

(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
2016年1月21日(21.01.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/009857 A1

- (51) 国際特許分類:
B05D 1/32 (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)
B05B 15/04 (2006.01) *H05K 3/12* (2006.01)
B05C 9/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/069287
- (22) 国際出願日: 2015年7月3日(03.07.2015)
- (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 2014-143972 2014年7月14日(14.07.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社バイ・テクノロジー(V TECHNOLOGY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2400005 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 梶山 康一(KAJIYAMA, Koichi); 〒2400005 神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地 株式会社バイ・テクノロジー内 Kanagawa (JP). 水村 通伸(MIZUMURA, Michinobu); 〒2400005 神奈川県横浜市保土ヶ谷区

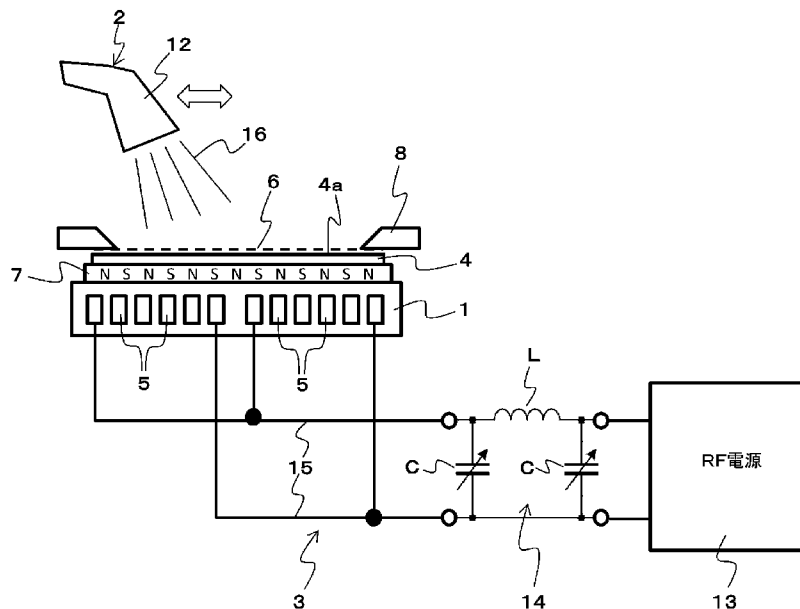
神戸町134番地 株式会社バイ・テクノロジー内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 小川 護晃, 外(OGAWA, Moriaki et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目13番5号赤坂エイトワンビル7階 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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

(54) Title: FILM FORMING METHOD AND FILM FORMING APPARATUS

(54) 発明の名称: 成膜方法及び成膜装置



13 RF power supply

(57) Abstract: This film forming method performs: a step wherein a liquid film formation material (16) is applied to a display surface (4a) of a display panel (4) from a metal mask (6) side, said metal mask (6) being closely adhered to the display surface (4a) of the display panel (4), while heating the metal mask (6); and a step wherein a thin film pattern is formed by heating and firing the applied liquid film formation material (16).

(57) 要約: 本発明の成膜方法は、表示パネル(4)の表示面(4a)にメタルマスク(6)を密着させた状態でメタルマスク(6)を加熱しながら、メタルマスク(6)側から表示パネル(4)の表示面(4a)に液体の成膜材料(16)を塗布するステップと、塗布された液体の成膜材料(16)を加熱焼成して薄膜パターンを形成するステップと、を行うものである。

WO 2016/009857 A1



ロツパ (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, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：成膜方法及び成膜装置

技術分野

[0001] 本発明は、基板の成膜面にメタルマスクを介して液体の成膜材料を塗布した後、これを加熱焼成して薄膜パターンを形成する成膜方法に関し、特に薄膜パターンの形成精度を向上しようとする成膜方法及び成膜装置に係るものである。

背景技術

[0002] 従来の成膜方法は、透明樹脂基板に対し、金属ナノ粒子含有組成物を所定のパターン状に印刷して金属細線パターンを形成する工程と、前記金属細線パターンに対し中赤外線を照射する工程と、前記金属細線パターンに対しフラッシュ光を照射して加熱焼成を行う工程と、を有するものとなっていた（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-038749号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、このような従来の成膜方法においては、印刷用のマスクの少なくとも基板との接触面に撥液処理が施されていても、金属ナノ粒子含有組成物が流動性の高い液体であるときには、マスクのシャド一部と基板との間に上記金属ナノ粒子含有組成物が侵入して正常な薄膜パターンを形成することができない場合があった。

[0005] そこで、本発明は、このような問題点に対処し、薄膜パターンの形成精度を向上しようとする成膜方法及び成膜装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、本発明による成膜方法は、基板の成膜面にメ

タルマスクを密着させた状態で前記タルマスクを加熱しながら、前記タルマスク側から前記基板の成膜面に液体の成膜材料を塗布するステップと、前記塗布された液体の成膜材料を加熱焼成して薄膜パターンを形成するステップと、を行うものである。

[0007] また、本発明による成膜装置は、基板の成膜面にタルマスクを介して液体の成膜材料を塗布した後、これを加熱焼成して薄膜パターンを形成する成膜装置であって、前記タルマスクを加熱する加熱装置と、前記加熱装置による前記タルマスクの加熱中に、前記タルマスク側から前記基板の成膜面に前記成膜材料を塗布する塗布装置と、を備えたものである。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、タルマスクを加熱した状態で液体の成膜材料を塗布しているので、タルマスクに付着した成膜材料は、一部が直ちに硬化又は高粘度となるため、タルマスクのシャド一部の下に液体の成膜材料が回り込んで付着するのを防止することができる。したがって、タルマスクの開口パターンの形状を基板上にそのまま転写することができ、薄膜パターンの形成精度を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明による成膜装置の一実施形態を示す概略構成図である。

[図2]上記成膜装置に使用するタルマスクの構成例を示す図であり、(a)は要部拡大平面図、(b)は(a)のA-A線断面矢視図である。

[図3]上記成膜装置による成膜材料の塗布動作を示す説明図である。

[図4]タルマスクを使用する従来の成膜装置の問題点を説明する図であり、図3の円Bに対応した部分を拡大して示す断面図である。

[図5]本発明による成膜方法を説明する工程図であり、図3の円Bを拡大して示した断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明による成膜装置の一実施形態を示す概略構成図である。この成膜装置は

、基板の成膜面にメタルマスクを介して液体の成膜材料を塗布した後、これを加熱焼成して薄膜パターンを形成するためのもので、ステージ１と、塗布装置２と、加熱装置３と、図示省略の焼成手段と、を備えて構成されている。

[0011] 装置本体内部には、ステージ１が設けられている。このステージ１は、被成膜基板としての例えば表示パネル４を保持するもので、非金属材料で形成されており、後述の加熱装置３を構成する高周波（以下「ＲＦ（Radio Frequency）」という）誘導アンテナコイル５が内蔵されている。

[0012] なお、表示パネル４の表示面４a上には、磁性金属材料からなるメタルマスク６が、表示パネル４の表示面４aとは反対側の裏面に配置されたシート状の磁石７に吸引されて表示面４aに密着固定されている。

[0013] 上記メタルマスク６は、成膜形成しようとする薄膜パターンと形状寸法の同じ複数の開口パターン９を設けたもので、例えばニッケル、ニッケル合金、インバー又はインバー合金等で形成された厚みが１０μm～３０μm程度のマスクシートであり、マスクシートの一面の周縁部には、インバー又はインバー合金等から成る枠状の金属フレーム８が接合された構成となっている。

[0014] 詳細には、上記メタルマスク６は、図２に示すように、上記複数の開口パターン９を設けたマスク層１０と、マスク層１０の一面に上記開口パターン９を横断して設けられた複数の細線（以下「サポートライン１１a」という）からなるサポート層１１とを備えた構成を有している。この場合、上記マスク層１０とサポート層１１とは、２段階電気めっきにより形成される。これにより、隣接する開口パターン９を隔てる隔壁（シャドー部）９aの幅が狭くなっても、上記開口パターン９を横断する複数のサポートライン１１aにより保持されて開口パターン９の形状を維持することが可能となる。

[0015] 上記ステージ１の上方には塗布装置２が設けられている。この塗布装置２は、例えばカーボンナノチューブ（CNT）、インジウムスズ酸化物（indium tin oxide：ITO）のナノ粒子、又は金属ナノ粒子を溶液中に分散させた

液体の成膜材料 16 を表示パネル 4 の表示面 4 a 上に塗布するもので、上記成膜材料 16 を噴霧するスプレーノズル 12 を含むものである。そして、このスプレーノズル 12 は、図 1 に矢印で示すように、上記ステージ 1 の面に平行な面内を図示省略の移動機構によって移動可能に構成されている。

[0016] 詳細には、上記塗布装置 2 は、例えばスプレーノズル 12 の先端部に高速のエアを供給し、ベンチュリ効果によりノズル先端部に発生する負圧を利用して成膜材料 16 を貯蔵タンクから管を通して吸い上げ、上記高速エアで霧状にして噴射させるものである。

[0017] 上記ステージ 1 に R F 誘導アンテナコイル 5 を内蔵させて加熱装置 3 が設けられている。この加熱装置 3 は、ステージ 1 上に保持された表示パネル 4 に密着固定されているメタルマスク 6 を、上記液体の成膜材料 16 の加熱焼成温度よりも低い温度で加熱するためのものであり、R F 電源 13 と、R F 誘導アンテナコイル 5 と、インピーダンスマッチング回路 14 と、を備えて構成された高周波誘導加熱装置である。

[0018] 詳細には、R F 電源 13 は、例えば 1 . 5 k H z ~ 4 0 0 k H z の高周波を発生するものである。また、R F 誘導アンテナコイル 5 は、コイルを流れる高周波電流によってコイルの周りに電磁界を発生させるものである。この誘導電磁界により上記メタルマスク 6 の内部に誘導電流が生じ、それによりメタルマスク 6 に発生するジュール熱でメタルマスク 6 が自己発熱する。さらに、インピーダンスマッチング回路 14 は、R F 電源 13 で発生した高周波電力を効率よく R F 誘導アンテナコイル 5 に伝達するためのもので、伝送路 15 に生ずる反射波を抑えて最大出力が得られるように R F 電源 13 と R F 誘導アンテナコイル 5 との間の伝送路 15 に挿入されている。このインピーダンスマッチング回路 14 は、コイル L とコンデンサ C を組み合わせた一般的な整合器である。

[0019] 上記装置本体内部には、図示省略の焼成手段が設けられている。この焼成手段は、表示パネル 4 に塗布された液体の成膜材料 16 を加熱焼成して硬化させるためのものであり、例えば、抵抗加熱手段等である。この場合、上記

焼成手段は、上記ステージ 1 に内蔵されてもよく、上記ステージ 1 とは別に設けた第 2 のステージに内蔵されてもよい。第 2 のステージに備えた場合には、成膜材料 1 6 が塗布された表示パネル 4 が上記ステージ 1 から第 2 のステージに図示省略の搬送機構によって移送されるように構成するとよい。

[0020] 次に、このように構成された成膜装置の動作及び成膜方法について説明する。

先ず、図 1 に示すように、表示パネル 4 の裏面に配置されたシート状の磁石 7 により吸引されてメタルマスク 6 が表示パネル 4 の表示面 4 a に密着固定される。

[0021] 詳細には、裏面にシート状の磁石 7 が配置された表示パネル 4 にマスク層 1 0 側を対面させた状態で、表示パネル 4 の上方に、上記磁石 7 の磁力の影響が及ばない又は磁力の影響が小さい距離を保ってメタルマスク 6 が設置される。この状態で、例えば表示パネル 4 に予め設定されたアライメント基準とメタルマスク 6 に予め設定されたアライメント基準を使用して表示パネル 4 とメタルマスク 6 のアライメントが実施される。そして、両者のアライメントが終了すると、メタルマスク 6 が下降して表示パネル 4 上に載置される。このとき、表示パネル 4 の裏面に配置された磁石 7 の磁力がメタルマスク 6 に作用してメタルマスク 6 が表示パネル 4 側に吸引される。これにより、メタルマスク 6 が表示パネル 4 の表示面 4 a に密着固定される。

[0022] メタルマスク 6 を密着させた表示パネル 4 は、装置本体内のステージ 1 上に載置される。なお、上記一連の動作は、ステージ 1 上で行ってもよい。

[0023] 次に、加熱装置 3 の R F 電源 1 3 が起動され、高周波の電流が R F 誘導アンテナコイル 5 に供給される。このとき、インピーダンスマッチング回路 1 4 のコンデンサ C の容量が調節され、伝送路 1 5 の反射波が最小にされる。

[0024] R F 電源 1 3 から供給される高周波電流が R F 誘導アンテナコイル 5 を流れることによりコイルの周囲には電磁界が発生する。この電磁界は、メタルマスク 6 に作用してメタルマスク 6 の内部に誘導電流を生じさせる。メタルマスク 6 の内部を誘導電流が流れることにより、メタルマスク 6 にはジュー

ル熱が発生し、メタルマスク 6 が自己発熱する。メタルマスク 6 の発熱量は、RF 電源 13 から RF 誘導アンテナコイル 5 に供給される電力量によって調節することができる。本実施形態においては、メタルマスク 6 の発熱は、メタルマスク 6 の温度が、使用する液体の成膜材料 16、例えばカーボンナノチューブの焼成温度（硬化温度：130℃）よりも低い温度となるように設定される。なお、表示パネル 4 は非金属材料であるため上記高周波の電磁界によって加熱されない。したがって、誘導加熱されるのは、主としてメタルマスク 6 のみである。

[0025] メタルマスク 6 の温度が設定温度に達すると、図 3 に示すように、スプレーノズル 12 から液体の成膜材料 16 が表示パネル 4 に向けて噴霧される。これにより、メタルマスク 6 のマスク層 10 に設けられた開口パターン 9 内に対応して位置する表示パネル 4 の表示面 4a に、成膜材料 16 が予め設定された例えば数百 nm～数 μ m 程度の厚みに塗布される。このスプレーノズル 12 による成膜材料 16 の噴霧動作は、スプレーノズル 12 を表示パネル 4 の表示面 4a に平行な面内を、例えば往復又はジグザグ移動させながら行われる。

[0026] ここで、メタルマスク 6 が磁石 7 により吸引されて表示パネル 4 の表示面 4a に密着されてはいるものの、メタルマスク 6 と表示パネル 4 との間には僅かな隙間が存在する。したがって、メタルマスク 6 が加熱されていない場合に、使用する成膜材料 16 の流動性が高いときには、図 4 に示すように成膜材料 16 の塗布液がメタルマスク 6 の隣接する開口パターン 9 の隔壁 9a 下にまで侵入し、形成される薄膜パターンの形状精度が悪くなるという問題がある。特に、隔壁 9a の幅が狭いときには、隣接して存在する開口パターン 9 内に塗布された成膜材料 16 が隔壁 9a の下を介して繋がってしまうおそれがある。

[0027] そこで、本発明においては、メタルマスク 6 を加熱した状態で成膜材料 16 を塗布することにより、上記問題に対処している。これについて、以下に詳細に説明する。

図5は、本発明による成膜方法を説明する図であり、図3の円で囲ったBの部分拡大して示す断面図である。

先ず、図5(a)に示すように、メタルマスク6が誘導加熱された状態で成膜材料16が噴霧されると、成膜材料16は、メタルマスク6の開口パターン9内に位置する表示パネル4の表示面4a上及びメタルマスク6に付着する。

[0028] この場合、メタルマスク6が加熱されているため、図5(a)に斜線を付して示すように、メタルマスク6に付着した成膜材料16aは、一部が硬化する又は高粘度となる。したがって、この一部が硬化した又は高粘度となった成膜材料16aが障壁となって、メタルマスク6の隣接する開口パターン9の隔壁9a下への成膜材料16の侵入が阻止される。

[0029] メタルマスク6の誘導加熱は、図5(b)に示すように、成膜材料16の塗布が終了するまで続けられる。成膜材料16の塗布が終了すると、同図(c)に示すように、メタルマスク6が表示パネル4から剥離される。このとき、メタルマスク6に付着した成膜材料16aは、一部が硬化し又は高粘度となっているため、表示パネル4の表示面4aに付着した未硬化の成膜材料16とメタルマスク6に付着した成膜材料16aとは、容易に切り離される。これにより、表示パネル4の表示面4aには、メタルマスク6の開口パターン9の形状を正確に転写した、目的とする薄膜パターンの形状を有する成膜材料16の塗布パターンが残ることになる。

[0030] 表示パネル4に付着した成膜材料16は、装置本体内部に設けられた焼成手段によって加熱焼成される。詳細には、焼成手段としての例えば抵抗加熱手段が上記ステージ1に内蔵して設けられている場合には、表示パネル4の表示面4aからメタルマスク6が剥離されると、抵抗加熱手段に通電されて表示パネル4が例えばカーボンナノチューブの焼成温度130℃に加熱される。これにより、表示パネル4に付着した成膜材料16である例えばカーボンナノチューブが硬化し、カーボンナノチューブの薄膜パターンが形成される。

[0031] 又は、焼成手段が上記ステージ 1 とは別に設けた第 2 のステージに内蔵して備えられている場合には、成膜材料 16 が塗布された表示パネル 4 が上記ステージ 1 から第 2 のステージに、例えば図示省略の搬送機構によって移送される。そして、上記と同様にして表示パネル 4 が加熱され、成膜材料 16 が加熱焼成されて硬化される。

[0032] この場合、成膜材料 16 が例えばカーボンナノチューブ（CNT）、インジウムスズ酸化物（ITO）のナノ粒子、又は金属ナノ粒子を含有する液体であるときには、形成される薄膜パターンは、透明導電膜となる。したがって、本発明の製造方法によれば、表示パネル 4 に透明電極を備えたタッチパネルも簡単な工程で形成することができる。

[0033] なお、上記実施形態においては、メタルマスク 6 が磁性金属材料で形成されている場合について説明したが、本発明はこれに限られず、メタルマスク 6 は非磁性金属材料で形成されてもよい。この場合、表示パネル 4 の裏面に磁石 7 を配置する必要はない。

[0034] また、上記実施形態においては、タッチパネル用の透明電極を形成する場合について説明したが、本発明はこれに限られず、基板の成膜面にメタルマスク 6 を介して液体の成膜材料 16 を塗布した後、これを加熱硬化させて薄膜パターンを形成するものであれば、例えば回路の配線等の形成にも適用することができる。

符号の説明

- [0035] 1 … ステージ
2 … 塗布装置
3 … 加熱装置
4 … 表示パネル（基板）
4 a … 表示面（成膜面）
5 … 高周波誘導アンテナコイル
6 … メタルマスク
7 … 磁石

9…開口パターン

10…マスク層

11…サポート層

11a…サポートライン（細線）

16…成膜材料

請求の範囲

- [請求項1] 基板の成膜面にメタルマスクを密着させた状態で前記メタルマスクを加熱しながら、前記メタルマスク側から前記基板の成膜面に液体の成膜材料を塗布するステップと、
- 前記塗布された液体の成膜材料を加熱焼成して薄膜パターンを形成するステップと、
- を行うことを特徴とする成膜方法。
- [請求項2] 前記メタルマスクの加熱温度は、前記液体の成膜材料の加熱焼成温度よりも低く設定されていることを特徴とする請求項1記載の成膜方法。
- [請求項3] 前記メタルマスクの加熱は、高周波誘導加熱によるものであることを特徴とする請求項1又は2記載の成膜方法。
- [請求項4] 前記メタルマスクは、前記基板の成膜面とは反対側に配置された磁石により吸引されて前記成膜面に密着され得るように磁性金属材料で形成されていることを特徴とする請求項1又は2記載の成膜方法。
- [請求項5] 前記メタルマスクは、前記薄膜パターンと形状寸法の同じ開口パターンを設けたマスク層と、前記開口パターンを横断して前記マスク層の一面に設けられた複数の細線を有するサポート層と、を備え、前記マスク層を前記基板の成膜面に密着させて使用されることを特徴とする請求項1又は2記載の成膜方法。
- [請求項6] 前記液体の成膜材料は、カーボンナノチューブ、インジウムスズ酸化物のナノ粒子、又は金属ナノ粒子を溶液中に分散させたものであることを特徴とする請求項1又は2記載の成膜方法。
- [請求項7] 基板の成膜面にメタルマスクを介して液体の成膜材料を塗布した後、これを加熱焼成して薄膜パターンを形成する成膜装置であって、
- 前記メタルマスクを加熱する加熱装置と、
- 前記加熱装置による前記メタルマスクの加熱中に、前記メタルマスク側から前記基板の成膜面に前記成膜材料を塗布する塗布装置と、

を備えたことを特徴とする成膜装置。

[請求項8] 前記加熱装置は、高周波誘導加熱装置であることを特徴とする請求項7記載の成膜装置。

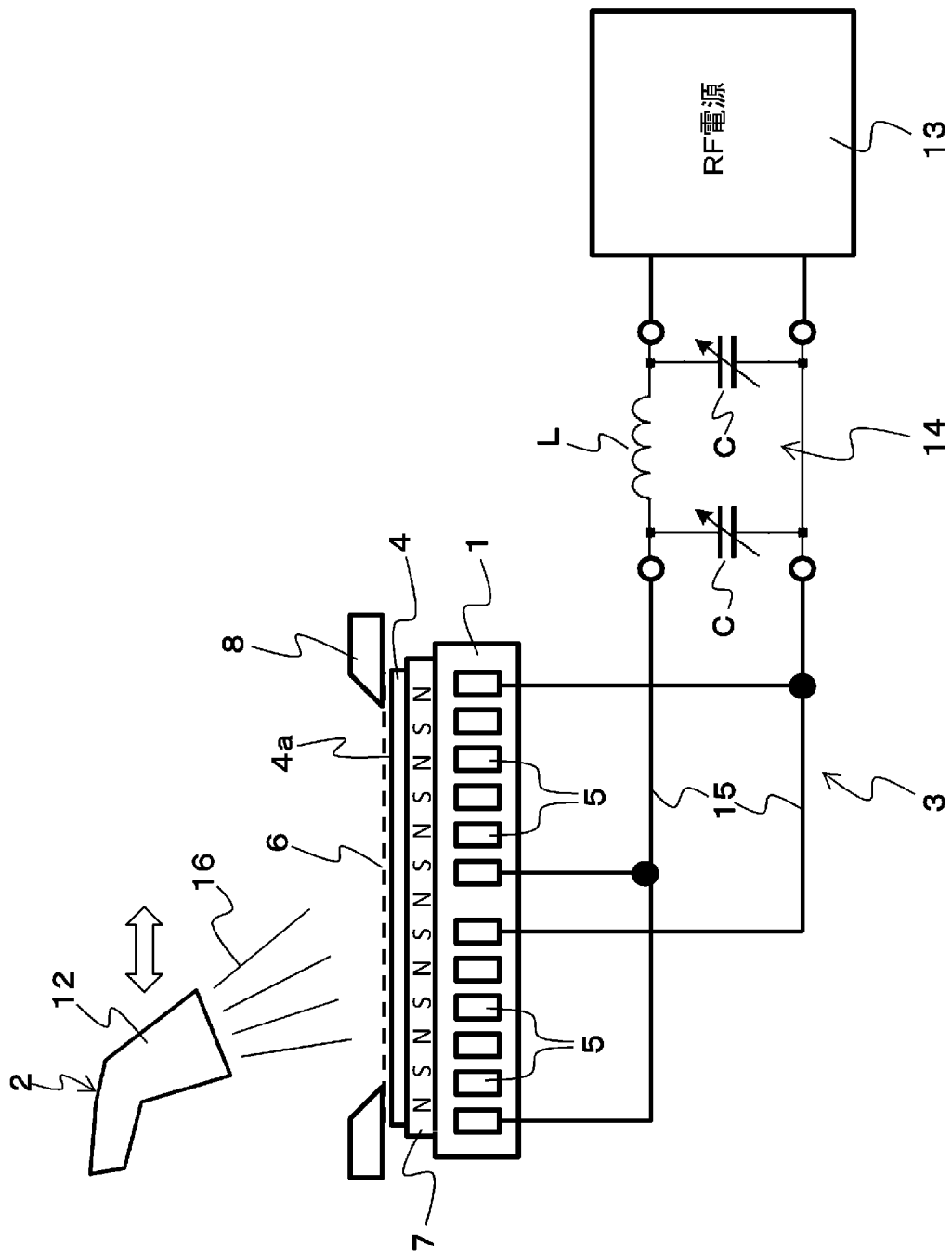
[請求項9] 前記高周波誘導加熱装置は、前記基板を保持するステージに内蔵された高周波誘導アンテナコイルを含むことを特徴とする請求項8記載の成膜装置。

[請求項10] 前記メタルマスクは、前記基板の前記成膜面とは反対側に配置された磁石により吸引されて前記成膜面に密着され得るように磁性金属材料で形成されていることを特徴とする請求項7～9のいずれか1項に記載の成膜装置。

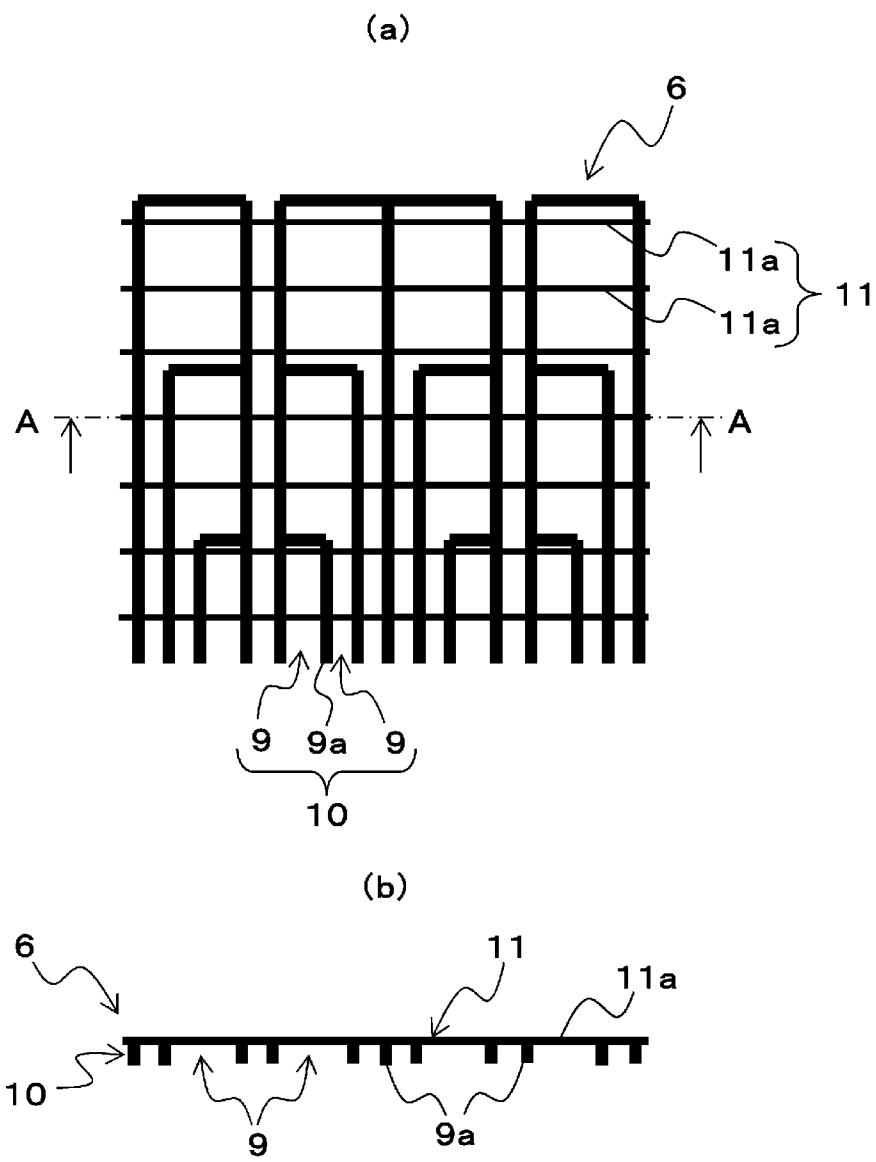
[請求項11] 前記メタルマスクは、前記薄膜パターンと形状寸法の同じ開口パターンを設けたマスク層と、前記開口パターンを横断して前記マスク層の一面に設けられた複数の細線を有するサポート層と、を備え、前記マスク層を前記基板の成膜面に密着させて使用されることを特徴とする請求項7～9のいずれか1項に記載の成膜装置。

[請求項12] 前記液体の成膜材料は、カーボンナノチューブ、インジウムスズ酸化物のナノ粒子、又は金属ナノ粒子を溶液中に分散させたものであることを特徴とする請求項7～9のいずれか1項に記載の成膜装置。

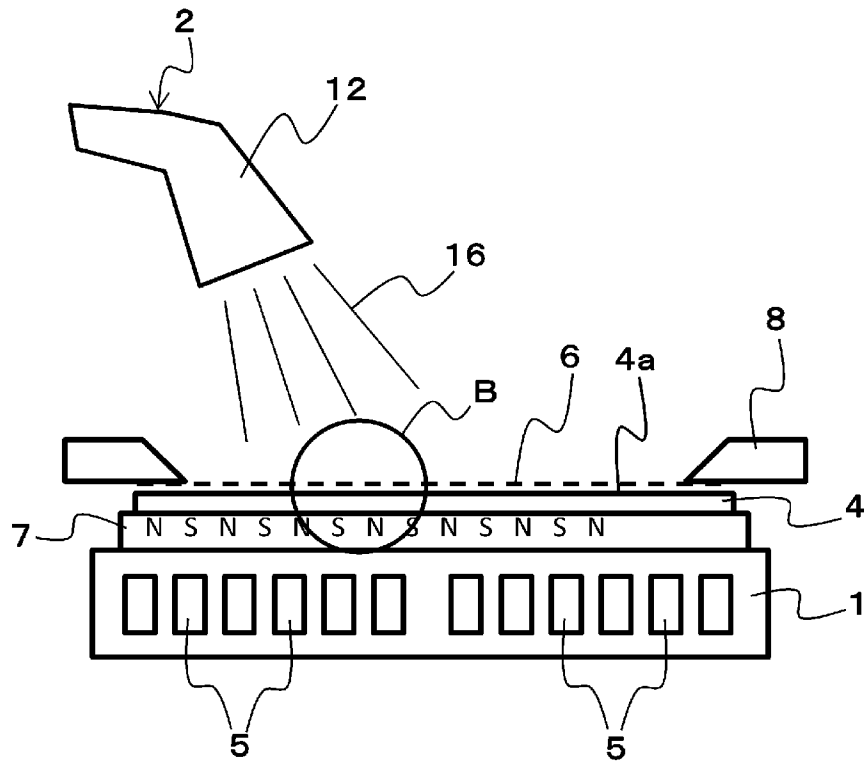
[図1]



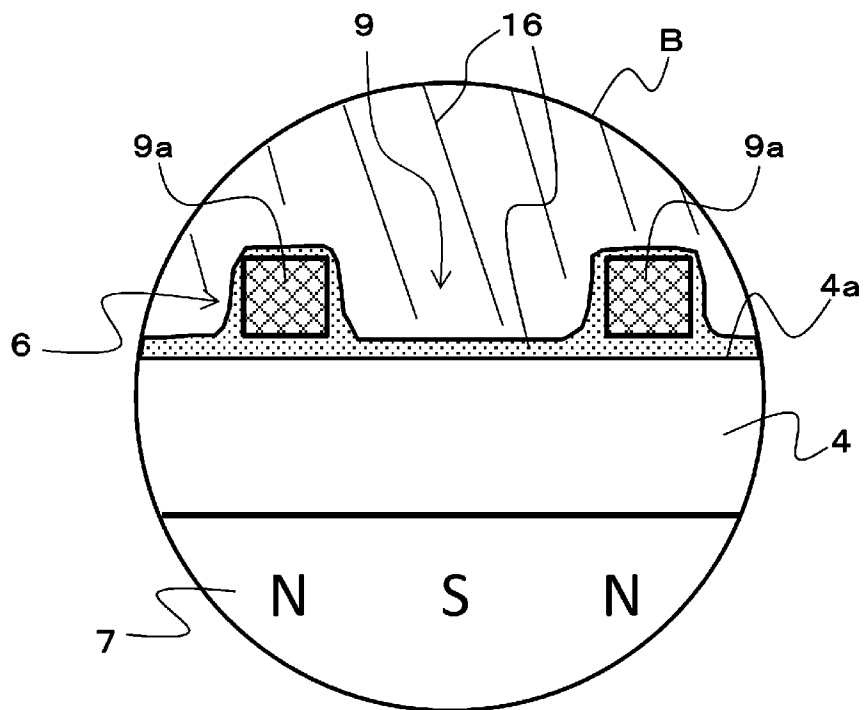
[図2]



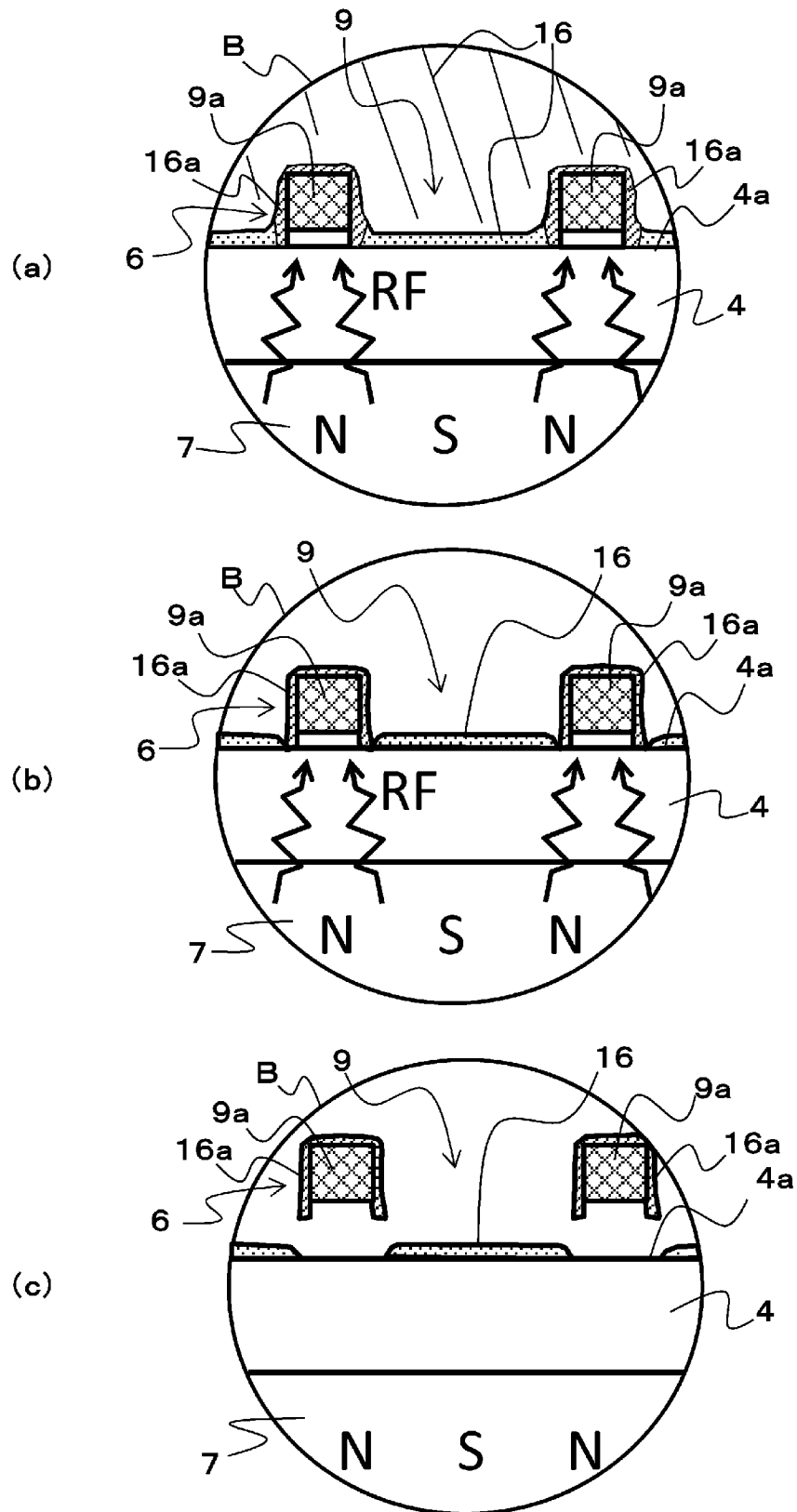
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/069287

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B05D1/32(2006.01)i, B05B15/04(2006.01)i, B05C9/14(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05K3/12(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)

B05D1/00-7/26, B05B15/00-15/12, B05C9/14, H05B33/10, H05K3/12

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-218460 A (Pioneer Corp.), 24 August 2006 (24.08.2006), claims; paragraphs [0012] to [0023], [0029] to [0034]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 3, 7-9 2, 4-6, 10-12
X Y	JP 2009-289474 A (Casio Computer Co., Ltd.), 10 December 2009 (10.12.2009), claims; paragraphs [0035] to [0053]; fig. 7 to 10 (Family: none)	1-3, 7-9 2, 4-6, 10-12
Y	JP 2005-191416 A (Ricoh Co., Ltd.), 14 July 2005 (14.07.2005), claims 1, 5, 13; paragraphs [0074] to [0078]; fig. 3 (Family: none)	4, 10

☒ 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
03 September 2015 (03.09.15)

Date of mailing of the international search report
15 September 2015 (15.09.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/069287

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-330910 A (Toray Industries, Inc.), 15 December 1998 (15.12.1998), claim 1; paragraphs [0005] to [0008]; fig. 1 (Family: none)	5, 11
Y	JP 9-320758 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 12 December 1997 (12.12.1997), paragraphs [0008] to [0012]; fig. 1 (Family: none)	5, 11
Y	JP 2001-254169 A (Optnics Precision Co., Ltd.), 18 September 2001 (18.09.2001), claim 1; paragraphs [0003] to [0006]; fig. 1 to 2 (Family: none)	5, 11
Y	JP 2007-175619 A (Mitsuboshi Belting Ltd.), 12 July 2007 (12.07.2007), claims; paragraphs [0002], [0058] (Family: none)	6, 12
Y	JP 2011-502034 A (Top Nanosis, Inc.), 20 January 2011 (20.01.2011), claims; paragraphs [0003], [0009] & US 2010/0221531 A1 & WO 2009/048269 A2 & KR 10-2009-0037755 A	6, 12
A	JP 2009-56402 A (Sharp Corp.), 19 March 2009 (19.03.2009), paragraphs [0024], [0052] to [0055]; fig. 1 (Family: none)	1-12
A	WO 2007/088945 A1 (Pioneer Corp. (et al.)), 09 August 2007 (09.08.2007), paragraphs [0002], [0005] to [0012]; fig. 1 to 2, 5 & JP 4853876 B	1-12
A	JP 2013-193407 A (NEC Corp.), 30 September 2013 (30.09.2013), claims; paragraphs [0008] to [0010]; fig. 1 (Family: none)	1-12
A	JP 2006-310693 A (Sony Corp.), 09 November 2006 (09.11.2006), claims; paragraphs [0009] to [0014]; fig. 1 (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B05D1/32(2006.01)i, B05B15/04(2006.01)i, B05C9/14(2006.01)i, H05B33/10(2006.01)i, H05K3/12(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. B05D1/00-7/26, B05B15/00-15/12, B05C9/14, H05B33/10, H05K3/12

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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）

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
X Y	JP 2006-218460 A（パイオニア株式会社）2006.08.24, 特許請求の範囲, 段落[0012]-[0023], [0029]-[0034], 図 1-3 (ファミリーなし)	1, 3, 7-9 2, 4-6, 10-12
X Y	JP 2009-289474 A（カシオ計算機株式会社）2009.12.10, 特許請求の範囲, 段落[0035]-[0053], 図 7-10 (ファミリーなし)	1-3, 7-9 2, 4-6, 10-12

☒ 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 3 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 9 . 2 0 1 5

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）

中尾 奈穂子

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 4

4 S

3 9 3 8

C (続き) . 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
Y	JP 2005-191416 A (株式会社リコー) 2005.07.14, 請求項 1, 5, 13, 段落[0074]-[0078], 図 3 (ファミリーなし)	4, 10
Y	JP 10-330910 A (東レ株式会社) 1998.12.15, 請求項 1, 段落[0005]-[0008], 図 1 (ファミリーなし)	5, 11
Y	JP 9-320758 A (富士電機株式会社) 1997.12.12, 段落[0008]-[0012], 図 1 (ファミリーなし)	5, 11
Y	JP 2001-254169 A (株式会社オプトニクス精密) 2001.09.18, 請求項 1, 段落[0003]-[0006], 図 1-2 (ファミリーなし)	5, 11
Y	JP 2007-175619 A (三ツ星ベルト株式会社) 2007.07.12, 特許請求の範囲, 段落[0002], [0058] (ファミリーなし)	6, 12
Y	JP 2011-502034 A (トップ・ナノシス・インコーポレーテッド) 2011.01.20, 特許請求の範囲, 段落[0003], [0009] & US 2010/0221531 A1 & WO 2009/048269 A2 & KR 10-2009-0037755 A	6, 12
A	JP 2009-56402 A (シャープ株式会社) 2009.03.19, 段落[0024], [0052]-[0055], 図 1 (ファミリーなし)	1-12
A	WO 2007/088945 A1 (パイオニア株式会社 (外 1 名)) 2007.08.09, 段落[0002], [0005]-[0012], 図 1-2, 5 & JP 4853876 B	1-12
A	JP 2013-193407 A (日本電気株式会社) 2013.09.30, 特許請求の範囲, 段落[0008]-[0010], 図 1 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2006-310693 A (ソニー株式会社) 2006.11.09, 特許請求の範囲, 段落[0009]-[0014], 図 1 (ファミリーなし)	1-12