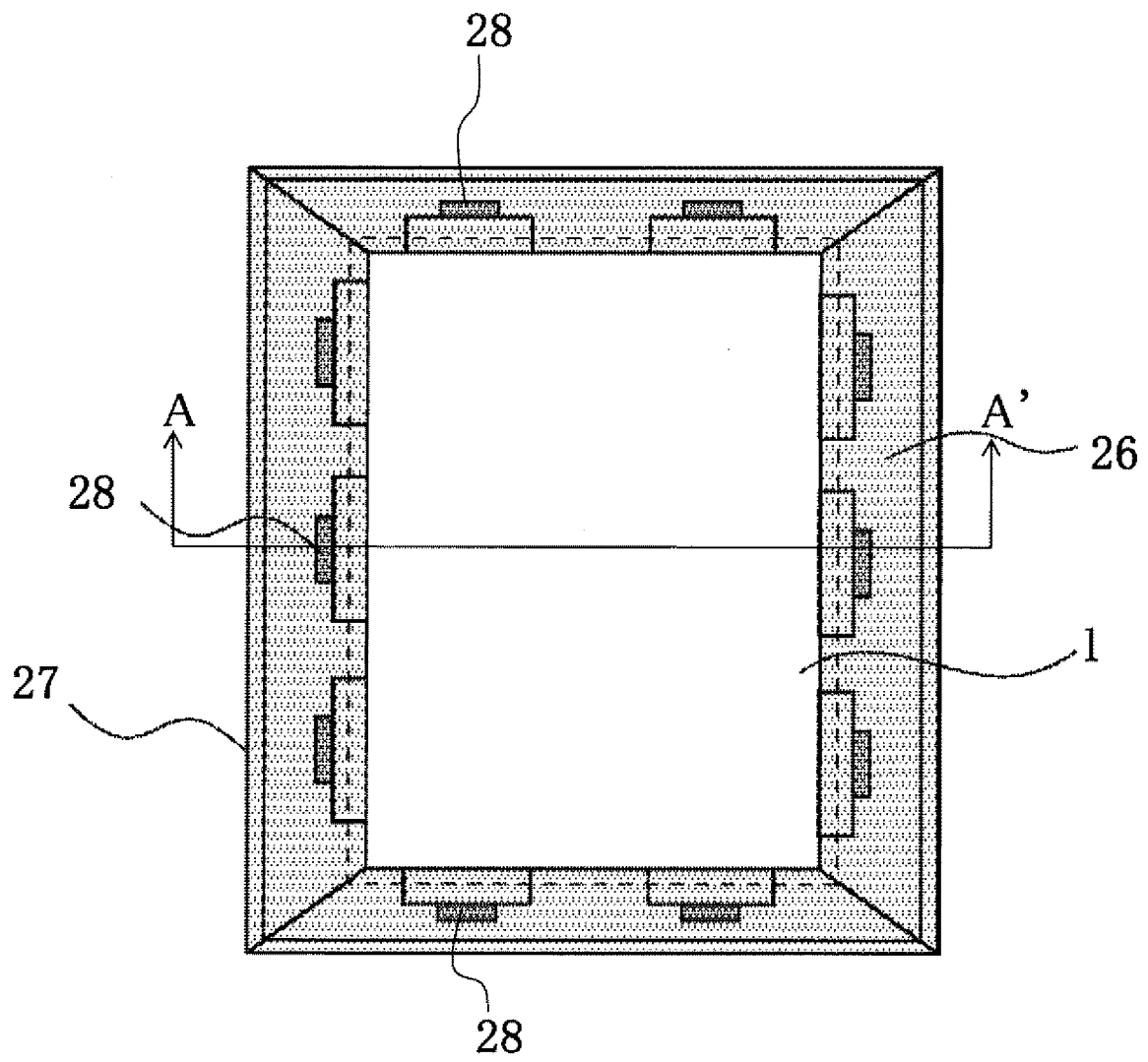
[図3]



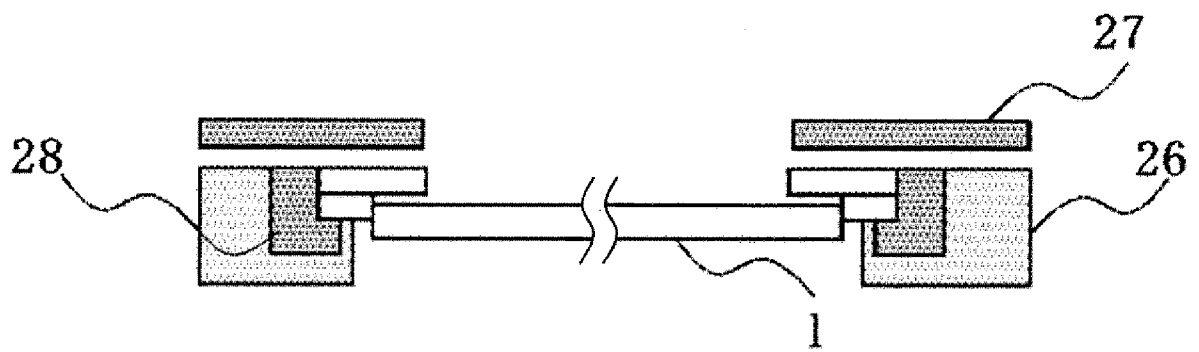
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/064371

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23C14/34(2006.01) i, G02F1/13(2006.01) 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)

C23C14/34, G02F1/13

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus (JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2006/054663 A1 (Sharp Corp.), 26 May 2006 (26.05.2006), entire text & US 2007/0292632 A1	1-4
A	JP 2008-202146 A (Ulvac, Inc.), 04 September 2008 (04.09.2008), entire text (Family: none)	1-4
A	JP 2003-147519 A (Anelva Corp.), 21 May 2003 (21.05.2003), entire text & US 2003/0085122 A1 & TW 573037 B & KR 10-2003-0038384 A & CN 1417372 A	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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 another 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
08 September, 2010 (08.09.10)

Date of mailing of the international search report
21 September, 2010 (21.09.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C23C14/34(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C23C14/34, G02F1/13

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JSTPlus(JDreamII)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2006/054663 A1 (シャープ株式会社) 2006.05.26, 全文 & US 2007/0292632 A1	1 - 4
A	JP 2008-202146 A (株式会社アルバック) 2008.09.04, 全文 (ファミリーなし)	1 - 4
A	JP 2003-147519 A (アネルバ株式会社) 2003.05.21, 全文 & US 2003/0085122 A1 & TW 573037 B & KR 10-2003-0038384 A & CN 1417372 A	1 - 4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 8 . 0 9 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 1 . 0 9 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

田中 則充

4 G

9 7 3 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 1 6