

(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
2014 年 1 月 23 日(23.01.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/013887 A1

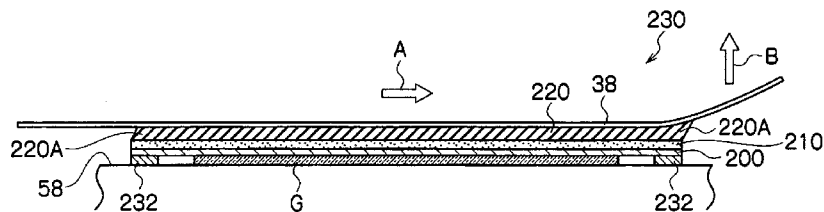
- (51) 国際特許分類:
B24B 37/30 (2012.01) *B24B 41/06* (2012.01)
B24B 7/24 (2006.01) *H01L 21/304* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/068433
- (22) 国際出願日: 2013 年 7 月 4 日(04.07.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-159382 2012 年 7 月 18 日(18.07.2012) JP
- (71) 出願人: 旭硝子株式会社 (ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 木村 宏 (KIMURA Hiroshi); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 古田 充 (FURUTA Mitsuru); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目 5 番 1 号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 濱田 百合子, 外 (HAMADA Yuriko et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 7 番 1 3 号 虎ノ門イーストビルディング 10 階 栄光特許事務所 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, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, 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))

(54) Title: APPARATUS FOR POLISHING PLATE-LIKE BODY AND METHOD FOR POLISHING PLATE-LIKE BODY

(54) 発明の名称: 板状体の研磨装置及び板状体の研磨方法



(57) Abstract: The present invention relates to an apparatus for polishing a plate-like body, which is provided with: a suction sheet that sucks and holds a plate-like body; a film body to which the suction sheet is attached; a carrier to which the film body is attached; and a polishing pad. This apparatus for polishing a plate-like body polishes the plate-like body by supplying a pressurized fluid between the film body and the carrier and thereby pressing the plate-like body, which is sucked and held by the suction sheet, against the polishing pad by means of the pressure of the pressurized fluid. An intermediate sheet, which has a rigidity in the tensile direction higher than the rigidity of the suction sheet in the tensile direction, is interposed between the film body and the suction sheet. An elastic sheet, which deforms following to the deformation of the film body in the sliding direction and in the pressurized direction, is interposed between the intermediate sheet and the film body.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/013887 A1



本発明は、板状体を吸着して保持する吸着シートと、前記吸着シートが取り付けられる膜体と、前記膜体に取り付けられるキャリアと、研磨パッドとを備え、前記膜体と前記キャリアとの間に加圧流体を供給し、前記吸着シートに吸着されて保持された前記板状体を前記加圧流体の圧力によって前記研磨パッドに押し付けて研磨する板状体の研磨装置であって、前記膜体と前記吸着シートとの間に、引っ張り方向の剛性が前記吸着シートの引っ張り方向の剛性よりも高い中間シートが介在され、前記中間シートと前記膜体との間に、該膜体の摺動方向の変形及び加圧方向の変形に追従して変形する弾性シートが介在されている板状体の研磨装置に関する。

明 細 書

発明の名称：板状体の研磨装置及び板状体の研磨方法

技術分野

[0001] 本発明は、板状体の研磨装置及び板状体の研磨方法に関する。

背景技術

[0002] 板状体、特に、液晶ディスプレイ等のフラットパネルディスプレイ用のガラス板は、その製造方法の一例として、フロート法といわれる成形法を用いた製造方法が知られている。この製造方法は、前記フロート法によって溶融ガラスを帯状ガラス板に製造する工程、前記帯状ガラス板を所定サイズの矩形状ガラス板に切断する工程、及び前記矩形状ガラス板の表面の微小な凹凸やうねりを研磨装置によって研磨して除去する工程を備える。これによって、矩形状ガラス板をフラットパネルディスプレイに適した厚さ0.05～2.0mmのガラス板に製造する。

[0003] 本願出願人は、特許文献1において、特にフラットパネルディスプレイ用のガラス板を対象とする研磨装置を提案している。この研磨装置は、ガラス板を吸着して保持する吸着シートと、該吸着シートが取り付けられた膜体とからなるユニットシートを備えている。この研磨装置によれば、前記膜体と該膜体に取り付けられるキャリアとの間に加圧流体を供給し、吸着シートに吸着保持されたガラス板を加圧流体の圧力によって研磨パッドに押し付けて研磨する。

[0004] また、特許文献1に開示された膜体は気密保持層、強度保持層、及び平滑層からなる三層構造に構成されるとともに、吸着シートは自己吸着力を有する多孔質の発泡ポリウレタンシートによって構成されている。

[0005] しかしながら、特許文献1に開示された研磨装置では、ガラス板の研磨中に、研磨抵抗によって吸着シートが膜体から剥がれて捲れ上がりガラス板が破損するという問題があった。

[0006] そこで、本願出願人は、特許文献1の前記問題を解消する研磨装置を特許

文献 2 において開示している。

[0007] 特許文献 2 の研磨装置は、膜体と吸着シートとの間に、引っ張り方向の剛性が吸着シートの引っ張り方向の剛性よりも高い中間シートを介在させて膜体と吸着シートに接着させてなるユニットシートを備えている。

[0008] 特許文献 2 の研磨装置のユニットシートによれば、研磨抵抗による膜体の引っ張り方向の伸縮動作によって中間シートと、中間シートよりも剛性の低い膜体との間に剥がれが生じる場合があるが、中間シートと吸着シートとの間では相対的なずれは発生しない。すなわち、吸着シートはガラス板を吸着しているため伸縮が制約されており、中間シートは吸着シートよりも引っ張り方向の剛性が高く引っ張り方向に伸縮しないためである。その結果、吸着シートが中間シートから剥がれなくなるので、吸着シートが剥がれて捲り上がることを防止でき、ガラス板の破損を防止できるという効果を有する。

[0009] また、特許文献 2 には、吸着シートが発泡ポリウレタン系であること、中間シートが硬質のポリカーボネイト製であることが開示されている。また、膜体は、ゴム製の気密保持層とアラミド繊維製の強度保持層とからなる二重構造に構成されており、中間シートよりも剛性が低いものである。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献 1：日本国特開 2004-122351 号公報

特許文献 2：国際公開第 2007/020859 号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 特許文献 2 の研磨装置は前述の如く、研磨抵抗による膜体の摺動方向（膜体の動作方向）の伸縮動作及び特に四隅部に強く生じる垂直方向（加圧方向）の引張力によって中間シートの一部（例えば四隅部）が膜体から剥離する場合がある。つまり、研磨抵抗による膜体の剛性が、中間シートの剛性と比較して小さいからである。

[0012] ガラス板の研磨中には、前記剥離した中間シートと膜体との間の隙間（以下、「剥離部」という）に、研磨材（例えば、酸化セリウムを主体とする微粒子）が含有された研磨液が出入りするが、その際に、剥離部に滞留した研磨材が剥離部で凝集して固化する場合がある。そして、固化した研磨材の粒状体が前記剥離部から流出すると、研磨液に前記粒状体が混入し、この粒状体がガラス板の研磨面に接触することによって、前記研磨面に傷が付いてしまい、ガラス板の研磨品質が低下する場合があった。

[0013] また、前記剥離部への研磨液の出入り及び繰り返し生じる垂直方向の引張力により、中間シートと膜体との剥離が徐々に進行し、最終的には完全剥離に至り、研磨中にガラス板の破損やその他のトラブルを発生する場合があった。

[0014] 本発明は、前記のような問題に鑑みてなされたものであり、膜体に対する中間シートの剥離を防止して板状体の研磨品質を向上させ、板状体の破損などのトラブルを防止できる板状体の研磨装置、及び該研磨装置を用いた板状体の研磨方法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

[0015] 前記目的を達成するために本発明は、板状体を吸着して保持する吸着シートと、前記吸着シートが取り付けられる膜体と、前記膜体に取り付けられるキャリアと、研磨パッドとを備え、前記膜体と前記キャリアとの間に加圧流体を供給し、前記吸着シートに吸着されて保持された前記板状体を前記加圧流体の圧力によって前記研磨パッドに押し付けて研磨する板状体の研磨装置であって、前記膜体と前記吸着シートとの間に、引っ張り方向の剛性が前記吸着シートの引っ張り方向の剛性よりも高い中間シートが介在され、前記中間シートと前記膜体との間に、該膜体の摺動方向の変形及び加圧方向の変形に追従して変形する弾性シートが介在されている板状体の研磨装置を提供する。

[0016] まず、本発明では、膜体と吸着シートとの間に中間シートが接着されているので、吸着シートが剥がれて捲り上がることを防止でき、ガラス板の破損

を防止できる。

[0017] このような研磨装置において本発明は、中間シートと膜体との間に、膜体の摺動方向の変形及び加圧方向の変形に追従して変形する弾性シートを介在させた。板状体の研磨中に発生する研磨抵抗によって中間シートより剛性の低い膜体は摺動方向及び加圧方向に伸縮して変形し、その膜体の変形に追従して弾性シートが変形する。また、膜体より剛性の高い中間シートは研磨抵抗によって伸縮し難いため変形し難く、よって、中間シートと弾性シートとは相対的なずれは発生しない。したがって、本発明によれば、膜体から弾性シートは剥離せず、かつ、中間シートから弾性シートも剥離しないので、膜体から中間シートが剥離するのを防止でき、かつ、剥離部も生じないので、前記研磨液の出入りも防止できる。これにより、板状体の研磨品質が向上する。

[0018] なお、膜体と弾性シート、弾性シートと中間シート、及び中間シートと吸着シートはともに接着剤によって接着され、ユニットシートとして構成されている。

[0019] 本発明の好ましい形態では、中間シートの膜体側の全面と膜体との間に、弾性シートが介在されているので、中間シートにおいて、弾性シートを介して膜体に取り付けられた剛性の高い一部分と、それ以外の剛性の低い部分とが存在しない。すなわち、中間シートの面上の剛性は均一となり、よって、板状体に研磨むらは発生せず、板状体の研磨品質が向上する。

[0020] 本発明の好ましい態様では、前記膜体は、ゴム類、シリコーン類、フッ素樹脂、塩化ビニル（PVC）等のビニル系、ナイロン系、又はウレタン系からなる気密保持層と、アラミド繊維、ステンレス製金網、スチール金網、炭素繊維、ガラス繊維、ナイロン繊維、金属シート、又は樹脂シートからなる強度保持層とからなり、前記中間シートは、ポリカーボネイト、アクリル、アルミニウム、鉄、ステンレス、ガラス、又は炭素繊維強化プラスチック（CFRP: Carbon Fiber Reinforced Plastics）からなり、前記弾性シートは、発泡体を含む軟質樹脂（ウレタン系

等)、又はゴム類である。

[0021] 膜体を前記材料によって製造することによって、吸着シートに吸着されて保持された板状体に加圧流体の圧力を均一に伝えることができる。

[0022] また、中間シートを前記材料によって製造することにより、板状体の研磨中において引っ張り方向に伸縮しない剛性の高い中間シートを提供できる。中間シートはアルミニウムからなるものであればより好ましい。また、これらの材料の他、ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene)、繊維強化プラスチック (FRP: Fiber Reinforced Plastics) も例示できる。

[0023] 更に、弾性シートを前記材料によって製造することによって、膜体の摺動方向の変形及び加圧方向の変形に追従して弾性シートが円滑に変形する。なお、弾性シートの硬度は、その追従変形機能、及び研磨抵抗に耐え得る剛性を備える観点から、ショアA硬度 (ISO 7619に準ずる) で2~70が好ましく、さらにはショアA硬度30~50がより好ましい。また、弾性シートの厚さは、弾性シートの追従変形機能、及び研磨抵抗に耐え得る剛性を備える観点から1mm以上であることが好ましく、さらには2.0~3.0mmであることがより好ましい。

[0024] また、本発明は、前記板状体の研磨装置を用いて板状体を研磨する板状体の研磨方法を提供する。

[0025] これにより、膜体から中間シートが剥離するのを防止でき、板状体の研磨品質が向上する。

発明の効果

[0026] 本発明に係る板状体の研磨装置及び板状体の研磨方法によれば、膜体から中間シートが剥離するのを防止でき、板状体の研磨品質が向上する。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]図1は、実施の形態の板状体の研磨装置の全体構成を示す平面図である。

[図2]図2は、膜枠とユニットシートとの組立斜視図である。

[図3]図3は、第1の研磨ステージと第2の研磨ステージとの側面図である。

[図4]図4は、ユニットシートの構成を示した要部断面図である。

[図5]図5は、ユニットシートの構成を示した側面図である。

[図6]図6は、膜枠が取り付けられたキャリアの要部拡大断面図である。

[図7]図7は、膜体の変形に弾性シートが追従して変形したことを示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0028] 以下、図面に従って本発明に係る板状体の研磨装置及び板状体の研磨方法の好ましい実施の形態について詳説する。

[0029] 図1は、実施の形態の板状体の研磨装置10の全体構成を示した平面図である。

[0030] 図1に示す研磨装置10は、大型（例えば、一辺が1000mm以上）のガラス板Gの片面（研磨面）を研磨することによって、ガラス板Gの片面を液晶ディスプレイ用ガラス板に必要な平坦度に加工作りつつ、液晶ディスプレイ用ガラス板に必要な厚さ（例えば、0.05～2.0mm）のガラス板Gに加工する研磨装置である。

[0031] 研磨装置10は、研磨前のガラス板Gを搬送するコンベア12、ガラス板Gを膜枠14に貼着するステージ16、第1の研磨ステージ18、第2の研磨ステージ20、研磨完了したガラス板Gを膜枠14から取り外すステージ22、ガラス板搬出コンベア24、膜枠洗浄ステージ26、膜枠乾燥ステージ28、及び膜枠返送コンベア30を主要素として構成されている。

[0032] また、研磨装置10には、ステージ16から第1の研磨ステージ18に膜枠14を搬送する搬送装置150、第1の研磨ステージ18から第2の研磨ステージ20に膜枠14を搬送する搬送装置152、及び第2の研磨ステージ20からステージ22に膜枠14を搬送する搬送装置154が設けられている。

[0033] コンベア12によって搬送されてきた研磨前のガラス板Gは、ロボット32のアーム33に設けられた吸着パッド34に吸着保持される。そして、ア

ーム 33 の回転動作によってコンベア 12 からコンベア 36 に移載され、コンベア 36 によってステージ 16 に向けて搬送される。

[0034] ステージ 16 において、まず、ガラス板 G が膜枠 14 に保持される。以下、膜枠 14 に対するガラス板 G の保持方法について説明する。

[0035] 膜枠 14 はステージ 16 において、不図示の昇降機構に保持されており、膜枠 14 の下方にガラス板 G が位置したところで、膜枠 14 が昇降機構により下降移動され、膜枠 14 に張設された図 2 のユニットシート 230 の吸着シート 200 の下面がガラス板 G の上面（非研磨面）に押し付けられる。図 2 は、膜枠 14 とユニットシート 230 との組立斜視図である。

[0036] ユニットシート 230 は、膜枠 14 に張設される膜体 38、吸着シート 200、中間シート 210、及び弾性シート 220 から構成される。

[0037] 実施の形態のユニットシート 230 によれば、膜体 38 の下方に、ガラス板 G を自己吸着する多孔質性の発泡ポリウレタン系の吸着シート 200 が配置されるとともに、吸着シート 200 と膜体 38 との間に、中間シート 210 が介在されている。更に、中間シート 210 の下面には、吸着シート 200 の上面が接着剤によって接着され、中間シート 210 の上面の全面が弾性シート 220 に接着剤によって接着され、弾性シート 220 の上面が膜体 38 に接着剤によって接着されている。前記接着剤としては、例えばウレタン系接着剤又はエポキシ系接着剤が好ましく使用できる。

[0038] 実施の形態の研磨装置 10 は、中間シート 210 の上面（膜体側）の全面と膜体 38 との間に、弾性シート 220 が介在されている。実施の形態の研磨装置 10 に対して、例えば中間シート 210 の上面の一部のみを弾性シート 220 を介して膜体 38 に接着した場合、中間シート 210 において、前記弾性シート 220 を介して膜体 38 に接着された剛性の高い一部分と、それ以外の剛性の低い部分とが存在する。すなわち、中間シート 210 の面上において剛性に分布ができるので、ガラス板 G に研磨むらが生じ、ガラス板 G の研磨品質が低下する場合がある。

[0039] これに対して、実施の形態の研磨装置 10 は、中間シート 210 の上面の

全面と膜体 38 との間に、弾性シート 220 が介在されているので、中間シート 210 の面上の剛性は均一となり、よって、ガラス板 G に研磨むらは発生せず、ガラス板 G の研磨品質が向上する。ただし、中間シート 210 の上面の一部分のみを膜体 38 に弾性シート 220 を介在させる態様を排除するものではない。

[0040] また、中間シート 210 は、引っ張り方向の剛性が吸着シート 200 の引っ張り方向の剛性よりも高い材質のものが使用されている。中間シート 210 としては、ポリカーボネイト、アクリル、アルミニウム、鉄、ステンレス、ガラス、又は炭素繊維強化プラスチック (CFRP: Carbon Fiber Reinforced Plastics) からなるものを使用できる。これらの材料によって中間シート 210 を製造することにより、ガラス板 G の研磨中において引っ張り方向に伸縮しない剛性の高い中間シート 210 を提供できる。また、これらの材料の他、ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene)、繊維強化プラスチック (FRP: Fiber Reinforced Plastics) も例示できる。

[0041] 一方、弾性シート 220 は、膜体 38 の摺動方向の変形及び加圧方向の変形に追従して変形する機能を有し、その材料は発泡体を含む軟質樹脂材又はゴム系である。なお、ユニットシート 230 の作用、及び機能については後述する。

[0042] 前述した昇降機構による押圧力によって吸着シート 200 の下面がガラス板 G の上面に押し付けられる。これによって、ガラス板 G が吸着シート 200 の下面に吸着されて膜枠 14 に保持される。その後、膜枠 14 が図 1 の搬送装置 150 に保持されて、図 3 の第 1 の研磨ステージ 18 にガイドレール 170 に沿って搬送され、ここで膜枠 14 が第 1 の研磨ステージ 18 のキャリア 52 に取り付けられる。また、第 1 の研磨ステージ 18 によって研磨終了した膜枠 14 (ガラス板 G が保持された膜枠 14) は、第 1 の研磨ステージ 18 のキャリア 52 から取り外された後、搬送装置 152 に保持される。

そして、膜枠 14 は、搬送装置 152 に保持されて、ガイドレール 170 に沿って第 2 の研磨ステージ 20 に搬送され、ここで膜枠 14 が第 2 の研磨ステージ 20 のキャリア 52 に取り付けられる。更に、第 2 の研磨ステージ 20 によって研磨終了した膜枠 14 は、第 2 の研磨ステージ 20 のキャリア 52 から取り外された後、搬送装置 154 に保持される。そして、膜枠 14 は、搬送装置 154 に保持されて、ガイドレール 170 に沿ってステージ 22 に搬送される。図 3 は、第 1 の研磨ステージ 18 と第 2 の研磨ステージ 20 との側面図である。

[0043] 膜枠 14 は図 2 の如く、矩形の上枠 40 と下枠 42 とを備えている。矩形の膜体 38 は、上枠 40 と下枠 42 との間で張設された後、上枠 40 と下枠 42 とを不図示のボルトによって締結することにより膜枠 14 に固定される。なお、膜枠 14、及び膜体 38 は矩形に限定されるものではなく円形であってもよい。

[0044] 図 4 は、ユニットシート 230 の要部拡大断面図である。図 5 は、ユニットシート 230 の構成を示した側面図である。図 6 は、膜枠 14 が取り付けられたキャリア 52 の要部拡大断面図である。

[0045] 図 4 の如く膜体 38 は、気密保持層 44 と強度保持層 46 とからなる二層構造に構成されている。気密保持層 44 は図 2 及び図 6 に示すように、その外周部がキャリア 52 の下部外周フレーム部 53 に密着されてキャリア 52 の空気室 54 との間で気密を保持するシート材である。気密保持層 44 の材料としてはゴム類、シリコーン類、フッ素樹脂、塩化ビニル（PVC）等のビニル系、ナイロン系、又はウレタン系等を例示できる。

[0046] また、図 4 の強度保持層 46 は、気密保持層 44 を保持するとともに膜体 38 全体を張設する張力に耐え得る所定の引っ張り強さを有するシート材である。強度保持層 46 の材料としては、アラミド繊維、ステンレス製金網、スチール金網、炭素繊維、ガラス繊維、ナイロン繊維、金属シート、又は樹脂シート等であり、アラミド繊維が引っ張り力に対する伸びが極めて少ないという理由で好ましい。この強度保持層 46 の下面に、弾性シート 220 の

上面が接着剤によって接着されている。

[0047] 膜体 38 を前記材料によって製造することによって、吸着シート 200 に吸着されて保持されたガラス板 G に後述する加圧流体の圧力を均一に伝えることができる。

[0048] 次に、図 3 に示す研磨ヘッド 50 について説明するが、第 1 の研磨ステージ 18 の研磨ヘッド 50 と第 2 の研磨ステージ 20 の研磨ヘッド 50 は同一構造なので、同一の符号を付して説明する。

[0049] 研磨ヘッド 50 は、本体ケーシング 51 にモータが内蔵され、このモータの出力軸が、鉛直方向に垂下されたスピンドル 56 に連結されて構成される。このスピンドル 56 にキャリア 52 が連結されている。また、本体ケーシング 51 は、昇降機構 156 を介してスライダ 158 に連結されている。この昇降機構 156 によって本体ケーシング 51 がスライダ 158 に対して昇降されることにより、キャリア 52 が第 1 の研磨ステージ 18 の研磨パッド 58、及び第 2 の研磨ステージ 20 の研磨パッド 60 に対して進退移動される。したがって、キャリア 52 が進出移動されると、吸着シート 200 の下面に、その上面が吸着保持されたガラス板 G の下面（片面：研磨面）が研磨パッド 58、60 に接触する。

[0050] 研磨パッド 58 は、研磨定盤 62 の上面に貼り付けられ、研磨定盤 62 の下部には、不図示のモータによって回転される回転軸 64 が連結される。また、研磨パッド 60 は、研磨定盤 66 の上面に貼り付けられ、研磨定盤 66 の下部には、不図示のモータによって回転される回転軸 68 が連結されている。

[0051] 更に、本体ケーシング 51 は、不図示の公転駆動機構に連結され、所定の公転半径で公転する機能も有している。なお、この公転駆動機構は、本体ケーシング 51 にプラネタリーギア機構を内蔵し、プラネタリーギア機構の出力軸をスピンドル 56 に連結することによっても構成できる。以上が第 1 の研磨ステージ 18、及び第 2 の研磨ステージ 20 の構成であり、これらの第 1 の研磨ステージ 18、及び第 2 の研磨ステージ 20 によってガラス板 G の

下面が研磨され、ガラス板Gの表面の微小な凹凸やうねりが除去される。

[0052] 一方、第1の研磨ステージ18のスライダ158には、直動ガイド70、70が取り付けられている。直動ガイド70、70はガイドレール72、72に嵌合されている。このガイドレール72、72は、図1の如く第1の研磨ステージ18のスピンドル56やキャリア52をメンテナンスするメンテナンスステージ74に向けて配設されている。

[0053] また、図3の如く第2の研磨ステージ20のスライダ158にも同様に、直動ガイド70、70が取り付けられ、直動ガイド70、70はガイドレール160、160に嵌合されている。このガイドレール160、160は、図1の如く第2の研磨ステージ20のスピンドル56やキャリア52をメンテナンスするメンテナンスステージ76に向けて配設されている。

[0054] キャリア52は、図2の如くキャリア52の上部外周部に吊上フレーム78が不図示のボルトによって固定されている。吊上フレーム78のキャリア52の外周部から突出したフランジ部には、貫通孔80、80…が等間隔に複数個備えられ、これらの貫通孔80、80…に、摺動フレーム(slide-contact frame)82の上面に突設された吊具84が図6の如く下方から貫通される。また、吊具84は、吊上フレーム78と吊上用皿ばね86との間に配置された吊上ばね88に貫通されるとともに、吊上用皿ばね86の貫通孔90に貫通され、スクリュウジャッキ92に連結されている。

[0055] したがって、スクリュウジャッキ92を動作させ、吊具84を吊上ばね88の付勢力に抗して上方に引き上げると、摺動フレーム82がキャリア52に対して引き上げられる。これにより、摺動フレーム82に着脱自在に取り付けられた膜枠14が引き上げられて、膜体38に所定の張力が付与される。

[0056] キャリア52には、図6の空気室54に圧縮エア（加圧流体）を噴出する噴射口98、98…が複数形成される。これらの噴射口98、98…は、キャリア52の上面に形成された空気室100を介して、図3の破線で示すエ

ア供給路１０２に連通される。エア供給路１０２は、研磨ヘッド５０に取り付けられた不図示のロータリジョイントを介して研磨ヘッド５０の外部に延設され、バルブ１０４を介してエアポンプ１０６に接続されている。したがって、バルブ１０４を開放すると、エアポンプ１０６からの圧縮エアがエア供給路１０２、空気室１００、及び噴射口９８を介して空気室５４に供給される。これにより、圧縮エアの圧力がユニットシート２３０を介してガラス板Ｇに伝達され、この圧力によってガラス板Ｇの下面が研磨パッド５８、６０に押し付けられて研磨される。

[0057] 一方、図２の如く膜枠１４の上枠４０には、複数のピン１０８、１０８…が等間隔に突設され、これらのピン１０８の上端部に備えられた、図６に示す円形のヘッド部１１０が、摺動フレーム８２の下部に固定されたフック１１２に係合される。これによって、膜枠１４が摺動フレーム８２に取り付けられる。ヘッド部１１０とフック１１２との係合力は、スクリュウジャッキ９２によって膜体３８を張り上げた時の膜体３８の反力によって強固になり、研磨時に膜体３８から受ける研磨抵抗ではフック１１２からヘッド部１１０が外れることはない。

[0058] 図１に示した第２の研磨ステージ２０でガラス板Ｇの研磨が終了すると、ここで膜枠１４がキャリア５２から取り外されて搬送装置１５４によってステージ２２に搬送される。

[0059] キャリア５２から膜枠１４を取り外す方法は、まず、図６に示したスクリュウジャッキ９２を緩める方向に動作させ、膜体３８の張力を解消する。次に、キャリア５２に対して膜枠１４を所定角度回転させてフック１１２からヘッド部１１０を取り外す。これにより、キャリア５２から膜枠１４が取り外される。

[0060] 図１に示したステージ２２では、搬送装置１５４で搬送されてきた膜枠１４のユニットシート２３０から、研磨終了したガラス板Ｇを剥ぎ取る。剥ぎ取られたガラス板Ｇは、コンベア１３８によって搬送され、そして、ロボット１４０のアーム１４２に取り付けられた吸着ヘッド１４４に吸着される。

そして、ロボット 140 の動作によってガラス板搬出コンベア 24 にガラス板 G が移載され、ガラス板搬出コンベア 24 によって研磨装置 10 の外部に搬出される。

[0061] ガラス板 G が剥ぎ取られた膜枠 14 (ユニットシート 230 も含む) は、コンベア 146 によって膜枠洗浄ステージ 26 に搬送され、ここで水洗浄される。洗浄終了した膜枠 14 は、コンベア 148 によって膜枠乾燥ステージ 28 に搬送され、ここで加熱されて乾燥される。そして、乾燥終了した膜枠 14 は、膜枠返送コンベア 30 によってステージ 16 に搬送され、研磨前のガラス板 G の吸着保持に再使用される。以上が研磨装置 10 の全体構成である。

[0062] 次に、前記の如く構成された研磨装置 10 のユニットシート 230 による作用、機能について説明する。

[0063] まず、この研磨装置 10 は、膜体 38 と吸着シート 200 との間に、摺動方向の剛性及び加圧方向の剛性が吸着シート 200 の摺動方向の剛性及び加圧方向の剛性よりも高い中間シート 210 が接着されているので、吸着シート 200 が剥がれて捲り上がることを防止でき、ガラス板 G の破損を防止できる。

[0064] このような研磨装置 10 において、図 5 の如く中間シート 210 と膜体 38 との間に、膜体 38 の摺動方向の変形及び加圧方向の変形に追従して変形する弾性シート 220 を介在させている。

[0065] 図 7 は、膜体 38 に矢印 A で示す摺動方向、及び、矢印 B で示す加圧方向の力が研磨中に加わった際のユニットシート 230 の状態を示したユニットシート 230 の断面図である。

[0066] ガラス板 G の研磨中に発生する研磨抵抗によって、中間シート 210 よりも摺動方向の剛性及び加圧方向の剛性の低い膜体 38 は伸縮して変形し、その膜体 38 の矢印 A 及び矢印 B で示す方向の変形に追従して弾性シート 220 の端縁部 220 A が図 7 の如く弾性変形する。

[0067] また、摺動方向の剛性及び加圧方向の剛性が膜体 38 よりも高い中間シ-

ト 2 1 0 は研磨抵抗によって伸縮し難く変形し難いため、中間シート 2 1 0 と弾性シート 2 2 0 とには相対的なずれは発生しない。

[0068] したがって、実施の形態のユニットシート 2 3 0 によれば、膜体 3 8 から弾性シート 2 2 0 は剥離せず、かつ、中間シート 2 1 0 から弾性シート 2 2 0 も剥離しないので、膜体 3 8 から中間シート 2 1 0 が剥離するのを防止できる。これにより、ガラス板 G の研磨品質が向上する。

[0069] また、弾性シート 2 2 0 の材料を、発泡体を含む軟質樹脂（ウレタン系等）、又はゴム類とすることによって、膜体 3 8 の引っ張り方向の変形に追従して弾性シート 2 2 0 が円滑に変形する。なお、弾性シート 2 2 0 の厚さは、弾性シート 2 2 0 の追従変形機能、及び研磨抵抗に耐え得る剛性を備える観点から 1 m m 以上であることが好ましい。

[0070] 本発明における軟質樹脂は、第 1 の弾性回復率が 1 0 0 % 及び第 2 の弾性回復率が 9 5 % 以上の樹脂が好ましい。

[0071] 軟質樹脂の第 1 の弾性回復率は以下の方法で計測する。初めに、軟質樹脂をゲージ等で挟み、圧縮前の軟質樹脂の厚さを測定する。次いで、軟質樹脂を所定の圧縮率になるようにプレス機にて圧縮する。次いで、数秒経過後に軟質樹脂の圧縮を開放して、1 分後に軟質樹脂の厚さを測定する。最後に、圧縮前の軟質樹脂の厚さに対する圧縮後の軟質樹脂の厚さの比率（百分率）を算出し、当該比率を第 1 の弾性回復率とする。実施の形態のウレタンの第 1 の弾性回復率は、所定の圧縮率が 4 0 %、6 0 %、7 5 % のとき、全て圧縮率において 1 0 0 % である。

[0072] 軟質樹脂の第 2 の弾性回復率は以下の方法で計測する。初めに、軟質樹脂をゲージ等で挟み、圧縮前の軟質樹脂の厚さを測定する。次いで、軟質樹脂を 6 0 % の圧縮率になるようにプレス機にて圧縮する。次いで、1 時間経過後に軟質樹脂の圧縮を開放して、1 分後に軟質樹脂の厚さを測定する。最後に、圧縮前の軟質樹脂の厚さに対する圧縮後の軟質樹脂の厚さの比率（百分率）を算出し、当該比率を第 1 の弾性回復率とする。実施の形態のウレタンの第 2 の弾性回復率は、9 5 % である。

[0073] なお、実施の形態の吸着シート200には図2、図5～図7に示すように、ガラス板Gを包囲する矩形の補助プレート232が吸着保持されている。

[0074] この補助プレート232は、研磨時に研磨パッド58を介してガラス板Gに付加される研磨圧によるガラス板Gの端部に生じる高圧力の緩和効果、つまりガラス板Gに掛かる研磨圧の偏重の防止、及び吸着シート200の盛り上がりを防止するために配置されている。

[0075] 図5の如く補助プレート232とガラス板Gとの間の間隔Sは5mm以上であることが好ましい。間隔Sが5mm以上であれば、ガラス板G又は補助プレート232の配置位置が研磨中にずれても、ガラス板Gと補助プレート232が接触し難くなり、ガラス板Gが破損する虞がない。また、補助プレート232の厚さtは、ガラス板Gの厚さ以下であることが好ましく、具体的には、補助プレート232の厚さtとガラス板Gの厚さとの差が、 $-0.1\text{ mm} \sim 0\text{ mm}$ であることが好ましい。補助プレート232の厚さtとガラス板Gの厚さとの差が、 $-0.1\text{ mm} \sim 0\text{ mm}$ であれば、ガラス板Gに掛かる研磨圧の偏重を防止できる。更に、補助プレート232の材質は、超高分子量ポリエチレン（UPE）、ステンレス鋼（SUS）、ポリテトラフルオロエチレン（テフロン（登録商標））などのフッ素樹脂、又はガラスエポキシなど耐摩耗性が高い材質が好ましい。補助プレート232のD硬度（ISO 7619：2010に準ずる）が研磨パッド58のD硬度よりも高ければ、研磨パッド58が補助プレート232に接触しても補助プレート232は摩耗し難くなる。

[0076] このように、ガラス板Gを包囲するように補助プレート232を吸着シート200によって吸着保持することにより、研磨時に生じる吸着シート200が盛り上がりを抑制できるので、吸着シート200が研磨パッド58に接触して破れるのを防止できる。

[0077] また、実施の形態では、研磨対象の板状体としてフラットパネルディスプレイ等に用いる薄板ガラスを例示したが、これに限定されるものではなく、表面研磨が必要なガラス板であればよく、また、ガラスに限定されず、表面

研磨が必要な金属製及び樹脂製の板状体であってもよい。

[0078] 本発明を詳細に、また特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の範囲と精神を逸脱することなく、様々な修正や変更を加えることができることは、当業者にとって明らかである。

本出願は、2012年7月18日出願の日本国特許出願2012-159382に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

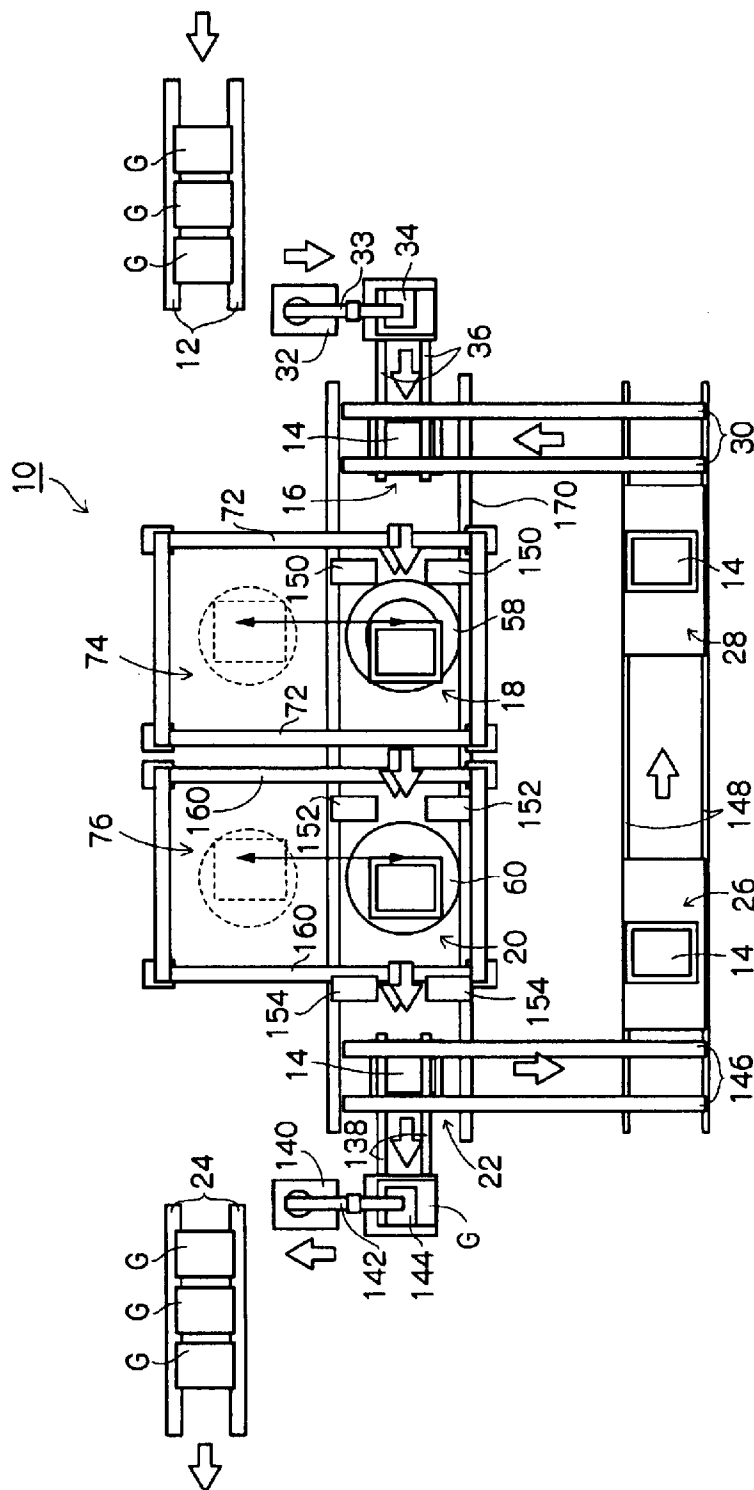
符号の説明

[0079] G…ガラス板、10…研磨装置、12…コンベア、14…膜枠、16…ステージ、18…第1の研磨ステージ、20…第2の研磨ステージ、22…ステージ、24…ガラス板搬出コンベア、26…膜枠洗浄ステージ、28…膜枠乾燥ステージ、30…膜枠返送コンベア、32…ロボット、33…アーム、34…吸着パッド、36…コンベア、38…膜体、40…上枠、42…下枠、44…気密保持層、46…強度保持層、50…研磨ヘッド、51…本体ケーシング、52…キャリア、53…下部外周フレーム部、54…空気室、56…スピンドル、58…研磨パッド、60…研磨パッド、62…研磨定盤、64…回転軸、66…研磨定盤、68…回転軸、70…直動ガイド、72…ガイドレール、74…メンテナンスステージ、76…メンテナンスステージ、78…吊上フレーム、80…貫通孔、82…摺動フレーム、84…吊具、86…吊上用皿ばね、88…吊上ばね、90…貫通孔、92…スクリュウジャッキ、98…噴射口、100…空気室、102…エア供給路、104…バルブ、106…エアポンプ、108…ピン、110…ヘッド部、112…フック、138…コンベア、140…ロボット、142…アーム、144…吸着ヘッド、146、148…コンベア、150、152、154…搬送装置、156…昇降機構、158…スライダ、160…ガイドレール、170…ガイドレール、200…吸着シート、210…中間シート、220…弾性シート、230…ユニットシート、232…補助プレート

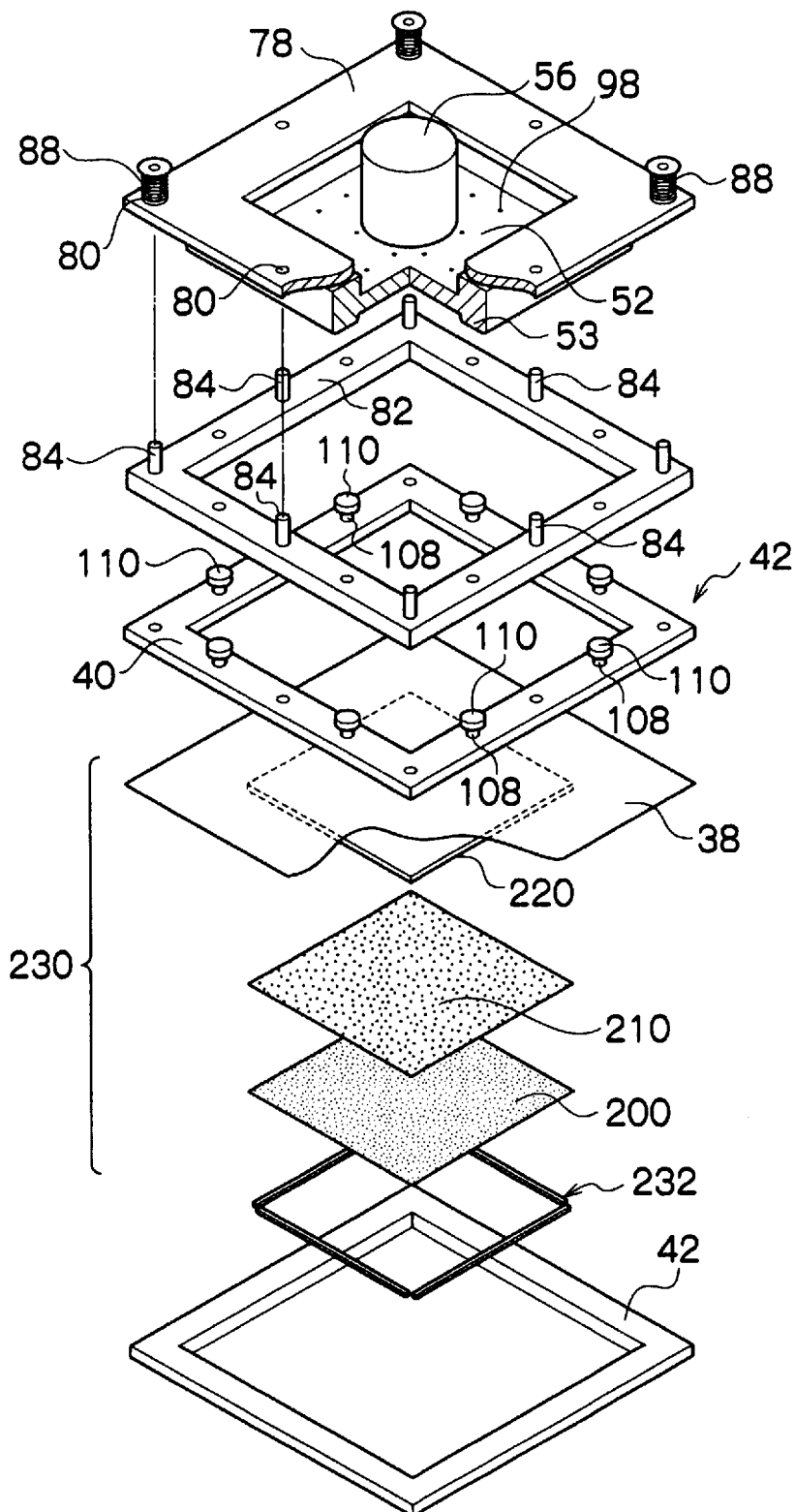
請求の範囲

- [請求項1] 板状体を吸着して保持する吸着シートと、前記吸着シートが取り付けられる膜体と、前記膜体に取り付けられるキャリアと、研磨パッドとを備え、前記膜体と前記キャリアとの間に加圧流体を供給し、前記吸着シートに吸着されて保持された前記板状体を前記加圧流体の圧力によって前記研磨パッドに押し付けて研磨する板状体の研磨装置であって、
- 前記膜体と前記吸着シートとの間に、引っ張り方向の剛性が前記吸着シートの引っ張り方向の剛性よりも高い中間シートが介在され、
- 前記中間シートと前記膜体との間に、該膜体の摺動方向の変形及び加圧方向の変形に追従して変形する弾性シートが介在されている板状体の研磨装置。
- [請求項2] 前記中間シートの前記膜体側の全面と前記膜体との間に、前記弾性シートが介在されている請求項1に記載の板状体の研磨装置。
- [請求項3] 前記膜体は、ゴム類、シリコン類、フッ素樹脂、ビニル系、ナイロン系、又はウレタン系からなる気密保持層と、アラミド繊維、ステンレス製金網、スチール金網、炭素繊維、ガラス繊維、ナイロン繊維、金属シート、又は樹脂シートからなる強度保持層とからなり、
- 前記中間シートは、ポリカーボネイト、アクリル、アルミニウム、鉄、ステンレス、ガラス、又は炭素繊維強化プラスチックからなり、
- 前記弾性シートは、発泡体を含む軟質樹脂、又はゴム類である請求項1又は2に記載の板状体の研磨装置。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1項に記載の板状体の研磨装置を用いて板状体を研磨する板状体の研磨方法。

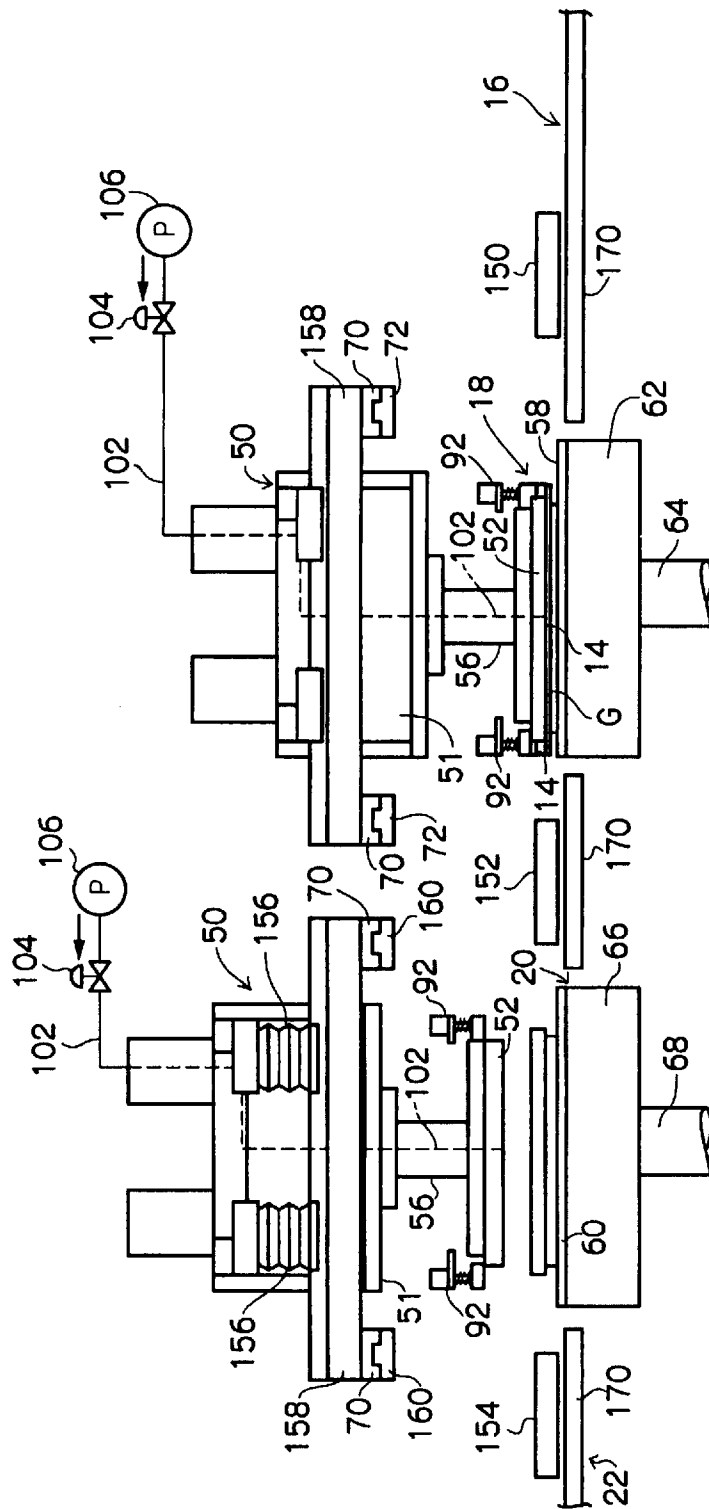
[図1]



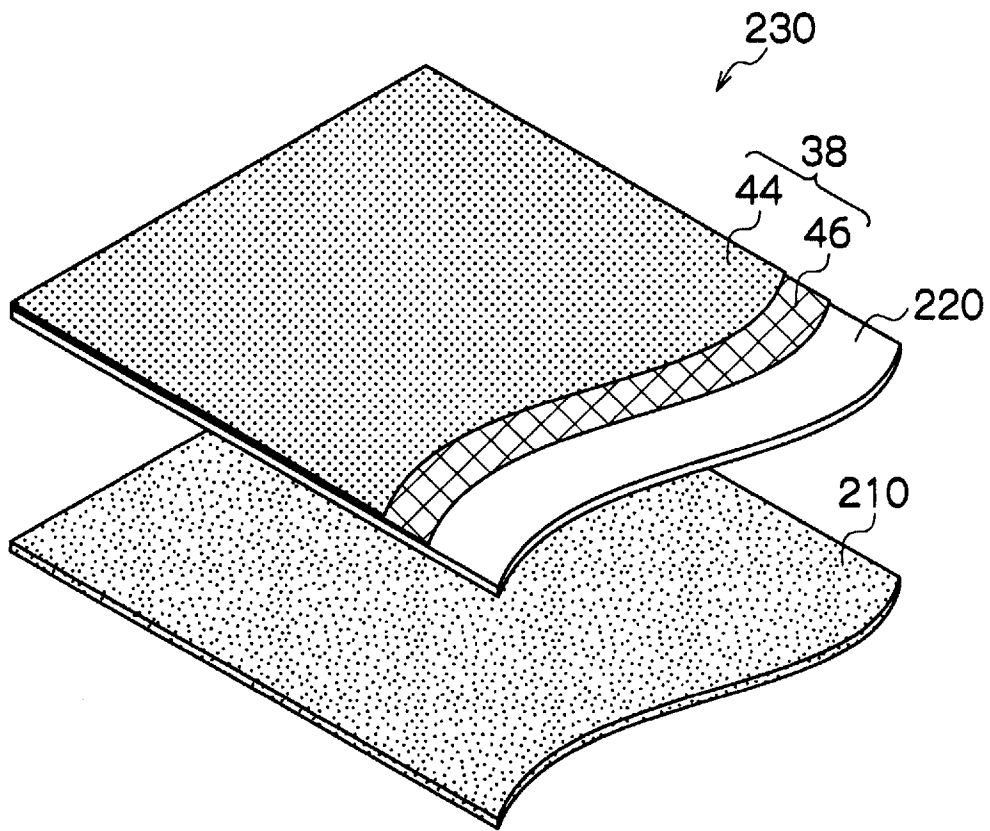
[図2]



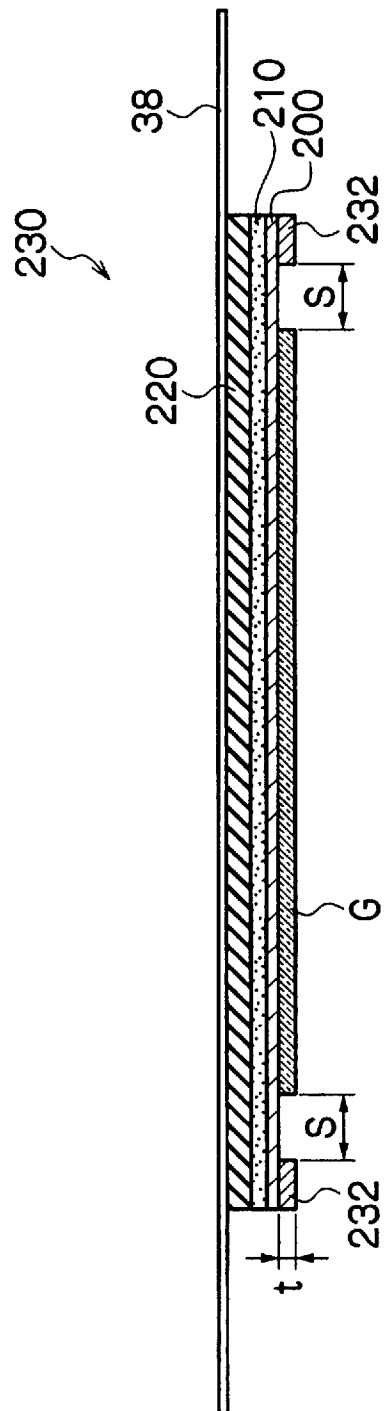
[図3]



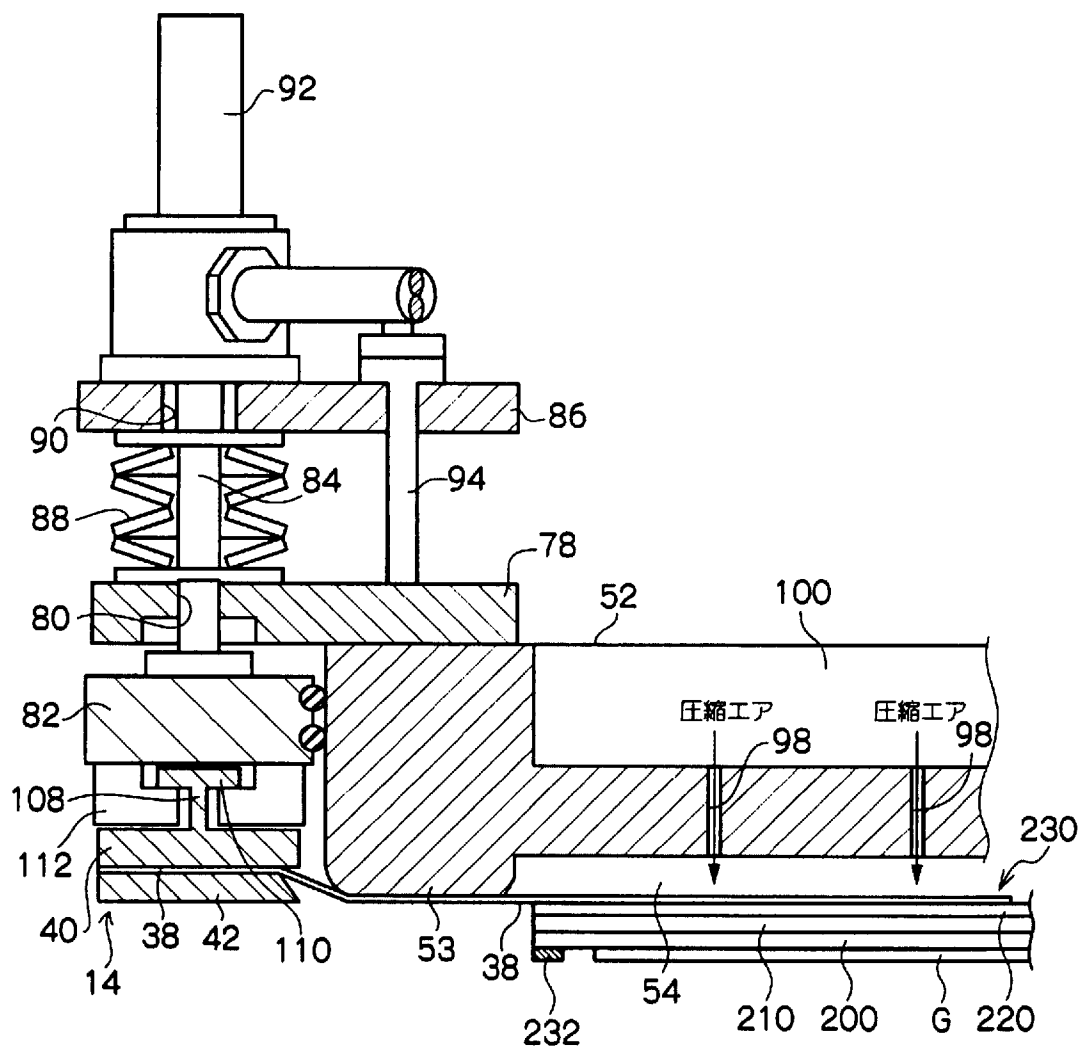
[図4]



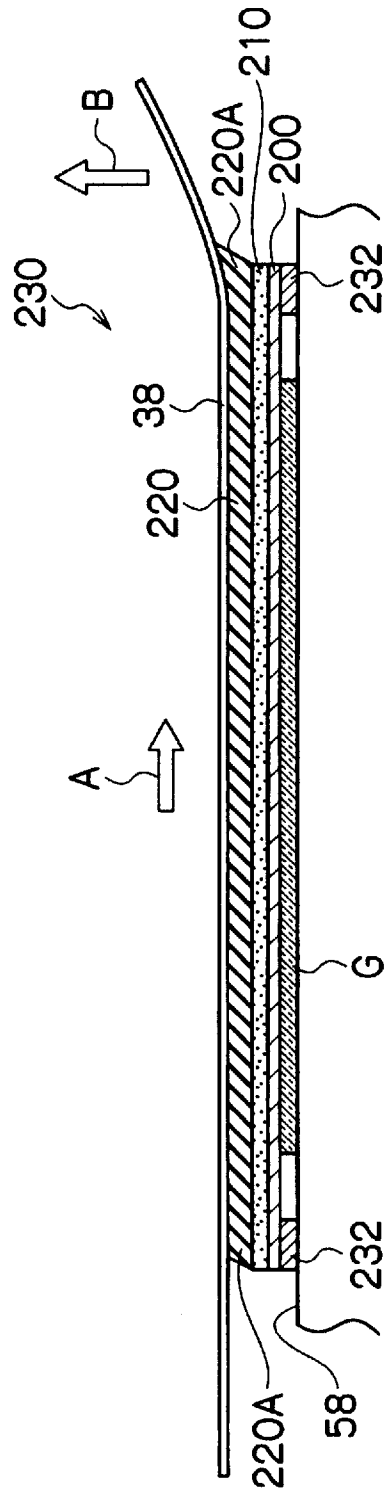
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/068433

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B24B37/30(2012.01)i, B24B7/24(2006.01)i, B24B41/06(2012.01)i, H01L21/304(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)

B24B37/30, B24B7/24, B24B41/06, H01L21/304

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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.
A	WO 2007/020859 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 22 February 2007 (22.02.2007), entire text; all drawings & JP 5013200 B2 & KR 10-2008-0035644 A	1-4
A	JP 2000-167762 A (SpeedFam-IPEC Inc.), 20 June 2000 (20.06.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2000-15572 A (SpeedFam-IPEC Inc.), 18 January 2000 (18.01.2000), paragraphs [0024] to [0032]; fig. 13 & US 6110026 A & EP 0953408 A2	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 August, 2013 (08.08.13)

Date of mailing of the international search report
20 August, 2013 (20.08.13)

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. B24B37/30(2012.01)i, B24B7/24(2006.01)i, B24B41/06(2012.01)i, H01L21/304(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. B24B37/30, B24B7/24, B24B41/06, H01L21/304			
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 3 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 3 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 3 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	
A	WO 2007/020859 A1（旭硝子株式会社） 2007.02.22, 全文, 全図 & JP 5013200 B2 & KR 10-2008-0035644 A	1-4	
A	JP 2000-167762 A（スピードファム・アイペック株式会社） 2000.06.20, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-4	
A	JP 2000-15572 A（スピードファム・アイペック株式会社） 2000.01.18, 【0024】 - 【0032】, 図13 & US 6110026 A & EP 0953408 A2	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		の日の後に公表された文献	
「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		「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	
「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		「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	
「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）		「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	
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献	
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 0 8 . 0 8 . 2 0 1 3		国際調査報告の発送日 2 0 . 0 8 . 2 0 1 3	
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） 橋本 卓行 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4	3 C 3 7 4 7