

(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
2012 年 8 月 9 日(09.08.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/105108 A1

- (51) 国際特許分類:
B65G 51/03 (2006.01) *B65G 21/12* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/076564
- (22) 国際出願日: 2011 年 11 月 17 日(17.11.2011)
- (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 2011-018452 2011 年 1 月 31 日(31.01.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): オイレス工業株式会社(OILES CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南一丁目 6 番 3 4 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてののみ): 小澤 秀夫(OZAWA, Hideo) [JP/JP]; 〒2520811 神奈川県藤沢市桐原町 8 番地オイレス工業株式会社藤沢事業場内 Kanagawa (JP). 角田 耕一(TSUNODA, Koichi)

[JP/JP]; 〒2520811 神奈川県藤沢市桐原町 8 番地オイレス工業株式会社藤沢事業場内 Kanagawa (JP). 安田 貴裕(YASUDA, Takahiro) [JP/JP]; 〒2520811 神奈川県藤沢市桐原町 8 番地オイレス工業株式会社藤沢事業場内 Kanagawa (JP). 池田 俊之(IKEDA, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒2520811 神奈川県藤沢市桐原町 8 番地オイレス工業株式会社藤沢事業場内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 大関 光弘(OHZEKI, Mitsuhiro); 〒2200023 神奈川県横浜市西区平沼 1-13-1 4-206 Kanagawa (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, 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, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,

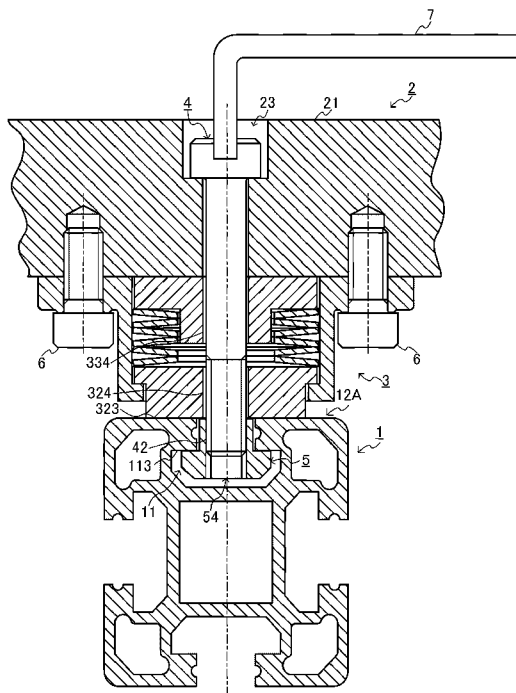
[続葉有]

(54) Title: SPACING ADJUSTMENT DEVICE AND CONVEYING APPARATUS USING SAME

(54) 発明の名称: 離間距離調整装置およびこれを用いた搬送装置

[図7]

図7



(57) Abstract: This leveling device (3) on a base frame (1) supports an air rail (2) and adjusts the height of the air rail (2) with respect to the base frame (1). The leveling device (3) comprises: a disc spring group which expands and contracts in the height direction of the air rail (2) with respect to the base frame (1); a columnar indenter in which a first through-hole (324) for inserting a bolt (4) therethrough from one end surface to the other end surface (323) is formed and a first edge is formed outward on the one end surface side; a columnar spring guide in which a second through-hole (334) for inserting the bolt (4) therethrough from one end surface to the other end surface is formed and a flange part is formed outward on the one end surface side; and a cylindrical housing in which a second edge is formed inward in one opening. Consequently, the present invention achieves an improvement in the workability of work for adjusting the spacing between two members (the base frame (1) and the air rail (2)).

(57) 要約:

[続葉有]



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, 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, RS, 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))

本発明のレベリング装置 (3) は、ベースフレーム (1) 上でエアレール (2) を支持し、ベースフレーム (1) に対するエアレール (2) の高さを調整する。レベリング装置 (3) は、ベースフレーム (1) に対するエアレール (2) の高さ方向に伸縮する皿バネ群と、一方の端面から他方の端面 (323) に向けてボルト (4) を挿入するための第一の貫通孔 (324) が形成され、外側に向けて第一の縁部が一方の端面側に形成された円柱状の圧子と、一方の端面から他方の端面に向けてボルト (4) を挿入するための第二の貫通孔 (334) が形成され、外側に向けてフランジ部が一方の端面側に形成され円柱状のスプリングガイドと、内側に向けて第二の縁部が一方の開口部に形成された筒状のハウジングと、を有する。本発明は、これにより、二つの部材間 (ベースフレーム (1) とエアレール (2)) の離間距離調整作業の作業性向上を図る。

明 細 書

発明の名称： 離間距離調整装置およびこれを用いた搬送装置

技術分野

[0001] 本発明は、離間距離調整装置に関し、特に、搬送物を浮上させて搬送する浮上搬送装置に好適なレベリング装置の構造に関する。

背景技術

[0002] フラットパネルディスプレイ（F P D）に用いられる基板等を搬送面から浮上させて搬送する浮上搬送装置として、特許文献 1 記載の基板搬送装置が知られている。

[0003] この浮上搬送装置は、配列された複数の浮上ブロックの搬送面から圧縮空気を噴出させることによって搬送対象の基板を浮上させながら、この基板を搬送方向に搬送する。ここで、各浮上ブロックの搬送面の高さおよび平面度を調整可能とするため、各浮上ブロックは個別の可動プレート上にネジで固定されており、これらの可動プレートと固定プレートとの間隔がそれぞれ 3 点で調整できるようになっている。

[0004] 具体的には、浮上ブロックの底部両側からはり出す可動プレートには合計 3 ケ所に雌ネジが切られており、固定プレートには、各可動プレートの雌ネジに対向する位置に、それらの雌ネジとはピッチの異なる雌ネジが切られている。そして、可動プレートの雌ネジと固定プレートの雌ネジとにかみあう雄ネジ部を有する調整ネジが、可動プレートと固定プレートとの間に介在するバネ内に挿入された状態で、対向する各組の雌ネジに締結されている。作業者は、隣り合う浮上ブロックの間に工具を差し入れて調整ネジを回転させることにより、可動プレートと固定プレートとの間隔を、両プレートの雌ネジのピッチ差分に相当する距離ずつ増減させ、調節することができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献 1：特開 2 0 0 9 - 2 2 9 2 5 8 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、特許文献１に記載の基板搬送装置では、可動プレートを固定プレートに取り付ける際、作業者は、可動プレートの各雌ネジにねじ込んだ調整ネジにそれぞれバネを挿入し、これらのバネが抜け落ちないように保持しながら、各調整ネジの先端を、固定プレートの対応する雌ネジに位置付ける必要がある。このため、作業性がよくない。

[0007] また、作業者が調整ネジの締め・緩め作業を行うための空間を浮上ブロックの両側に確保しておく必要があるため、隣り合う浮上ブロックの間隔をさらに狭くしたり、隣り合う浮上ブロックを密着させたりすることができない。このため、隣り合う浮上ブロックの隙間の位置で、搬送対象に良好な状態で圧縮空気を吹き付けることができず、搬送対象の浮上状態が不安定になる可能性がある。

[0008] 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、二つの部材間の離間距離調整作業の作業性を向上させる技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するために、本発明は、二つの部材間の離間距離を調整する離間距離調整装置において、弾性体等を含む複数の構成部品をユニット化可能な構造とするとともに、一方の部材の他方の部材への取付け、および離間距離の調整をボルト一本で行えるようにした。

[0010] 例えば、本発明は、二つの部材の間に位置して、当該二つの部材間の離間距離を調整する離間距離調整装置であって、

前記離間距離方向に伸縮する弾性体と、

一方の端面から他方の端面に向けて第一の貫通孔が形成され、外側に向けて第一の縁部が前記一方の端面側に形成された筒状の圧子と、

一方の端面から他方の端面に向けて第二の貫通孔が形成され、外側に向けてフランジ部が前記一方の端面側に形成された筒状のガイド部材と、

内側に向けて第二の縁部が一方の開口部に形成された筒状のハウジングと

、を有し、

前記ハウジングは、

前記一方の開口部と反対側の他方の開口部が前記二つの部材のうちの一方の部材と対向するように、前記二つの部材の間に配置され、

前記圧子は、

前記第一の縁部が前記第二の縁部と接して、当該圧子の前記他方の端面が前記ハウジングの一方の開口部から突出するように、前記ハウジング内に収容され、

前記ガイド部材は、

前記第二の貫通孔の軸心が前記第一の貫通孔の軸心と一致するように、前記圧子が収容された前記ハウジング内に収容されて、前記ハウジングの内面、前記ガイド部材の側面、前記第一の縁部、および前記フランジ部により筒状の中空部が形成され、

前記弾性体は、

前記ガイド部材を、前記ハウジングの他方の開口部から押し出す方向に付勢して、前記二つの部材のうちの一方の部材に圧接させるように、前記中空部に設けられる。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、二つの部材間の離間距離調整作業の作業性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本発明の一実施の形態に係る浮上搬送装置の搬送台100の概略構成を示す外観図である。

[図2]図2(A)は、ベースフレーム1の外観図であり、図2(B)は、図2(A)に示すベースフレーム1のA-A断面図である。

[図3]図3(A)は、エアレール2の外観図であり、図3(B)は、図3(A)に示すエアレール2のB-B断面拡大図である。

[図4]図4(A)は、レベリング装置3の外観図であり、図4(B)は、図4

(A) に示すレベリング装置 3 の C-C 断面図である。

[図5]図 5 (A) は、六角穴付きボルト 4 の外観図であり、図 5 (B) は、T ナット 5 の断面図である。

[図6]図 6 (A) は、レベリング装置 3 の組立て作業を説明するための断面図であり、図 6 (B) は、エアレール 2 へのレベリング装置 3 の取付け作業を説明するための断面図である。

[図7]図 7 は、ベースフレーム 1 へのエアレール 2 の取付け作業を説明するための断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の一実施の形態を説明する。

[0014] 図 1 は、本発明の一実施の形態に係る浮上搬送装置の搬送台 100 の概略構成を示す外観図である。

[0015] 図示するように、本実施の形態に係る浮上搬送装置は、FPD、太陽電池パネル等に用いられるガラス基板等の搬送物を搬送面 21 から浮上させて搬送する搬送台 100 を備えている。この搬送台 100 は、所定の間隔をおいて並べられた 2 本の角柱状のベースフレーム（例えばアルミフレーム）1 と、2 本のベースフレーム 1 の間にかけて渡された板状のエアレール 2 と、ベースフレーム 1 上でエアレール 2 を支えるための、ベースフレーム 1 毎に 2 本（合計 4 本）のレベリング装置 3（一部不図示）と、を有する。なお、本実施の形態では、2 本のベースフレーム 1 の間に 1 本のエアレール 2 がかけ渡された場合を例示しているが、実際には、例えば搬送距離分の長さを有する 2 本のベースフレーム 1 の間に、複数本のエアレール 2 がベースフレーム 1 の長手方向（図 1 の Y 方向）に並べてかけ渡される。また、本実施の形態では、1 本のエアレール 2 を 4 本のレベリング装置 3 で支持しているが、エアレール 2 を安定に支持可能な本数のレベリング装置 3 を用いればよい。

[0016] また、図 1 には図示していないが、搬送台 100 は、さらに、エアレール 2 にレベリング装置 3 を固定するボルト 6 と、レベリング装置 3 を介してエアレール 2 をベースフレーム 1 に固定するための六角穴付きボルト 4 および

Tナット5と、を有する。ボルト6は、レベリング装置3毎に2本設けられている。また、六角穴付きボルト4およびTナット5は、レベリング装置3毎に1対（合計4対）設けられている。

[0017] 図2（A）は、ベースフレーム1の外観図であり、図2（B）は、図2（A）に示すベースフレーム1のA-A断面図である。

[0018] 図示するように、ベースフレーム1の4つの外面（上面12A、左側面12B、下面12Cおよび右側面12D）の各々には、ベースフレーム1の長手方向の所望の位置にTナット5を配置するためのT字状溝11が形成されている。T字状溝11は、溝縁112から溝底111までの間において溝幅 s_1 から溝幅 s_2 （ $> s_1$ ）に変わる段差113を含むT字状の断面形状を有し、ベースフレーム1の一方の端面（長手方向に垂直な面）13から他方の端面14まで連続している。このT字状溝11により、ベースフレーム1の両端面13、14にはT字状の開口が形成され、4つの外面12A～12Dの各々にも、一方の端面13から他方の端面14まで連続する溝幅 s_1 の開口が形成される。

[0019] なお、本実施の形態では、ベースフレーム1として、4つの外面12A～12DのすべてにT字状溝11が形成された4面溝タイプのフレームを使用しているが、少なくとも、エアレール2側に向けられる上面12AにT字状溝11が形成されたフレームであればよい。

[0020] 図3（A）は、エアレール2の外観図であり、図3（B）は、図3（A）に示すエアレール2のB-B断面拡大図である。

[0021] エアレール2は、外部からエア供給口（不図示）に供給された圧縮空気を、内部のエア供給路（不図示）を介して、搬送面21の複数のエア吹き出し穴（不図示）から噴出する。

[0022] 図示するように、このエアレール2のベースフレーム1への取付け位置（本実施の形態では4ヶ所）には、それぞれ、搬送面21から裏面（搬送面21とは反対側の面）24に向けて六角穴付きボルト4を挿入するための段付き貫通孔23が形成されている。段付き貫通孔23には、この段付き貫通孔

23に搬送面21側から挿入される六角穴付きボルト4の座面412（図5参照）が接触する段差25が形成されている。搬送面21から段差25までの領域（大径部）28における直径 r_1 は、段差25から裏面24までの領域（小径部）27における直径 r_2 より大きい。

[0023] また、エアレール2の裏面24には、段付き貫通孔23の両側に、ボルト6が締結されるネジ穴26が形成されている。

[0024] なお、本実施の形態では、エアレール2のベースフレーム1への取付け位置に段付き貫通孔23を形成しているが、エアレール2のベースフレーム1への取付け位置が調整可能となるように、例えばエアレール2の長手方向に、段付き貫通孔23の断面形状と同様な断面形状の段付き長穴を任意の長さで形成してもよい。

[0025] 図4（A）は、レベリング装置3の外観図であり、図4（B）は、図4（A）に示すレベリング装置3のC-C断面図である。

[0026] レベリング装置3は、ベースフレーム1上でエアレール2を支持し、ベースフレーム1に対するエアレール2の高さを調整する。

[0027] 図示するように、レベリング装置3は、ベースフレーム1に対するエアレール2の高さ方向（図1のZ方向）に伸縮する皿バネ群31と、皿バネ群31に付勢されてベースフレーム1の上面12Aに押し当てられる縁部付円筒状の圧子32と、皿バネ群31に付勢されてエアレール2の裏面24に押し当てられるフランジ部付円筒状のスプリングガイド33と、これらの部品31～33を収容するフランジ部および縁部付円筒状のハウジング34と、を有する。

[0028] ハウジング34は、円筒部343と、円筒部343の内側に向けて円筒部343の一方の端面（ハウジング34の底面348）側の開口部341に形成された第二の縁部342と、円筒部343の外周から外側にはりだすように円筒部343の他方の端面（ハウジング34の上面346）側に形成されたフランジ部349と、を有している。

[0029] このハウジング34は、上面346側の開口部344がエアレール2の段

付き貫通孔 2 3 に対向する状態で上面 3 4 6 がエアレール 2 の裏面 2 4 と接するように、ベースフレーム 1 とエアレール 2 との間に配置される。また、フランジ部 3 4 9 には、エアレール 2 の裏面 2 4 のネジ穴 2 6 に対応する位置に、ボルト 6 が挿入される第三の貫通孔 3 4 7 が形成されている。

[0030] 圧子 3 2 は、ハウジング 3 4 の底面 3 4 8 側の開口部 3 4 1 からベースフレーム 1 側に突出する円柱部 3 2 5 と、円柱部 3 2 5 の外周から外側にはりだすように円柱部 3 2 5 の一方の端面（圧子 3 2 の上面 3 2 1）側に形成された第一の縁部 3 2 2 と、を有する。円柱部 3 2 5 には、上面 3 2 1 から他方の端面（圧子 3 2 の底面 3 2 3）に向けて六角穴付きボルト 4 を挿入するための第一の貫通孔 3 2 4 が形成されている。

[0031] この圧子 3 2 は、第一の縁部 3 2 2 の下面 3 2 6 がハウジング 3 4 の第二の縁部 3 4 2 の上面 3 5 0 と接し、底面 3 2 3 がハウジング 3 4 の底面 3 4 8 側の開口部 3 4 1 からベースフレーム 1 側に突出した状態でハウジング 3 4 内に収容される。

[0032] スプリングガイド 3 3 は、ハウジング 3 4 内の皿バネ群 3 1 に挿入される円柱部 3 3 5 と、円柱部 3 3 5 の外周からはりだすように円柱部 3 3 5 の一方の端面（スプリングガイド 3 3 の上面 3 3 1）側に形成され、ハウジング 3 4 内の圧子 3 2 の上面 3 2 1 との間で皿バネ群 3 1 を押圧するフランジ部 3 3 2 と、を有する。円柱部 3 3 5 には、上面 3 3 1 から底面 3 3 3 に向けて六角穴付きボルト 4 を挿入するための第二の貫通孔 3 3 4 が形成されている。

[0033] このスプリングガイド 3 3 が、第二の貫通孔 3 3 4 の軸心が圧子 3 2 の第一の貫通孔 3 2 4 の軸心と一致するようにハウジング 3 4 内に収容されると、円柱部 3 3 5 の外周面 3 3 9、フランジ部 3 3 2 の下面 3 3 6、ハウジング 3 4 の内面 3 4 5、および圧子 3 2 の上面 3 2 1 により筒状の中空部 3 3 7 が形成される。

[0034] なお、スプリングガイド 3 3 の円柱部 3 3 5 の底面 3 3 3 からフランジ部 3 3 2 の下面 3 3 6 までの長さ k_1 は、皿バネ群 3 1 の自由高さよりも小さ

く、かつ、スプリングガイド33の上面331の位置をハウジング34の上面346の位置に揃えたときに、スプリングガイド33の底面333と圧子32の上面321との間にエアレール2の高さ調整代以上の隙間が形成される寸法に設定されている。

[0035] 皿バネ群31は、筒状の中空部337内でエアレール2のベースフレーム1に対する高さ方向に積み重ねられた複数枚の皿バネ311により構成されている。本実施の形態では、隣り合う皿バネ311の向きが逆になるように複数枚の皿バネ311を重ね合わせているが（いわゆる直列組合せ方式）、隣り合う皿バネ311の向きが同じになるように複数枚の皿バネ311を重ね合わせても（いわゆる並列組合せ方式）、あるいはいわゆる直列方式と並列方式との組合せでもよい。また、本実施の形態では、6枚の皿バネ311を積み重ねているが、実施の形態によって、使用する皿バネの枚数は適宜変更可能である。

[0036] この皿バネ群31は、圧子32をハウジング34の底面348側の開口部341から押し出す方向に付勢し、圧子32をベースフレーム1の上面12Aに圧接するとともに、スプリングガイド33をハウジング34の上面346側の開口部344から押し出す方向に付勢し、スプリングガイド33をエアレール2の裏面24に圧接する。また、皿バネ群31は、搬送対象の搬送中に受ける荷重（搬送対象、エアレール2等によりレベリング装置3一本あたりにかかる荷重等）を安定に支持可能な許容荷重およびばね定数を有している。このような弾性を有しているものであれば、皿バネ群31の代わりに、筒状の中空部337内に配置することが可能な形状を有する他の弾性体（コイルバネ、筒状のゴム等）を用いてもよい。

[0037] なお、本実施の形態においては、フランジ部付円筒状のスプリングガイド33と、縁部付円筒状の圧子32と、フランジ部および縁部付円筒状のハウジング34とを用いているが、皿バネ群31の軸心がずれない他の立体形状のスプリングガイド33、圧子32およびハウジング34を用いてもよい。

[0038] 図5（A）は、六角穴付きボルト4の外観図である。

[0039] 図示するように、六角穴付きボルト4は、頭部41の上面411に六角レンチ用の六角穴43が形成されている。六角穴付きボルト4の頭部41の直径 r_3 は、エアレール2の段付き貫通孔23の大径部28の直径 r_1 よりも小さく、かつ小径部27の直径 r_2 よりも大きい。また、六角穴付きボルト4の頭部41の厚さ k_2 は、エアレール2の段付き貫通孔23の大径部28の長さ k_3 （図3（B）参照）よりも小さい。このため、六角穴付きボルト4は、エアレール2の搬送面21側から段付き貫通孔23に挿入されたとき、頭部41が搬送面21より下側にきた位置で座面412が段付き貫通孔23の段差25に接触して、段付き貫通孔23の大径部28内に頭部41が完全に収容される。

[0040] また、六角穴付きボルト4の座面412からネジ部42までの長さ k_4 は、エアレール2の段付き貫通孔23の小径部27の長さ k_5 （図3（B）参照）と、レベリング装置3のハウジング34の高さ（一方の開口部341から他方の開口部344までの長さ） k_6 （図4（B）参照）との合計より小さい。また、図4（B）に示すように、圧子32の第一の縁部322がハウジング34の第二の縁部342と接触して、圧子32の底面323がハウジング34の開口部341から突出している状態において、六角穴付きボルト4の座面412からネジ部42の先端421までの長さ k_7 は、圧子32の底面323からハウジング34の上面346までの長さ k_8 、エアレール2の段付き貫通孔23の小径部27の長さ k_5 、およびベースフレーム1のT字状溝11の溝縁112から段差113までの深さ k_{10} （図2（B）参照）の合計より大きく、かつ、上述の k_8 、 k_5 、およびベースフレーム1のT字状溝11の溝縁112から溝底111までの深さ k_{11} （図2（B）参照）の合計より小さい寸法とされている。

[0041] 図5（B）は、Tナット5の断面図である。

[0042] 図示するように、Tナット5は、一方の端面（上面51）から他方の端面（底面53）までの間において、幅が s_3 から s_4 （ $> s_3$ ）に変わる段差52を含むT字状の断面形状を有しており、上面51から底面53まで貫通

した、六角穴付きボルト4のネジ部42と螺合するネジ穴54が形成されている。上面51から段差52までにおける幅s3は、ベースフレーム1のT字状溝11の溝縁112から段差113までにおける溝幅s1（図2（B）参照）よりも小さい。段差52から底面53までにおける幅s4は、ベースフレーム1のT字状溝11の溝縁112から段差113までにおける溝幅s1より大きく、かつT字状溝11の段差113から溝底111までにおける溝幅s2（図2（B）参照）より小さい。また、段差52から上面51までの高さk9は、ベースフレーム1のT字状溝11の溝縁112から段差113までの深さk10（図2（B）参照）以下の寸法である。このため、Tナット5は、ベースフレーム1のT字状溝11内の所望の位置に配置でき、また、六角穴付きボルト4のネジ部42とネジ穴54との締結によりT字状溝11の溝底111から溝縁112の方向に力が加えられると、段差52がT字状溝11の段差113に接触し、ベースフレーム1に固定される。

[0043] つぎに、ベースフレーム1へのエアレール2の取付け作業について説明する。

[0044] 図6（A）は、レベリング装置3の組立て作業を説明するための断面図であり、図6（B）は、エアレール2へのレベリング装置3の取付け作業を説明するための断面図である。また、図7は、ベースフレーム1へのエアレール2の取付け作業を説明するための断面図である。

[0045] （1）レベリング装置3の組立て

ベースフレーム1へのエアレール2の取付けに必要な本数（本実施の形態では4本）のレベリング装置3をあらかじめ組み立てておく。具体的には、以下の通りである。

[0046] 図6（A）に示すように、圧子32を底面323側からハウジング34内に挿入し、圧子32の第一の縁部322をハウジング34の第二の縁部342に当接させる。つぎに、隣り合う皿バネ311の向きが逆になるように、複数枚の皿バネ311を、ハウジング34内に収容された圧子32上に積み重ねる。それから、スプリングガイド33を底面333側からハウジング3

4内に挿入して、スプリングガイド33の円柱部335を皿バネ群31に挿入する。これにより、圧子32、皿バネ群31、およびスプリングガイド33が順番にハウジング34内に収容され、図4（A）、（B）に示すようなレベリング装置3が完成する。

[0047] （2）エアレール2へのレベリング装置3の取付け

図6（B）に示すように、レベリング装置3ごとに、2本のボルト6を、ハウジング34の第三の貫通孔347を介して、エアレール2の裏面24のネジ穴26にネジ止めする。これにより、スプリングガイド33の第二の貫通孔334および圧子32の第一の貫通孔324の軸心がエアレール2の段付き貫通孔23の軸心と一致した状態でハウジング34の上面346がエアレール2の裏面24と当接し、レベリング装置3がエアレール2の裏面24に取り付けられる。

[0048] これにより、スプリングガイド33の上面331が、ハウジング34の上面346と同じ位置にくるまで、スプリングガイド33がハウジング34内に押し込まれ、皿バネ群31にプリロードがかかる。このときの圧子32のハウジング34の底面348からの突出部分の長さをc1とし、スプリングガイド33の底面333から圧子32の上面321までの長さをc2とする。

[0049] （3）ベースフレーム1へのエアレール2の取付けと高さ調整

エアレール2を2本のベースフレーム1の間にかけ渡すように配置する。ベースフレーム1の上面12A側のT字状溝11に2つのTナット5を挿入し、これらのTナット5を、エアレール2の段付き貫通孔23に対応する位置に配置する。つぎに、図7に示すように、六角穴付きボルト4を、エアレール2の搬送面21側から、エアレール2の段付き貫通孔23、スプリングガイド33の第二の貫通孔334、圧子32の第一の貫通孔324に挿入し、六角レンチ7を使って六角穴付きボルト4のネジ部42をTナット5のネジ穴54にネジ止めする。これにより、ハウジング34の底面348側の開口部341からベースフレーム1側に突出している圧子32の底面323が

ベースフレーム 1 の上面 1 2 A と当接した状態で、エアレール 2 がレベリング装置 3 を介してベースフレーム 1 に取り付けられる。

[0050] 上述したように、六角穴付きボルト 4 の頭部 4 1 の座面 4 1 2 からネジ部 4 2 までの長さ k_4 (図 5 (A) 参照) は、エアレール 2 の段付き貫通孔 2 3 の小径部 2 7 の長さ k_5 (図 3 (B) 参照) と、レベリング装置 3 のハウジング 3 4 の高さ (一方の開口部 3 4 1 から他方の開口部 3 4 4 までの長さ) k_6 (図 4 (B) 参照) との合計より小さい。また、圧子 3 2 の第一の縁部 3 2 2 がハウジング 3 4 の第二の縁部 3 4 2 と接触して、圧子 3 2 の底面 3 2 3 がハウジング 3 4 の開口部 3 4 1 から突出している状態において、六角穴付きボルト 4 の座面 4 1 2 からネジ部 4 2 の先端 4 2 1 までの長さ k_7 (図 5 (A) 参照) は、圧子 3 2 の端面 3 2 3 からハウジング 3 4 の上面 3 4 6 までの長さ k_8 (図 4 (B) 参照)、エアレール 2 の段付き貫通孔 2 3 の小径部 2 7 の長さ k_5 (図 3 (B) 参照)、およびベースフレーム 1 の T 字状溝 1 1 の溝縁 1 1 2 から段差 1 1 3 までの深さ k_{10} (図 2 (B) 参照) の合計より大きく、かつ上述の k_8 、 k_5 、およびベースフレーム 1 の T 字状溝 1 1 の溝縁 1 1 2 から溝底 1 1 1 までの深さ k_{11} (図 2 (B) 参照) の合計より小さい。

[0051] このため、T ナット 5 への六角穴付きボルト 4 の締め具合を調節することにより、高さ調整代 (図 6 (B) に示す c_1 、 c_2 、および皿バネ群 3 1 の最大縮み量のうちの最も小さい長さ) の範囲内で、ベースフレーム 1 に対するエアレール 2 の高さを調整できる。この高さ調節作業を、エアレール 2 のベースフレーム 1 への取付けに用いる 4 本のレベリング装置 3 のそれぞれに対して行うことにより、エアレール 2 の搬送面 2 1 のレベリングを行う。

[0052] 以上、本発明の一実施の形態を説明した。

[0053] 本実施の形態に係るレベリング装置 3 は、皿バネ群 3 1、圧子 3 2 およびスプリングガイド 3 3 がハウジング 3 4 内に收容されて、皿バネ群 3 1、圧子 3 2、スプリングガイド 3 3、ハウジング 3 4 を含む複数の構成部品がユニット化されているため、エアレール 2 のベースフレーム 1 への取付け作業

に先だって、あらかじめ必要本数を組み立てておくことが可能である。このため、作業者は、一部の部品の落下等を気にすることなく簡単に、レベリング装置 3 をエアレール 2 に取り付けることができ、作業効率が向上する。

[0054] また、レベリング装置 3 をエアレール 2 に取り付けることにより、レベリング装置 3 の皿バネ群 3 1 にプリロードがかかるため、皿バネ群 3 1 がプリロードされていない場合と比較して少ない回数、六角穴付きボルト 4 を T ナット 5 に締め付けるだけで、エアレール 2 をベースフレーム 1 に取り付けることができる。

[0055] また、レベリング装置 3 をエアレール 2 に取り付けることにより、スプリングガイド 3 3 の上面 3 3 1 がハウジング 3 4 の上面 3 4 6 と同じ位置まで押し込まれて皿バネ群 3 1 にプリロードがかかるので、エアレール 2 のベースフレーム 1 への取付け作業に使用する 4 本のレベリング装置 3 に対して、面倒なプリロード調整を行わなくても、均等なプリロードをかけておくことができる。

[0056] また、六角穴付きボルト 4 を、エアレール 2 の搬送面 2 1 側から段付き貫通孔 2 3 に挿入して、T ナット 5 にネジ止めすることにより、エアレール 2 をベースフレーム 1 に取り付けるとともに、六角穴付きボルト 4 の締め具合を調節することで、エアレール 2 のベースフレーム 1 に対する高さを調整するので、特許文献 1 に記載の基板搬送装置と異なり、高さ調整用の隙間をエアレール 2 の長手方向（図 1 の X 方向）の両側に確保しておく必要がない。したがって、複数のエアレール 2 を並べた場合、隣り合うエアレール 2 を密着させる等、複数のエアレール 2 の間隔寸法を、搬送対象の浮上安定性等を考慮して柔軟に設定することができる。このため、搬送対象をより安定に浮上させて搬送できる。

[0057] また、レベリング装置 3 のハウジング 3 4 に形成された第三の貫通孔 3 4 7 を介して、ボルト 6 を、エアレール 2 の裏面 2 4 に形成されたネジ穴 2 6 にネジ止めすることにより、皿バネ群 3 1 にプリロードをかけた状態で、レベリング装置 3 をエアレール 2 に取り付けるので、エアレール 2 のベースフ

レーム 1 への取付け作業に先だって、必要本数のエアレール 2 へのレベリング装置 3 の取付けおよびプリロード作業をあらかじめ行っておくことが可能となる。このため、作業効率がさらに向上する。

[0058] なお、本実施の形態では、六角穴付きボルト 4 および T ナット 5 を用いて、レベリング装置 3 を介してベースフレーム 1 にエアレール 2 を取り付けているが、本発明はこれに限定されない。ベースフレーム 1 の上面 12A の、エアレール 2 の段付き貫通孔 23 に対応する位置に、六角穴付きボルト 4 のネジ部 42 と螺合するネジ穴を形成することで、T ナット 5 を用いずにエアレール 2 をベースフレーム 1 に取り付けられるようにしてもよい。

[0059] また、本実施の形態では、六角レンチ 7 を使って、エアレール 2 の搬送面 21 側から、ベースフレーム 1 へのエアレール 2 の取付けおよび搬送面 21 のレベリングを行えるようにするために、六角穴付きボルト 4 を用いているが、本発明はこれに限定されない。使用する工具を応じて、例えば、十字穴、すり割り溝等が頭部の上面に形成されたボルトを用いればよい。

[0060] また、本実施の形態では、所定の間隔をおいて並べられた 2 本の角柱状のベースフレーム 1 上かけ渡すようにして、エアレール 2 をベースフレーム 1 に取り付けているが、本発明はこれに限定されない。例えば、1 枚の板状のベースフレーム上に載せるようにして、エアレール 2 をベースフレーム 1 に取り付けてもよい。

[0061] また、本実施の形態では、搬送台 100 を有する浮上搬送装置への適用を例に説明したが、本発明は、レベリング対象面を有するテーブルがベース材に固定されている他の装置にも適用可能である。

[0062] また、本実施の形態では、ベースフレーム 1 上でエアレール 2 を支持し、ベースフレーム 1 に対するエアレール 2 の高さを調整するレベリング装置 3 を説明したが、本発明は、二つの部材間の離間距離を調整する離間距離調整装置に広く適用できる。

産業上の利用可能性

[0063] 本発明は、例えば、レベリング対象の搬送面を有するレールがベース材に

固定されている搬送装置、レベリング対象面を有するテーブルがベース材に固定されている装置等といった、レベリング対象面を有する部材が他の部材に固定されている装置におけるレベリング等、二つの部材間の離間距離を作業性よく調整することが必要な用途に適用可能である。

符号の説明

[0064] 1 : ベースフレーム、2 : エアレール、3 : レベリング装置、4 : 六角穴付きボルト、5 : Tナット、6 : ボルト、7 : 六角レンチ、11 : T字状溝、12A~12D : ベースフレーム1の外表面、13, 14 : ベースフレーム1の端面、21 : 搬送面、23 : 段付き貫通孔、24 : エアレール2の裏面、25 : 段差、26 : ネジ穴、27 : 段付き貫通孔23の小径部、28 : 段付き貫通孔23の大径部、31 : 皿バネ群、32 : 圧子、33 : スプリングガイド、34 : ハウジング、41 : 頭部、42 : ネジ部、43 : 六角穴、51, 53 : Tナット5の端面、52 : 段差、54 : ネジ穴、100 : 搬送台、111 : T字状溝11の溝底、112 : T字状溝11の溝縁、113 : 段差、311 : 皿バネ、321 : 圧子32の上面、322 : 第一の縁部、323 : 圧子32の底面、324 : 第一の貫通孔、325 : 円柱部、326 : 第一の縁部322の下面、331 : スプリングガイド33の上面、332 : スプリングガイド33のフランジ部、333 : スプリングガイド33の底面、334 : 第二の貫通孔、335 : スプリングガイド33の円柱部、336 : フランジ部332の下面、337 : 筒状の中空部、339 : 円柱部335の外周面、341, 344 : ハウジング34の開口部、342 : ハウジング34の第二の縁部、343 : ハウジング34の円筒部、345 : ハウジング34の内面、346 : ハウジング34の上面、347 : 第三の貫通孔、348 : ハウジング34の底面、349 : ハウジング34のフランジ部、350 : 第二の縁部342の上面、411 : 六角穴付きボルト4の頭部41の上面、412 : 六角穴付きボルト4の座面、421 : ネジ部42の先端

請求の範囲

[請求項1]

二つの部材の間に位置して、当該二つの部材間の離間距離を調整する離間距離調整装置であって、

前記離間距離方向に伸縮する弾性体と、

一方の端面から他方の端面に向けて第一の貫通孔が形成され、外側に向けて第一の縁部が前記一方の端面側に形成された筒状の圧子と、

一方の端面から他方の端面に向けて第二の貫通孔が形成され、外側に向けてフランジ部が前記一方の端面側に形成された筒状のガイド部材と、

内側に向けて第二の縁部が一方の開口部に形成された筒状のハウジングと、を有し、

前記ハウジングは、

前記一方の開口部と反対側の他方の開口部が前記二つの部材のうちの一方の部材と対向するように、前記二つの部材の間に配置され、

前記圧子は、

前記第一の縁部が前記第二の縁部と接して、当該圧子の前記他方の端面が前記ハウジングの一方の開口部から突出するように、前記ハウジング内に収容され、

前記ガイド部材は、

前記第二の貫通孔の軸心が前記第一の貫通孔の軸心と一致するように、前記圧子が収容された前記ハウジング内に収容されて、前記ハウジングの内面、前記ガイド部材の側面、前記第一の縁部、および前記フランジ部により筒状の中空部が形成され、

前記弾性体は、

前記ガイド部材を、前記ハウジングの他方の開口部から押し出す方向に付勢して、前記二つの部材のうちの一方の部材に圧接させるように、前記中空部に設けられる

ことを特徴とする離間距離調整装置。

- [請求項2] 請求項1に記載の離間距離調整装置であって、
前記二つの部材のうちの一方の部材は、支持対象であり、
前記二つの部材のうちの他方の部材は、ベースであり、
前記離間距離調整装置は、
前記ベース上で前記支持対象を支持し、前記ベースに対する前記支持対象の高さを調整するレベリング装置である
ことを特徴とする離間距離調整装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の離間距離調整装置であって、
前記支持対象には段付き貫通孔が形成されており、
当該離間距離調整装置は、
前記支持対象の当該離間距離調整装置が位置する側と反対側の面である搬送面側から、前記段付き貫通孔、前記第二の貫通孔、および前記第一の貫通孔に挿入されて、前記ベースにネジ止めされることで、
前記支持対象を前記ベースに固定し、かつ前記支持対象の高さを調整するためのボルトをさらに有する
ことを特徴とする離間距離調整装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の離間距離調整装置であって、
前記ハウジングには、当該離間距離調整装置を、前記支持対象の前記搬送面側と反対側の面である裏面にネジ止めするための第三の貫通孔が形成されており、
当該離間距離調整装置は、
前記支持対象の裏面にネジ止めされることで、前記ガイド部材が前記ハウジング内に押し込まれ、前記弾性体にプリロードがかかる
ことを特徴とする離間距離調整装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の離間距離調整装置であって、
前記ボルトによる前記支持対象の高さ調整代は、
前記弾性体にプリロードがかかった状態における、前記ハウジングの前記一方の開口部から前記圧子の前記他方の端面までの長さ、当該

状態における、前記ガイド部材の前記他方の端面から前記圧子の前記一方の端面までの長さ、および前記弾性体の最大縮み量のうちの最も小さい長さの範囲内である

ことを特徴とする離間距離調整装置。

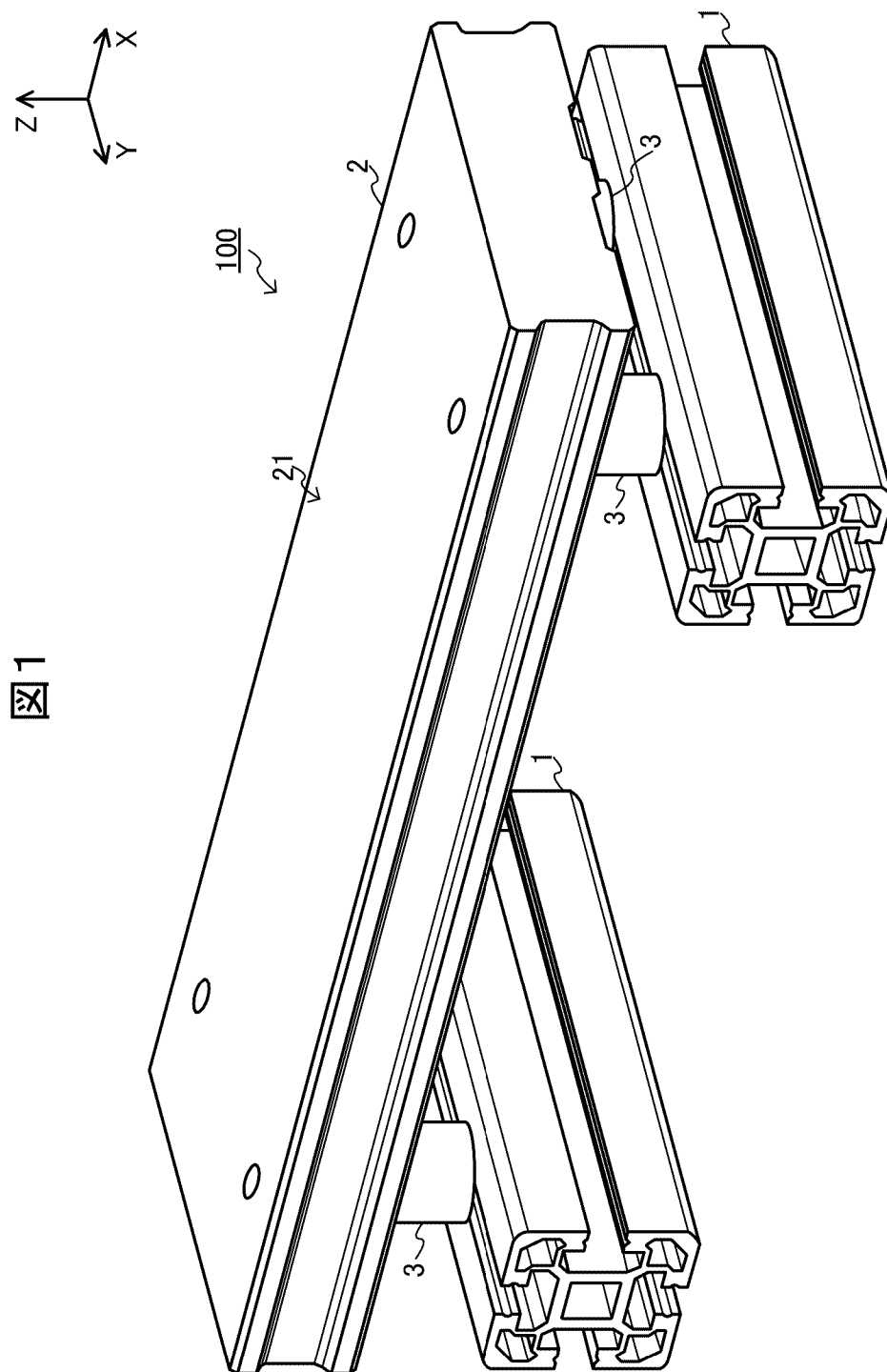
[請求項6]

搬送面から搬送物を浮上させる浮上搬送装置であって、
ベースと、

前記搬送面を備え、当該搬送面から、当該搬送面の反対側の面に向けてボルトを挿入して、当該ボルトの頭を、当該搬送面と当該搬送面の反対側の面との間の位置で固定するための貫通孔が形成されたエアレールと、

支持対象として前記エアレールを前記ベース上で支持する請求項2ないし5のいずれか一項に記載の離間距離調整装置と、を有することを特徴とする浮上搬送装置。

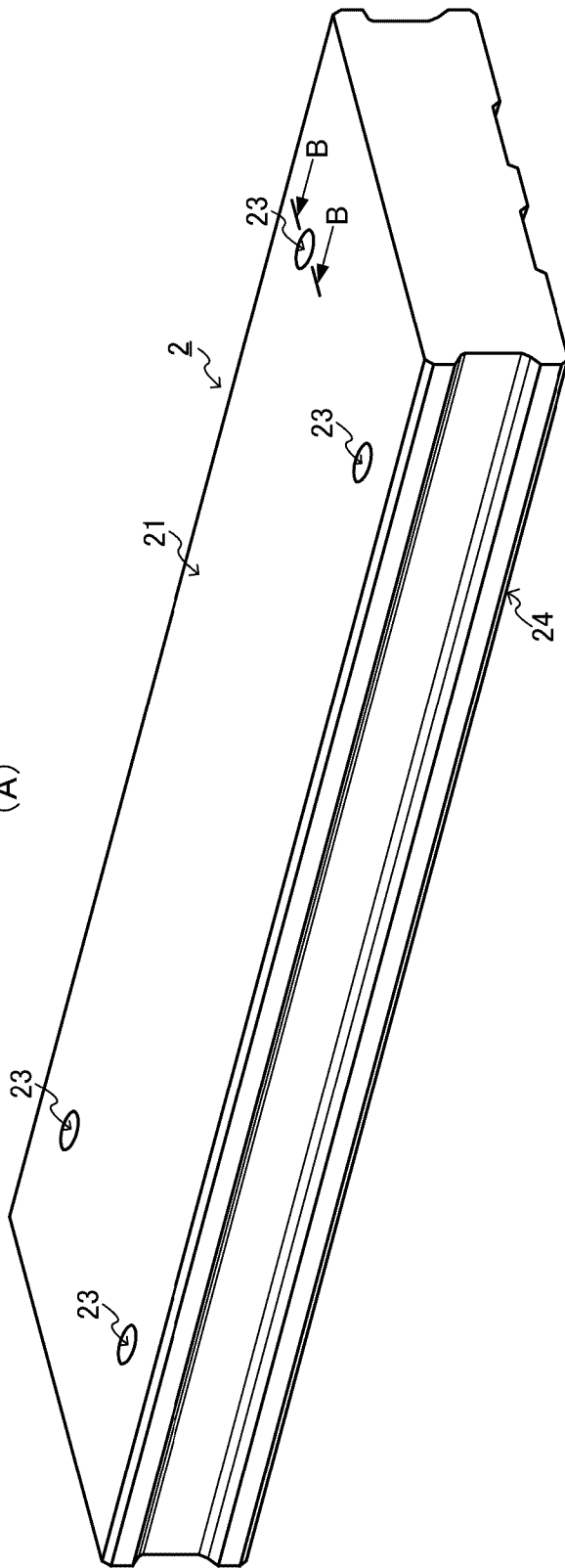
[図1]



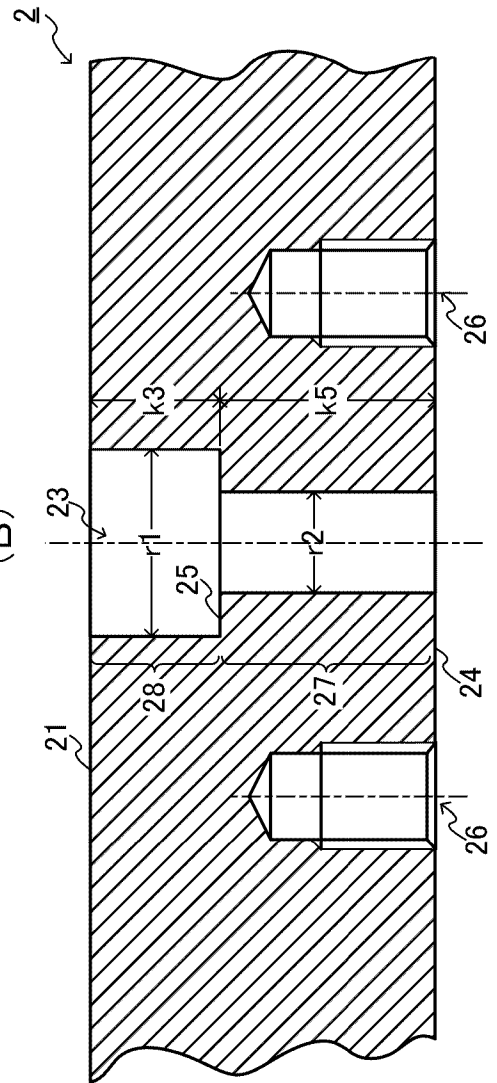
[図3]

図3

(A)

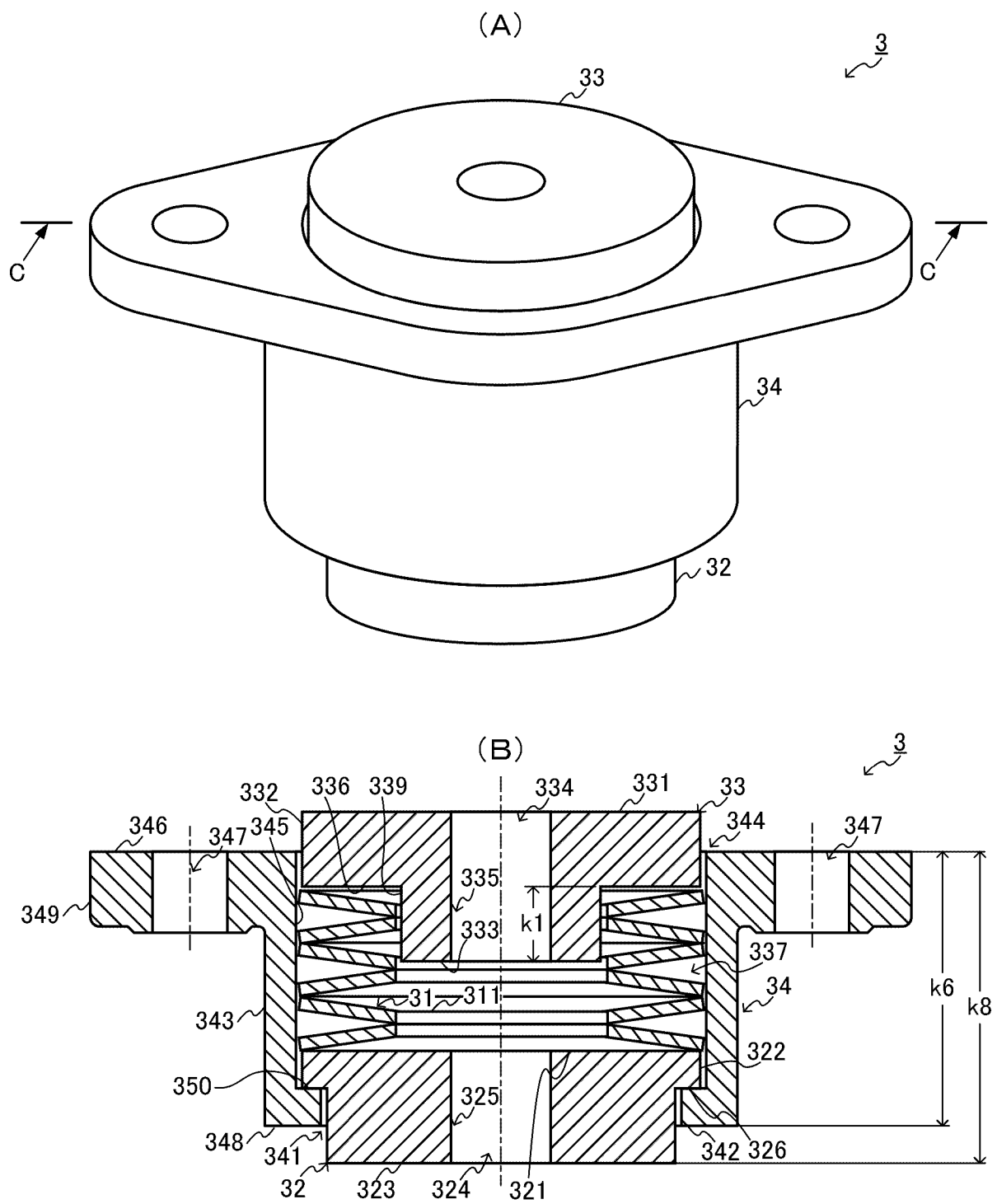


(B)



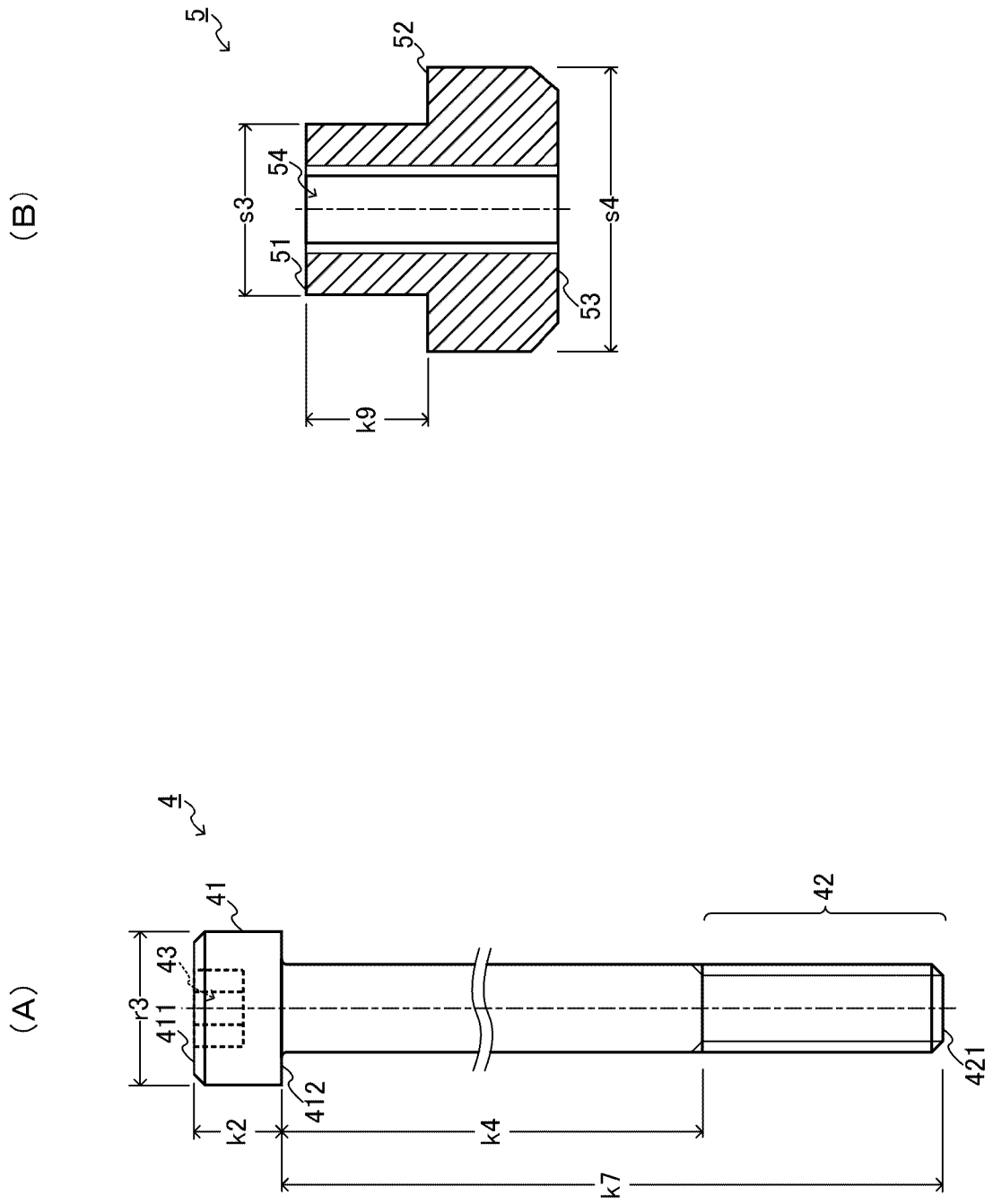
[図4]

図4



[図5]

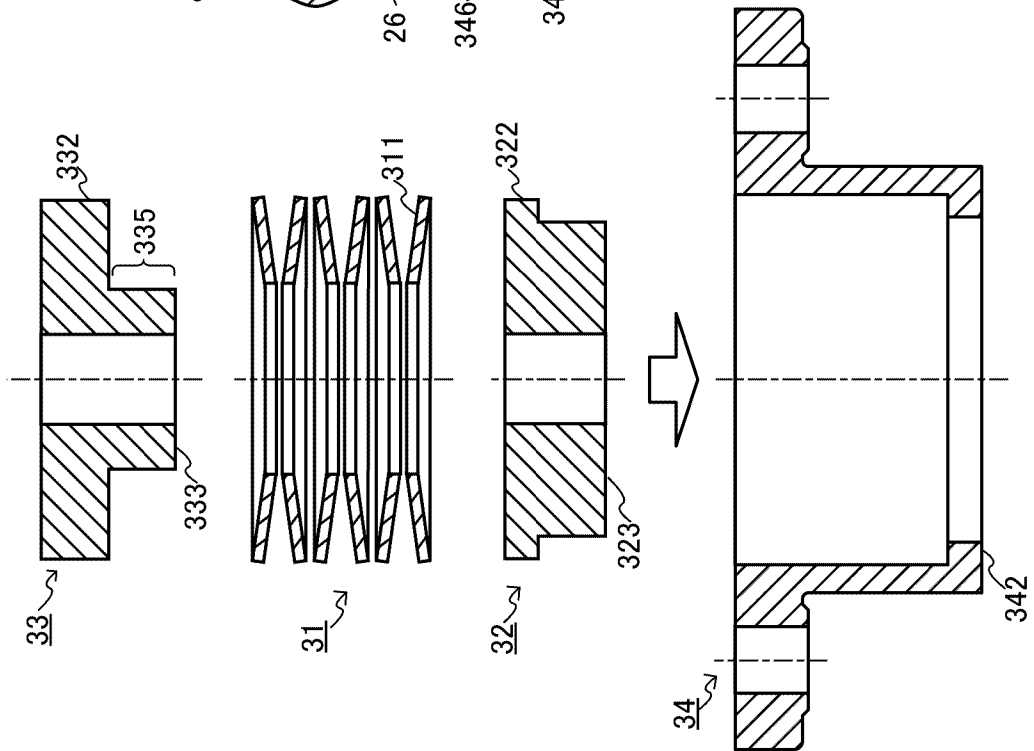
図5



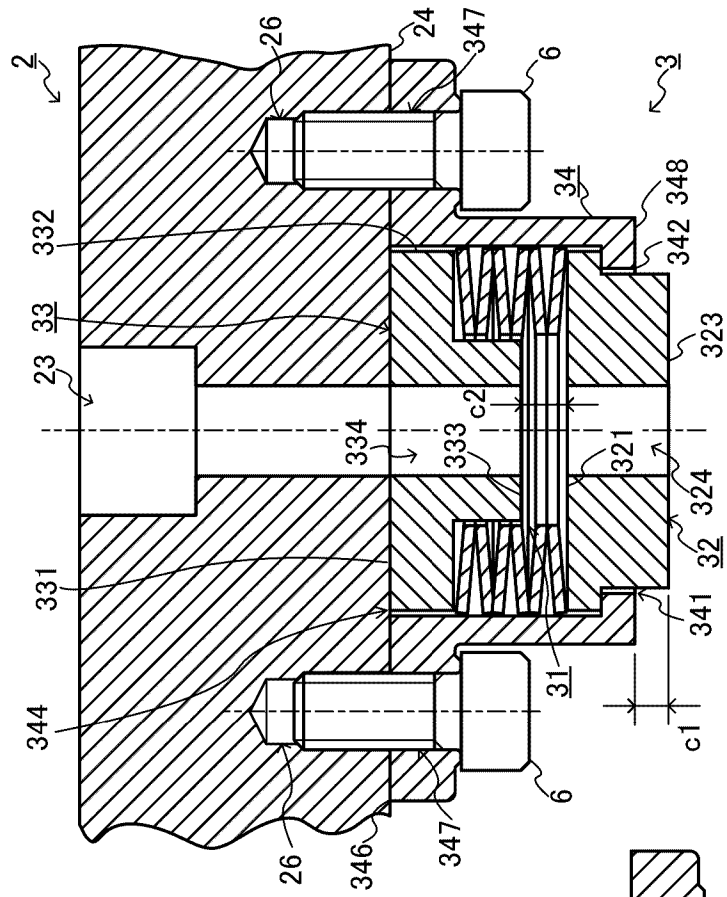
[図6]

図6

(A)

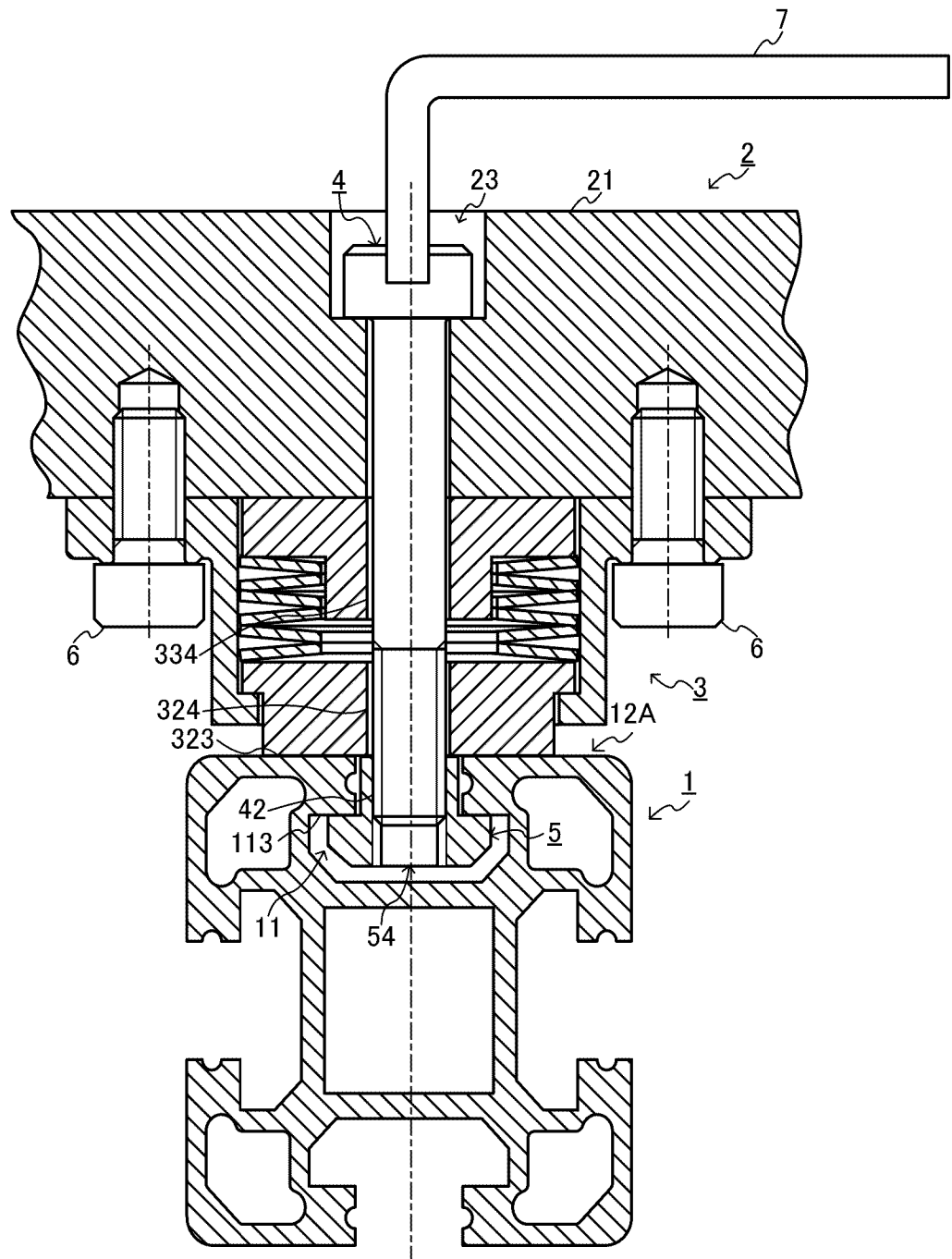


(B)



[図7]

図7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/076564

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65G51/03 (2006.01) i, B65G21/12 (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)

B65G51/03, B65G21/12

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	JP 2010-118478 A (Olympus Corp.), 27 May 2010 (27.05.2010), paragraphs [0011] to [0038]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-6
A	JP 61-124411 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 12 June 1986 (12.06.1986), page 3, lower right column, line 11 to page 5, lower right column, line 8; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-6



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
12 January, 2012 (12.01.12)

Date of mailing of the international search report
24 January, 2012 (24.01.12)

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. B65G51/03(2006.01)i, B65G21/12(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. B65G51/03, B65G21/12

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 2年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6－2 0 1 2年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4－2 0 1 2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	JP 2010-118478 A（オリンパス株式会社）2010.05.27, 段落【0011】－【0038】, 図1－4（ファミリーなし）	1-6
A	JP 61-124411 A（富士写真フイルム株式会社）1986.06.12, 第3頁右下欄第11行－第5頁右下欄第8行, 第1－4図（ファミリーなし）	1-6

☐ 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

1 2 . 0 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 1 . 2 0 1 2

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100-8915
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）

3 F

4 4 8 1

目下部 由泰

電話番号 03-3581-1101 内線 3351