

(43) 国際公開日
2008 年 4 月 17 日 (17.04.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/044490 A1(51) 国際特許分類:
H01L 31/042 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/068943

(22) 国際出願日: 2007 年 9 月 28 日 (28.09.2007)

(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2006-275301 2006 年 10 月 6 日 (06.10.2006) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 安沢 修 (AN-ZAWA, Osamu) [JP/—].

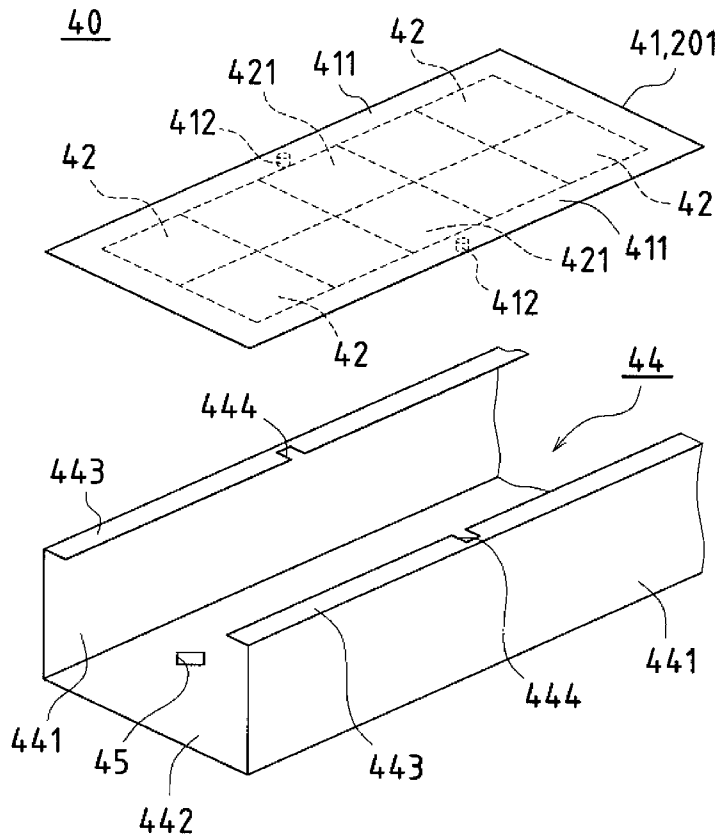
(74) 代理人: 倉内 義朗 (KURAUCHI, Giro); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満 4 丁目 1 4 番 3 号住友生命御堂筋ビル Osaka (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK,

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING PHOTOVOLTAIC POWER GENERATION UNIT AND SYSTEM FOR MANUFACTURING PHOTOVOLTAIC POWER GENERATION UNIT

(54) 発明の名称: 太陽光発電ユニット製造方法および太陽光発電ユニット製造装置



(57) Abstract: A method for manufacturing a photovoltaic power generation unit for manufacturing a condensation type photovoltaic power generation unit (40) equipped with a long frame (44), and a translucent protective plate (41) provided with lenses (42) for condensing sunlight and irradiating a solar cell (10) with condensed sunlight and fixed to the hem (443) at the top surface of a side portion (441) comprises a step for bonding a positioning pin (412) to the hem (411) of the translucent protective plate (41) at a position aligned with the center of the condensation lens (42), and a step for fitting the positioning pin (412) bonded to the hem (411) to a pin fitting portion (444) provided on the hem (443) at the top surface of the side portion (441) and aligning the translucent protective

[続葉有]



SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, 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 (AT, BE, BG,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

plate (41) (hem (411)) with the hem (443) at the top surface of the side portion (441).

(57) 要約: 長尺状フレーム 44 と、太陽光を集光して太陽電池 10 に照射する集光レンズ 42 が設けられ側部 441 の頂面の縁取り 443 に取り付けられた透光性保護板 41 とを備える集光型太陽光発電ユニット 40 を製造する太陽光発電ユニット製造方法は、集光レンズ 42 の中心に対応させて透光性保護板 41 の縁取り 411 に位置決めピン 412 を接合するピン接合工程と、縁取り 411 に接合された位置決めピン 412 を側部 441 の頂面の縁取り 443 に設けられたピン嵌合部 444 に嵌合させて透光性保護板 41 (縁取り 411) を側部 441 の頂面の縁取り 443 に位置合わせする保護板位置合わせ工程とを備える。

明 細 書

太陽光発電ユニット製造方法および太陽光発電ユニット製造装置

技術分野

- [0001] 本発明は、長尺状フレームの底部に対応させて配置された太陽電池と長尺状フレームの天面の縁取りに配置され太陽光を集光して照射する集光レンズを有する透光性保護板とを備える集光型太陽光発電ユニットを製造する太陽光発電ユニット製造方法およびこのような太陽光発電ユニット製造方法に適用する太陽光発電ユニット製造装置に関する。

背景技術

- [0002] 太陽エネルギーを電力に変換する太陽光発電装置(太陽光発電ユニット)が実用化されているが、低コスト化を実現し、さらに大電力を得るために、集光レンズで集光した太陽光を集光レンズの受光面積より小さい太陽電池素子に照射して電力を取り出すタイプの集光型太陽光発電装置(集光型太陽光発電ユニット)が実用化されつつある。
- [0003] 集光型の太陽光発電装置は、太陽光を集光レンズで集光して太陽電池素子に照射することから、太陽電池素子は、光学系で集光された太陽光を受光できる小さい受光面積を備えれば良い。つまり、集光レンズの受光面積より小さいサイズの太陽電池素子で良いことから、太陽電池素子のサイズを縮小することができるので、太陽光発電装置において高価な構成物である太陽電池素子の使用量を減らすことができ、コストを低減することが可能となる。このような利点から、集光型太陽光発電装置は、広大な面積を利用して発電することが可能な地域などで、電力供給用に利用されつつある。
- [0004] 集光型太陽光発電装置として、太陽電池モジュールを支持板に取り付けるといった簡単な構成により、重量の増大を招くことなく十分な強度、剛性、また放熱性が得られるようにしたものが提案されている(例えば特許文献1参照。)

特許文献1:特開平11-284217号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] 受光位置での集光によるエネルギーは極めて大きく、太陽電池素子周辺への照射による損傷防止対策などが放熱対策として必要である。また、集光型太陽光発電装置は、砂漠等の温度変化の激しい地域に設置されることもしばしばであり、温度上昇に対する熱膨張対策も必要である。
- [0006] このような対策を施した結果、特許文献1に記載の集光型太陽光発電装置は、放熱構造つまり組み立て構造が複雑で大型となり、例えば太陽電池と集光レンズとの間での位置決めが容易ではなく生産工程が複雑になる。つまり、量産性、集光精度(集光性)などでの問題がある。
- [0007] すなわち、確実に太陽光から電力を取り出す信頼性の高い集光型太陽光発電装置(集光型太陽光発電ユニット)を生産性良く製造するために、集光レンズの位置決め(太陽電池素子と光学系との間の位置関係の調整)、集光レンズを配置したレンズ集合体(透光性保護板)の位置決めなどを簡単な方法で高精度に行なうことが求められる。
- [0008] 本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、長尺状フレームに実装された太陽電池と、太陽光を集光して太陽電池に照射する集光レンズが設けられ長尺状フレームに取り付けられた透光性保護板とを備える集光型太陽光発電ユニットを製造する太陽光発電ユニット製造方法であって、集光レンズの中心に対応させて透光性保護板に位置決めピンを接合するピン接合工程と、位置決めピンを長尺状フレームに設けられたピン嵌合部に嵌合させて透光性保護板を位置合わせする保護板位置合わせ工程とを備えることにより、長尺状フレームに対して透光性保護板を簡単な方法で高精度に位置合わせできる太陽光発電ユニット製造方法を提供することを目的とする。
- [0009] また、本発明は、本発明に係る太陽光発電ユニット製造方法に適用する太陽光発電ユニット製造装置であって、透光性保護板を載置して位置を調整するピン接合調整台と、集光レンズの中心を検出する撮像部と、撮像部を保持する撮像部保持梁と、位置決めピンを挿入して透光性保護板に接合するピン接合治具とを備えることにより、集光レンズの中心に対応させて透光性保護板に位置決めピンを高精度で容易に

接合することが可能な太陽光発電ユニット製造装置を提供することを他の目的とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 本発明に係る太陽光発電ユニット製造方法は、側部および底部を有する長尺状フレームと、前記底部に対応して配置された太陽電池と、太陽光を集光して前記太陽電池に照射する集光レンズが設けられ前記側部の頂面の縁取りに取り付けられた透光性保護板とを備える集光型太陽光発電ユニットを製造する太陽光発電ユニット製造方法であって、前記集光レンズの中心に対応させて前記透光性保護板の縁取りに位置決めピンを接合するピン接合工程と、前記位置決めピンを前記頂面の縁取りに設けられたピン嵌合部に嵌合させて前記透光性保護板を前記頂面の縁取りに位置合わせする保護板位置合わせ工程とを備えることを特徴とする。
- [0011] この構成により、長尺状フレームに対して透光性保護板を簡単な方法で高精度に位置合わせできることから、集光レンズと太陽電池とを高精度に位置合わせでき、集光レンズにより集光された太陽光を正確に太陽電池に照射することが可能となる。したがって、集光性と耐熱性に優れた太陽光発電ユニットを生産性良く安価に製造することが可能となる。
- [0012] また、本発明に係る太陽光発電ユニット製造方法では、前記集光レンズは、前記透光性保護板に少なくとも2列設けてあることを特徴とする。
- [0013] この構成により、各列に対置された集光レンズの相互に対応する位置(例えば中心)を相互に結ぶ直線(基準線)と透光性保護板の縁取りとが交差する位置に位置決めピンを配置することができることから、高精度に位置決めピンの位置を決定することが可能となる。
- [0014] また、本発明に係る太陽光発電ユニット製造方法では、前記集光レンズの各列は、奇数個の集光レンズを備えることを特徴とする。
- [0015] この構成により、列の中央に位置する集光レンズに対応させて位置決めピンを配置することができることから、列の両端に対して均等かつ高精度に位置決めピンの位置を決定することが可能となる。また、列の中央を位置合わせの基準にすることから、熱膨張による列両端での位置ずれの影響を最小限に抑えることが可能となる。

- [0016] また、本発明に係る太陽光発電ユニット製造方法では、前記ピン接合工程は、前記透光性保護板をピン接合調整台に載置する保護板載置工程と、載置した前記透光性保護板の位置を調整して前記集光レンズのアライメントマークを撮像レンズ位置決め工程で予め位置決めされた撮像レンズのアライメント位置へ位置合わせする相関レンズ位置合わせ工程と、前記集光レンズの前記アライメントマークを前記撮像レンズの前記アライメント位置に位置合わせした状態でピン接合治具のピン挿入穴へ前記位置決めピンを挿入して前記透光性保護板の縁取りに圧着する位置決めピン圧着工程とを備えることを特徴とする。
- [0017] この構成により、予め位置決めされた撮像レンズに対して透光性保護板(集光レンズ)を光学的に位置合わせすることから、位置決めピンの位置を高精度で容易に画定することが可能となり、位置決めピンを透光性保護板に高精度で容易に接着することが可能となる。
- [0018] また、本発明に係る太陽光発電ユニット製造方法では、前記撮像レンズ位置決め工程は、前記集光レンズの前記アライメントマークに対応する基準位置を表示する撮像レンズ調整板を前記ピン挿入穴に嵌合し、前記撮像レンズの前記アライメント位置を前記基準位置へ位置合わせする構成としてあることを特徴とする。
- [0019] この構成により、撮像レンズのアライメント位置を基準位置へ光学的に位置合わせすることから、高精度で容易に撮像レンズを位置決めすることが可能となる。
- [0020] また、本発明に係る太陽光発電ユニット製造方法では、前記基準位置は、前記ピン挿入穴に橋絡状に嵌合された撮像レンズ調整板に形成された基準位置マークにより表示される構成としてあることを特徴とする。
- [0021] この構成により、簡単な構成の撮像レンズ調整板を適用して光学的に位置合わせすることから、撮像レンズの中心を効率良く基準位置に位置決めすることが可能となる。
- [0022] また、本発明に係る太陽光発電ユニット製造装置は、透光性保護板に設けられ太陽光を集光して太陽電池に照射する集光レンズの中心に対応させて前記透光性保護板の縁取りに位置決めピンを接合するピン接合工程と、長尺状フレームが有する側部の頂面の縁取りに設けられたピン嵌合部に前記位置決めピンを嵌合させて前記

透光性保護板を前記頂面の縁取りに位置合わせする保護板位置合わせ工程とを備える太陽光発電ユニット製造方法に適用する太陽光発電ユニット製造装置であって、前記透光性保護板を載置して位置を調整するピン接合調整台と、前記集光レンズの前記アライメントマークを検出する撮像レンズを有する撮像部と、前記ピン接合調整台に立設された保持梁支柱に支持され前記撮像部を保持する撮像部保持梁と、前記位置決めピンを挿入して前記透光性保護板に接合するピン挿入穴を有するピン接合治具とを備えることを特徴とする。

[0023] この構成により、集光レンズの中心に対応させて位置決めピンを透光性保護板の縁取りに接合するピン接合工程を高精度で容易に実施することが可能となる。

[0024] また、本発明に係る太陽光発電ユニット製造装置では、前記撮像部保持梁は、前記保持梁支柱に対して昇降する構成としてあることを特徴とする。

[0025] この構成により、焦点距離の短い撮像レンズを適用して集光レンズのアライメントマークを検出できることから、撮像レンズ(撮像部)を小型化することが可能となり、小型で安価な太陽光発電ユニット製造装置とすることが可能となる。

[0026] また、本発明に係る太陽光発電ユニット製造装置では、前記ピン接合治具は、前記集光レンズの前記アライメントマークに対応する基準位置を表示する基準位置マークが形成された撮像レンズ調整板が嵌合される構成としてあることを特徴とする。

[0027] この構成により、撮像レンズ調整板に設けた基準位置マークを撮像レンズで検出できるので、基準位置マークを用いて撮像レンズのアライメント位置を基準位置(集光レンズのアライメントマークに対応させて設定された基準位置)へ高精度で容易に予め位置合わせしておくことが可能となる。したがって、透光性保護板に設けられた集光レンズのアライメントマークを撮像レンズのアライメント位置に位置合わせすることで、集光レンズの位置と位置決めピンの位置とを確実に位置合わせすることが可能となる。

[0028] また、本発明に係る太陽光発電ユニット製造装置では、前記ピン接合治具は、前記撮像部保持梁に固定してあることを特徴とする。

[0029] この構成により、撮像レンズのアライメント位置とピン接合治具(ピン挿入穴)との位置関係を固定した状態とすることから、集光レンズのアライメントマークに対応させた

直線(基準線)上に撮像レンズのアライメント位置を予め位置合わせし、その後、透光性保護板の位置を調整して集光レンズのアライメントマークを撮像レンズのアライメント位置に位置合わせして、ピン挿入穴の位置を集光レンズ(透光性保護板、縁取り)に対して高精度で容易に位置決めすることが可能となる。

発明の効果

[0030] 本発明に係る太陽光発電ユニット製造方法によれば、長尺状フレームに実装された太陽電池と、太陽光を集光して太陽電池に照射する集光レンズが設けられ長尺状フレームに取り付けられた透光性保護板とを備える集光型太陽光発電ユニットの製造に際し、集光レンズの中心に対応させて透光性保護板に位置決めピンを接合するピン接合工程と、位置決めピンを長尺状フレームに設けられたピン嵌合部に嵌合させて透光性保護板を位置合わせする保護板位置合わせ工程とを備えることから、長尺状フレームに対して透光性保護板を簡単な方法で高精度に位置合わせすることが可能となるという効果を奏する。

[0031] したがって、高精度の集光性を有する集光型太陽光発電ユニットを生産性良く容易に製造することが可能となり、信頼性の高い集光型太陽光発電ユニットを安価に提供することが可能となる。

[0032] また、本発明に係る太陽光発電ユニット製造装置によれば、本発明に係る太陽光発電ユニット製造方法の実施に際し、透光性保護板を載置して位置を調整するピン接合調整台と、集光レンズの中心を検出する撮像部と、撮像部を保持する撮像部保持梁と、位置決めピンを挿入して透光性保護板に接合するピン接合治具とを備えることから、集光レンズの中心に対応させて透光性保護板に位置決めピンを高精度で容易に接合することが可能となるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0033] [図1]図1は、本発明の実施の形態1に係る太陽光発電ユニット製造方法での位置決めピンを接合するピン接合工程と位置決めピンをピン嵌合部に勘合させて位置合わせする保護板位置合わせ工程を説明する分解斜視図である。

[図2]図2(A)～図2(C)は、本発明の実施の形態1に係る保護板位置合わせ工程後の位置決めピンの中心を通る面での断面を示し、図2(A)は長尺状フレームの短手

方向での断面図、図2(B)は長尺状フレームの長手方向での断面図で長尺状フレームの内側から側部を見た状態を示し、図2(C)は位置決めピンの拡大断面図である。

[図3]図3は、図1で示した透光性保護板、集光レンズ、位置決めピンの平面的な位置関係の詳細を示す平面図である。

[図4]図4は、図1で示した集光型太陽光発電ユニットの全体主要部を分解して示す分解斜視図である。

[図5]図5は、本発明の実施の形態2に係る太陽光発電ユニット製造装置の概略を平面視で示す平面図である。

[図6]図6は、図5の矢符X-Xでの拡大断面図である。

[図7]図7(A)～図7(C)は、図5に示した太陽光発電ユニット製造装置での撮像レンズの位置決めを行なう撮像レンズ位置決め工程を示し、図7(A)は、ピン接合治具に撮像レンズ調整板を載置した状態を平面視で示す平面図、図7(B)は、撮像レンズ調整板を図7(A)の矢符B方向から見た正面図、図7(C)は、撮像レンズ調整板を図7(B)の矢符C方向から見た側面図である。

[図8]図8は、図7に示した撮像レンズ位置決め工程で撮像レンズの中心を位置決めする状態を模式的に示す説明図である。

[図9]図9は、図5で示した太陽光発電ユニット製造装置に透光性保護板を載置して位置調整をする相關レンズ位置合わせ工程の状態の概略を平面視で示す平面図である。

[図10]図10は、図9の矢符X-Xでの拡大断面図である。

[図11]図11は、図9で示した相關レンズ位置合わせ工程で透光性保護板の位置を調整して集光レンズの中心を撮像レンズの中心に位置合わせする状態を概念的に示す説明図である。

[図12]図12(A)～図12(B)は、図5で示した太陽光発電ユニット製造装置での撮像部保持梁の昇降制御を行なう昇降制御機構の概略を示し、図12(A)は、図5の矢符X方向から見て部分拡大して示す昇降制御機構の説明図、図12(B)は図12(A)の矢符Bから見た昇降ゲージの正面図である。

[図13]図13(A)～図13(C)は、図5で示した太陽光発電ユニット製造装置での位置

調整治具の概略構造を示し、図13(A)は、加圧用の位置調整治具の側面を示す部分拡大図、図13(B)は、加圧用の位置調整治具の平面を示す部分拡大図、図13(C)は、静止用の位置調整治具の側面を示す部分拡大図である。

[図14]図14(A)～図14(B)は、図5で示した太陽光発電ユニット製造装置でのピン接合治具の概略構造を示し、図14(A)はその斜視図、図14(B)は図14(A)の矢符B方向から見た透光性保護板との位置関係を示す側面図である。

符号の説明

- [0034] 10 太陽電池
40 集光型太陽光発電ユニット
41 透光性保護板
411 縁取り
412 位置決めピン
413 接着剤
414 両面テープ
42 集光レンズ
421 集光レンズ
44 長尺状フレーム
441 側部
442 底部
443 縁取り
444 ピン嵌合部
90 太陽光発電ユニット製造装置
91 ピン接合調整台
911 切り込み部
92 支柱台
93 保持梁支柱
94 撮像部保持梁
95 撮像部

96 撮像レンズ

97、98 位置調整治具

99 ピン接合治具

991 ピン挿入穴

101 撮像レンズ調整板

102 ピン対応突起部

103 基準位置マーク

Cfc 中心(集光レンズのアライメントマーク)

Cim 中心(撮像レンズのアライメント位置)

SP 基準位置

SL 基準線

発明を実施するための最良の形態

[0035] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

[0036] <実施の形態1>

本発明の実施の形態1に係る太陽光発電ユニット製造方法について、図1～図4を参照しつつ説明する。

[0037] 図1は、本発明の実施の形態1に係る太陽光発電ユニット製造方法での位置決めピンを接合するピン接合工程と位置決めピンをピン嵌合部に勘合させて位置合わせする保護板位置合わせ工程を説明する分解斜視図である。図2(A)～図2(C)は、本発明の実施の形態1に係る保護板位置合わせ工程後の位置決めピンの中心を通る面での断面を示しており、図2(A)は長尺状フレームの短手方向での断面図、図2(B)は長尺状フレームの長手方向での断面図で長尺状フレームの内側から側部を見た状態を示し、図2(C)は位置決めピンの拡大断面図である。図3は、図1で示した透光性保護板、集光レンズ、および位置決めピンの位置関係の詳細を示す平面図である。

[0038] 本実施の形態は、側部441および底部442を有する長尺状フレーム44と、底部442に対応して配置された太陽電池10(図4参照)と、太陽光を集光して太陽光照射穴45から太陽電池10に照射する集光レンズ42が設けられ側部441の頂面の縁取り4

43(側部441の縁取り443)に取り付けられた透光性保護板41とを備える集光型太陽光発電ユニット40を製造する太陽光発電ユニット製造方法に関する。

- [0039] 集光型太陽光発電ユニット40の透光性保護板41は、パッキン445を介して縁取り443(長尺状フレーム44の天面)に固定され、保持される。透光性保護板41には、太陽電池10の配置に位置合わせされた集光レンズ42が予め設けてあり、底部442に対応して配置された太陽電池10に対して透光性保護板41(集光レンズ42)を正確に位置合わせした状態で縁取り443に固定する必要がある。
- [0040] つまり、本実施の形態に係る太陽光発電ユニット製造方法は、集光レンズ42の中心に対応させて透光性保護板41の縁取り411に位置決めピン412を接合するピン接合工程と、縁取り411に接合された位置決めピン412を側部441の頂面の縁取り443に設けられたピン嵌合部444に嵌合させて透光性保護板41(縁取り411)を側部441の頂面の縁取り443に位置合わせする保護板位置合わせ工程とを備える。なお、集光レンズ42と位置決めピン412とは、透光性保護板41の同一面(長尺状フレーム44の内側に対向する面)に配置される。
- [0041] この構成により、長尺状フレーム44に対して透光性保護板41を簡単な方法で高精度に位置合わせできることから、集光レンズ42と太陽電池10とを高精度に位置合わせでき、集光レンズ42により集光された太陽光を正確に太陽電池10に照射することが可能となる。したがって、集光性に優れた太陽光発電ユニット40を製造することが可能となる。また、集光システム(太陽光発電ユニット40)を設置した後、設置場所でのレンズ交換が容易となる。
- [0042] 縁取り411は、透光性保護板41の周囲(集光レンズ42の外周部)に、縁取り443に対応させて形成してあり、縁取り411と縁取り443とを位置合わせして当接させることにより、透光性保護板41を縁取り443(すなわち長尺状フレーム44の側部441)に固定して保持する構成としてある。
- [0043] 透光性保護板41と集光レンズ42(レンズ群単位領域201では、例えば10個配置してある。)との間での位置合わせは、10個の集光レンズ42に対応する太陽電池10の配置に整合させた状態で集光レンズ42と透光性保護板41とを接合することにより直接的に行なうことが可能である。あるいは、透光性保護板41と集光レンズ42を一体

化して形成してもよい。これにより、透光性保護板41と集光レンズ42との間では、高精度に位置合わせがなされている。

[0044] しかし、透光性保護板41の縁取り411と長尺状フレーム44の縁取り443との位置合わせは、容易ではない。つまり、透光性保護板41は集光レンズ42を多数保持することから外形が大きくなるが、このような透光性保護板41の外形端部を基準として位置合わせすることは精度上の問題がある。また、底部442に対応する太陽電池10(太陽光照射穴45)を基準として透光性保護板41の位置合わせをすることは、これらの間に側部441が存在して太陽電池10との距離が離れてしまい、視認位置が一致しないことから困難である。

[0045] したがって、本実施の形態では、透光性保護板41の位置決め構造として、縁取り411の縁取り443(側部441の頂面)に対向する面(集光レンズ形成面)に集光レンズ421の中心に対応させて位置決めされた位置決めピン412を接着して設けてある(ピン接合工程)。

[0046] 図3に示すように、位置決めピン412は、例えば2列の各中央にある2個の集光レンズ421の中心を通る直線を縁取り411まで延長した延長線(基準線SL)上で光学的に高精度で画定された位置に接着してある。

[0047] なお、集光レンズ421は、透光性保護板41に配置された複数の集光レンズ42(レンズ群単位領域201)の列の中央に位置する集光レンズである。透光性保護板41の短手方向で2列に配置された集光レンズ421の中心を基準とすることから、透光性保護板41の長手方向に配置された2つの位置決めピン412の位置決めを確実に高精度で行なうことが可能となる。

[0048] 上述したとおり、集光レンズ42は、透光性保護板41に少なくとも2列設けてあることが好ましい。この構成により、各列に対置された集光レンズ42の中心を相互に結ぶ直線(基準線SL)と透光性保護板41の縁取り411とが交差する位置に位置決めピン412を配置することができることから、高精度に位置決めピン412の位置を決定することが可能となる。

[0049] また、縁取り443には、各位置決めピン412に対応させてピン嵌合部444がそれぞれ形成してある。ピン嵌合部444は、長尺状フレーム44を形成するときに、太陽電池

10(太陽光照射穴45)の位置と整合させて高精度に配置、形成することが可能である。

[0050] したがって、位置決めピン412を、これに対向するピン嵌合部444に位置決めして嵌合することにより、透光性保護板41(集光レンズ42)を縁取り443(側部441、長尺状フレーム44)に高精度に位置合わせすることが可能となり、結果として透光性保護板41(集光レンズ42)を太陽電池10に高精度に位置合わせすることができる。

[0051] 太陽電池10に対応させて透光性保護板41に予め形成された集光レンズ421の中心を基準に位置決めピン412の位置決めをすることから、太陽電池10(長尺状フレーム44)に対する透光性保護板41(集光レンズ42)の位置合わせ精度を確実に向上させることが可能となる。

[0052] 複数(例えば10個)の集光レンズ42の中で長手方向の中央に位置する集光レンズ421の中心を基準点とすることから、透光性保護板41の長手方向の両端位置での透光性保護板41、長尺状フレーム44、および太陽電池実装板47の熱膨張による伸びの影響(位置ずれ)を最小限とすることが可能となり、耐熱性や発電効率を向上させることが可能となる。

[0053] 本実施の形態では、集光レンズ42の各列は、奇数個の集光レンズ42を備えていることが好ましい。このように構成することにより、列の中央に位置する2つの集光レンズ421の中心を相互に結ぶ中心線(基準線SL)を適用して、位置決めピン412の位置決めを高精度で容易に決定することが可能となる。つまり、列の中央に位置する集光レンズ421の中心に対応させて位置決めピン412を配置することができることから、列の両端に対してバランス良く高精度に位置決めピン412の位置を決定することが可能となり、熱膨張による列両端での位置ずれの影響を最小限に抑えることが可能となる。

[0054] なお、位置決めピン412は、図2(C)に示すように、例えば両面テープ414で縁取り411(透光性保護板41)に接着して仮止めした後、接着剤413で強固に接着され、ピン嵌合部444への嵌合を確実に行なえる構成としてある。

[0055] 上述したとおり、集光型太陽光発電ユニット40を製造する本実施の形態に係る太陽光発電ユニット製造方法によれば、集光レンズ42を太陽電池10に高精度で位置

合わせることから、集光レンズ42により集光された太陽光を高精度に太陽電池10に照射することが可能となり、発電効率を向上させることが可能となる。

[0056] また、長尺状フレーム44に対して、複数の太陽電池10を実装した太陽電池実装板47と、太陽電池10に対応する複数の集光レンズ42を配置した透光性保護板41とを簡単な方法で整合性良く高精度で容易に位置決めすることから、極めて生産性の高い、量産性に富んだ太陽光発電ユニット製造方法となる。

[0057] 図4は、図1で示した集光型太陽光発電ユニットの全体主要部を分解して示す分解斜視図である。なお、位置決めピン412、ピン嵌合部444、および太陽光照射穴45については、図の見易さを考慮して省略してある。

[0058] 集光型太陽光発電ユニット40は、集光型太陽光発電ユニット40の天面を保護する透光性保護板41、集光型太陽光発電ユニット40の基本構造体となる長尺状フレーム44、複数の太陽電池10を実装する太陽電池実装板47を備える。透光性保護板41の裏面(長尺状フレーム44側)には、太陽光を集光する集光レンズ42が設けてある。

[0059] 透光性保護板41および太陽電池実装板47は、耐熱性、熱膨張性、生産性、信頼性、保守管理性などを考慮して例えばそれぞれ3個に分割された状態で長尺状フレーム44に対応して配置してある。透光性保護板41および太陽電池実装板47は、高精度の集光を可能とするために相互に対応させて配置してある。つまり、透光性保護板41で構成されるレンズ群単位領域201と、太陽電池実装板47で構成される実装単位領域202は、相互に対応して配置される。

[0060] 長尺状フレーム44は、側部441および底部442で構成される断面略U字型としてある。長尺状フレーム44の天面(側部441の頂面)の縁取り443は、透光性保護板41を固定し、保持する構成としてある。つまり、上述したとおり、透光性保護板41は側部441の頂面(縁取り443)に固定される。

[0061] 側部441は、集光レンズ42の焦点距離に太陽電池10に対応させる高さに調整してある。したがって、集光レンズ42は、縁取り443に対応して配置してある。また、底部442は、対向する一対の側部441を保持し、太陽電池10を実装した太陽電池実装板47を裏面(長尺状フレーム44の外側)に装着する構成としてある。

- [0062] 透光性保護板41は、透光性、強度、および耐環境性などを考慮して例えばガラスで構成してあり、周囲環境からの風雨の影響を排除することが可能としてある。なお、ガラスの代わりにアクリル樹脂、あるいはポリカーボネートなどを用いることも可能である。
- [0063] 集光レンズ42は、太陽電池10に対応させて透光性保護板41に列状に複数配置され、長尺状のレンズ群単位領域201に対応させて、レンズアレイ(例えば2×5の10個)を構成している。集光レンズ42は、例えば適宜の接着剤で透光性保護板41に接着することができる。集光レンズ42は、加工性や透光性などを考慮して例えばアクリル樹脂で形成してある。なお、集光レンズ42には、アクリル樹脂の代わりにポリカーボネート、あるいはガラスなどを用いることも可能である。
- [0064] 長尺状フレーム44は、鉄板、鋼板などの金属板を例えばロールフォーミング加工することにより、側部441および底部442を含めて全体を一体として形成してある。また、底部442には、集光レンズ42により集光された太陽光を太陽電池10に照射するための太陽光照射穴45(図1参照。)が形成してある。長尺状フレーム44は、鉄板、鋼板などの金属板で構成することにより、機械的強度および耐候性を確保することが可能となる。
- [0065] 太陽電池実装板47は、透光性保護板41に対応させて長尺状としてあり、長さ方向へ太陽電池10を列状に複数実装され、長尺状の実装単位領域202に対応させて太陽電池アレイ(例えば2×5の10個)を構成している。太陽電池実装板47は、軽量化および放熱性を考慮して例えばアルミニウム板で構成してある。なお、太陽電池10(太陽電池素子11)は、集光レンズ42に対応して構成される集光単位領域203毎に集光単位領域203の中心(集光された太陽光の焦点位置:太陽光照射穴45)に対応させて配置してある。
- [0066] なお、太陽電池10は、放熱性および絶縁性を確保するレシーバ基板20に太陽電池素子11を載置して構成してある。また、太陽電池実装板47の周辺には、底部442に装着するための適宜の縁取り471が形成してある。
- [0067] 長尺状フレーム44の長手方向終端を適宜の板部材で覆うことにより端面部446が形成される。端面部446は、長尺状フレーム44の強度を向上させ、また、長尺状フレ

ーム44の内部を外部から遮蔽することにより太陽電池10を保護して集光型太陽光発電ユニット40の信頼性を向上させることができる。

[0068] <実施の形態2>

本発明の実施の形態2に係る太陽光発電ユニット製造装置について、図5～図14を参照しつつ説明する。

[0069] 図5は、本発明の実施の形態2に係る太陽光発電ユニット製造方法に適用される太陽光発電ユニット製造装置の概略を平面視で示す平面図である。図6は、図5の矢符X-Xでの拡大断面図である。なお、図6では、位置調整治具97、98の図示を省略してある。

[0070] 本実施の形態に係る太陽光発電ユニット製造装置90は、実施の形態1に係る太陽光発電ユニット製造方法(特に、ピン接合工程)に適用される。

[0071] 太陽光発電ユニット製造装置90は、集光レンズ42を設けた透光性保護板41を載置して透光性保護板41(集光レンズ42)の位置を調整するピン接合調整台91、ピン接合調整台91(ピン接合調整台91の突出部としての支柱台92)に立設された保持梁支柱93に昇降可能に支持される撮像部保持梁94、撮像部保持梁94に固定(保持)され集光レンズ42の中心を検出する撮像レンズ96を有する撮像部95、および位置決めピン412を挿入して位置決めピン412を縁取り411に圧着させるピン挿入穴91を有するピン接合治具99を備える。

[0072] この構成により、集光レンズ42(421)の中心に対応させて透光性保護板41の縁取り411に位置決めピン412を接合するピン接合工程を高精度で容易に実施することが可能となる。

[0073] ピン接合調整台91には、透光性保護板41の長手方向両側での適宜の中間位置各2箇所に対応させて切り込み部911が4箇所にて設けてある。切り込み部911は、透光性保護板41がピン接合調整台91に密着することを防止するので、透光性保護板41の取り扱いを容易に行なうことができる。

[0074] 支柱台92に設けられた保持梁支柱93により支持される撮像部保持梁94は、保持梁支柱93(ピン接合調整台91)に対して矢符UDで示すとおり昇降可能な機構(図12(A)参照)としてある。撮像部保持梁94をピン接合調整台91に対して上昇させ、ピ

ン接合調整台91の上面に空間を設けた状態として、透光性保護板41をピン接合調整台91に載置する。

- [0075] 撮像部保持梁94が昇降機能を有することから、撮像部保持梁94を透光性保護板41に近接させた状態で焦点距離の短い撮像レンズ96を適用して集光レンズ42の中心を検出できる。したがって、撮像レンズ96(撮像部95)を小型化することが可能となり、小型で安価な太陽光発電ユニット製造装置90とすることが可能となる。
- [0076] ピン接合調整台91の図上の下端、右端には、透光性保護板41の移動を静止する静止用の位置調整治具98が配置され、図上の上端の左端には、透光性保護板41に対して加圧する加圧用の位置調整治具97が配置してある。位置調整治具97で加圧して矢符Pra方向へ透光性保護板41を移動させ、また、位置調整治具98の静止位置を矢符Prb方向で適宜調整することにより透光性保護板41の位置をピン接合調整台91の平面上で調整することが可能となる。つまり、ピン接合調整台91に載置した透光性保護板41(集光レンズ42の中心)の位置は、ピン接合調整台91が有する位置調整治具97、98により調整される。
- [0077] 撮像部95は、CCD固体撮像装置、適宜の画像処理部を内蔵することにより、データ処理を容易かつ正確にすることが可能となり、作業性の良い太陽光発電ユニット製造装置90とすることができる。
- [0078] 太陽光発電ユニット製造装置90によるピン接合工程では、集光レンズ42を設けた面を上方に向けて透光性保護板41をピン接合調整台91に配置する保護板載置工程、集光レンズ42のアライメントマークとしての例えば中心(以下、アライメントマークを単に「集光レンズ42の中心」と記載することがある。)を撮像レンズ位置決め工程で予め位置決めされた撮像レンズ96のアライメント位置としての例えば中心(以下、アライメント位置を単に「撮像レンズ96の中心」と記載することがある。)へ位置合わせする相関レンズ位置合わせ工程と、集光レンズ42の中心を撮像レンズ96の中心へ位置合わせした状態でピン接合治具99のピン挿入穴991へ位置決めピン412を挿入して位置決めピン412を縁取り411に圧着する位置決めピン圧着工程が実施される。
- [0079] この構成により、予め位置決めされた撮像レンズ96に対して透光性保護板41(集

光レンズ42)を光学的に位置合わせすることから、位置決めピン412の位置を高精度で容易に画定することが可能となり、位置決めピン412を透光性保護板41に高精度で容易に接着することが可能となる。

- [0080] アライメントマークおよびアライメント位置は、予め適宜の位置を設定しておくことが可能であり、例示する集光レンズ42の中心および撮像レンズ96の中心に限らない。なお、集光レンズ42の中心および撮像レンズ96の中心を基準として位置合わせすることが作業の容易性、精度などを考慮すれば好ましい。
- [0081] 透光性保護板41をピン接合調整台91に載置(保護板載置工程)した後、撮像部保持梁94をピン接合調整台91に向けて下降させ、ピン接合治具99を透光性保護板41に近接対向させた状態で、透光性保護板41の位置を調整して撮像部95により検出した集光レンズ42の中心を撮像レンズ96の中心に位置合わせする(相関レンズ位置合わせ工程)。
- [0082] なお、撮像部95は、位置合わせの対象とする集光レンズ42(421)に対応させて配置してある。つまり、透光性保護板41に配置された集光レンズ42が2列の場合には、2列の集光レンズ42を用いて位置合わせを行なうことから2つの撮像部95を備えることとなる。
- [0083] 集光レンズ42(例えば集光レンズ42のアライメントマークとしての中心)を検出する撮像レンズ96の焦点距離Dimは、ピン接合治具99の高さにほぼ対応し、比較的短い焦点距離を有するレンズで構成してある。すなわち、焦点距離Dimの短い撮像レンズ96を適用して集光レンズ42の中心を検出できる。したがって、上述したとおり、撮像部95、撮像レンズ96で構成される光学系の構造を小型化し、安価に構成することが可能となり、全体的に太陽光発電ユニット製造装置90を小型化することが可能となり、安価で生産性の良い太陽光発電ユニット製造装置90とすることができる。
- [0084] 集光レンズ42の中心を撮像レンズ96の中心に位置合わせした状態で、貫通孔として形成してあるピン挿入穴991へ位置決めピン412を挿入し、縁取り411に接合(圧着)する(位置決めピン圧着工程)。なお、位置決めピン412には、予め両面テープ414(図2(C)参照)が接着しており、押圧することにより、位置決めピン412を縁取り411に容易に圧着することが可能となる。

- [0085] なお、ピン接合治具99は、撮像部保持梁94に固定してある。この構成により、撮像部保持梁94に保持される撮像レンズ96の中心とピン接合治具99(ピン挿入穴991)との位置関係を固定した状態とすることが可能である。2つのピン接合治具99(ピン挿入穴991)に対応して規定される直線(基準線SL)上に撮像レンズ96の中心を予め位置合わせ(撮像レンズ位置決め工程)しておき、撮像レンズ位置決め工程とは別工程となるピン接合工程での処理を行なうことにより、ピン挿入穴991の位置を集光レンズ42(透光性保護板41、縁取り411)に対して高精度で容易に位置合わせすることが可能となる。
- [0086] 撮像レンズ位置決め工程の後、透光性保護板41をピン接合調整台91に載置し(保護板載置工程)、透光性保護板41の位置を調整して撮像レンズ96で検出する集光レンズ42の中心を撮像レンズ96の中心に位置合わせする(相関レンズ位置合わせ工程)ことにより、ピン挿入穴991の位置を集光レンズ42(透光性保護板41、縁取り411)に対して高精度で容易に位置合わせすることができる。つまり、位置決めピン412を縁取り411(透光性保護板41)に対して高精度で容易に位置決めして接合することが可能となる。
- [0087] 位置決めピン412をピン挿入穴991へ挿入して透光性保護板41(縁取り411)に圧着(位置決めピン圧着工程)した後、再度撮像部保持梁94をピン接合調整台91に対して上昇させ、ピン接合調整台91と撮像部保持梁94との間に空間を設けた状態として透光性保護板41をピン接合調整台91から取り出す。
- [0088] 上述したとおり、ピン接合工程は、透光性保護板41をピン接合調整台91に載置する保護板載置工程と、載置した透光性保護板41の位置を調整して集光レンズ42の中心を撮像レンズ位置決め工程で予め位置決めされた撮像レンズ96の中心へ位置合わせする相関レンズ位置合わせ工程と、集光レンズ42の中心を撮像レンズ96の中心に位置合わせした状態で位置決めピン412をピン接合治具99のピン挿入穴991へ挿入して透光性保護板41の縁取り411に圧着する位置決めピン圧着工程とを備える。
- [0089] また、相関レンズ位置合わせ工程(ピン接合工程)の前に、撮像レンズ96の中心を集光レンズ42の中心が配置されるべき位置に予め位置合わせする撮像レンズ位置

決め工程を備える。撮像レンズ位置決め工程は、ピン接合工程の都度実施する必要はなく、適宜の間隔(例えば透光性保護板41のロット単位、作業日単位など)で実施すれば良い。

[0090] 撮像部95、撮像レンズ96で構成される光学系を用いて透光性保護板41(集光レンズ42)の位置調整を行なうことから、位置決めピン412を透光性保護板41(集光レンズ42)に高精度で容易に接合(接着)することが可能となる。

[0091] なお、透光性保護板41での集光レンズ42の配置を2列×5個(10個の集光レンズ42)とした場合、集光レンズ42が例えば30cm角のとき、透光性保護板41は約60cm×150cm、集光レンズ42が例えば40cm角のとき、透光性保護板41は約80cm×200cmとなり、透光性保護板41は大きい外形を有することとなる。したがって、透光性保護板41の載置移動処理は、切り込み部911を活用して透光性保護板41を扱うハンドリングマシンを用いることが好ましい。

[0092] 図7(A)～図7(C)は、図5に示した太陽光発電ユニット製造装置での撮像レンズの位置決めを行なう撮像レンズ位置決め工程を説明しており、図7(A)はピン接合治具に撮像レンズ調整板を載置した状態を示す平面図、図7(B)は撮像レンズ調整板を図7(A)の矢符B方向から見た正面図、図7(C)は撮像レンズ調整板を図7(B)の矢符C方向から見た側面図である。なお、図7(A)では、撮像部95、撮像レンズ96の図示を省略してある。図8は、図7(A)に示した撮像レンズ位置決め工程で撮像レンズの中心を位置決めする状態を模式的に示す説明図である。

[0093] 撮像レンズ位置決め工程では、まず、縁取り411に対応して設けられた2つのピン接合治具99それぞれのピン挿入穴991に撮像レンズ調整板101を橋絡状に嵌合する(撮像レンズ調整板嵌合工程)。つまり、撮像レンズ調整板101の裏面の両端に形成された2つのピン対応突起部102をそれぞれに対応するピン挿入穴991に嵌合する。

[0094] 撮像レンズ調整板101の表面には、ピン対応突起部102の中心を結ぶ直線(つまり、ピン挿入穴991の中心を結ぶ直線。基準線SLに対応する。)上に集光レンズ42(列の中央に配置された集光レンズ421)の中心(アライメントマークとしての中心)に対応させて設定した基準位置SPを表示する基準位置マーク103が十字の罫書き線

(十字の中心が基準位置SPとなる。)として形成してある。

[0095] なお、説明の便宜などを考慮して、基準線SLおよび基準位置SPは、集光レンズ42(列の中央に配置された集光レンズ421)の中心で規定するとしたが、集光レンズ42のアライメントマークに対応させて他の位置を適宜規定することも可能である。例えば、集光レンズ42を各列に偶数個配置するような場合は、集光レンズ42の列の中心に近い辺に対応させてアライメントマークを設定することが好ましい。また、アライメントマークおよびアライメント位置は、光学特性に影響を与えない適宜のマークを付すことにより形成することが可能である。

[0096] 次に、撮像レンズ96を焦点距離Dimに対応させて調整した後、撮像レンズ調整板101の表面を撮像レンズ96で観察し、基準位置マーク103を検出する。検出された基準位置マーク103を用いて撮像レンズ96の中心(アライメント位置としての中心)Cimを基準位置SPへ例えば矢符PCim方向で位置合わせする(撮像レンズ位置調整工程)ことにより、撮像レンズ96のピン接合調整台91の平面に対する位置決めを行なう(撮像レンズ位置決め工程)。なお、撮像レンズ96の位置制御は、撮像部95が備えるマニピュレータで適宜制御することが可能である。

[0097] したがって、簡単な構成の撮像レンズ調整板101を適用して撮像レンズ96の中心Cimを光学的に基準位置SPに位置合わせできることから、撮像レンズ96の中心を効率良く高精度で容易に位置決めすることが可能となる。なお、撮像レンズ96の位置決めはそれぞれの撮像レンズ96に対して個別に実施することにより、精度をさらに向上させることが可能となる。

[0098] ピン接合治具99(ピン挿入穴991)は、対向する縁取り411にそれぞれ接合される位置決めピン412(図3参照。)に対応させて予め設定配置され、撮像部保持梁94に固定されている。

[0099] ピン挿入穴991(ピン接合治具99)は、2つのピン挿入穴991を結ぶ直線(基準線SLに対応する。)上で集光レンズ42の中心に対応する基準位置SPを表示する基準位置マーク103が形成された撮像レンズ調整板101が裏面(2つのピン挿入穴991にそれぞれ対応する両端)に形成された2つのピン対応突起部102を介して嵌合される構成としてある。

- [0100] この構成により、撮像レンズ調整板101をピン接合治具99(ピン挿入穴991)へ容易に嵌合できることから、撮像レンズ調整板101に設けた基準位置マーク103を撮像レンズ96で検出できるので、基準位置マーク103を用いて撮像レンズ96の中心Cimを基準位置SP(集光レンズ42の中心が配置されるべき位置(集光レンズ42の中心の設計位置)に対応する。)へ高精度で容易に位置合わせすることが可能となる。
- [0101] つまり、撮像レンズ96の中心Cimは、透光性保護板41の縁取り411に対応させて配置された2つのピン挿入穴991を結ぶ直線(基準線SL)上で集光レンズ42の中心に対応させて設定した基準位置SPに位置合わせする撮像レンズ位置決め工程により予め位置決めされる。したがって、撮像レンズ96の中心Cimを高精度で容易に位置決めすることが可能となる。
- [0102] また、撮像レンズ調整板101は、図7(C)に示すように断面を略U字型としてあることから、強度および形状の安定性を確保することが可能となり、2つのピン接合治具99の間での撓みの発生を防止できるので、基準位置SPの位置を高精度に確保して表示することが可能となる。
- [0103] 上述したとおり、ピン接合治具99は、縁取り411に対応させて一対(2個)設けてあることが好ましいが、これに限るものではない。つまり、一方のみに配置して位置決めすることも可能である。
- [0104] 図9は、図5で示した太陽光発電ユニット製造装置に透光性保護板を載置して位置調整をする関連レンズ位置合わせ工程の状態の概略を平面視で示す平面図である。図10は、図9の矢符X-Xでの拡大断面図である。図11は、図9で示した関連レンズ位置合わせ工程で透光性保護板の位置を調整して集光レンズの中心を撮像レンズの中心に位置合わせする状態を概念的に示す説明図である。
- [0105] 各部の基本構成は、図5、図6で示したとおりであるので、主に透光性保護板41の位置合わせを行なう関連レンズ位置合わせ工程について説明する。
- [0106] 上述したとおり、透光性保護板41をピン接合調整台91に載置した(保護板載置工程)後、ピン接合調整台91の位置調整治具97、98により透光性保護板41の位置を調整して撮像レンズ96で検出した集光レンズ42の中心(アライメントマークとしての中心)Cfcをピン接合治具99のピン挿入穴991に対応させて予め位置決めされた撮

像レンズ96の中心Cimに位置合わせする(相関レンズ位置合わせ工程)。

- [0107] 透光性保護板41は、矢符Pra、Prb(図10)で示すように側面から適宜加圧することにより位置調整をすることができる。撮像部95で集光レンズ42の中心Cfcを検出し、中心Cfcを例えば矢符PCfc方向で撮像レンズ96の中心Cimに位置合わせするように透光性保護板41の位置調整を行なう。
- [0108] 中心Cfcを中心Cimに位置合わせした後、矢符Pins方向でピン挿入穴991へ位置決めピン412を挿入し、縁取り411へ圧着する。
- [0109] 図12(A)および図12(B)は、図5で示した太陽光発電ユニット製造装置での撮像部保持梁の昇降制御を行なう昇降制御機構の概略を示し、図12(A)は、図5の矢符X方向から見て部分拡大して示す説明図であり、図12(B)は図12(A)の矢符Bから見た昇降ゲージの正面図である。
- [0110] 各部の基本構成は、図5、図6で示したとおりであるので、主に昇降制御機構について説明する。
- [0111] 上述したとおり、撮像部保持梁94は、保持梁支柱93に対して昇降する構成としてあることから、焦点距離の短い撮像レンズ96を適用して集光レンズ42の中心Cfcを検出できる。したがって、撮像レンズ(撮像部)を小型化することが可能となり、小型で安価な太陽光発電ユニット製造装置とすることが可能となる。
- [0112] 保持梁支柱93は、支柱固定部931により支柱台92に固定してある。支柱固定部931は、撮像部保持梁94を下降させてピン接合治具99を透光性保護板41に近接させたとき、ピン接合治具99が透光性保護板41に衝突しないようにストッパーとしても機能する構成としてある(図12(A)において2点鎖線で示す透光性保護板41、撮像部保持梁94、支柱固定部931、およびピン接合治具99を参照。)。
- [0113] 撮像部保持梁94は、梁連結部941を介して保持梁支柱93に連結され昇降可能な状態としてある。つまり、撮像部保持梁94の昇降は、梁連結部941を保持梁支柱93に沿って滑らせることで可能である。撮像部保持梁94を昇降させた後、その位置で固定する昇降制御爪932、および昇降ゲージ933が昇降制御機構として設けてある。
- [0114] 昇降制御爪932は、保持梁支柱93の端部に配置されて昇降ゲージ933に係合す

る構成としてある。昇降ゲージ933は、昇降制御爪932に対向する位置で撮像部保持梁94に固定してある。したがって、昇降ゲージ933が有する爪係合穴934に昇降制御爪932に係合させて昇降ゲージ933を停止させることにより、撮像部保持梁94の昇降を停止させる構成としてある。

[0115] また、昇降制御爪932を矢符Rot方向へ回転させて昇降ゲージ933と昇降制御爪932とを分離することにより、撮像部保持梁94を昇降可能な状態とすることができる。つまり、撮像部保持梁94を適宜の位置に昇降移動させた後、昇降制御爪932を昇降ゲージ933の爪係合穴934に係合させることにより撮像部保持梁94を適宜の位置に固定または停止させることが可能となる。

[0116] なお、位置調整治具98の先端が透光性保護板41の側面に当接され、透光性保護板41の位置を調整する状態を示す。

[0117] 図13(A)～(C)は、図5で示した太陽光発電ユニット製造装置での位置調整治具の概略構造を示し、図13(A)は加圧用の位置調整治具の側面を示す部分拡大図、図13(B)は加圧用の位置調整治具の平面を示す部分拡大図、図13(C)は静止用の位置調整治具の側面を示す部分拡大図である。

[0118] 図13(A)および図13(B)に示すように、位置調整治具97は、ピン接合調整台91に固定するための固定部971、透光性保護板41に当接して位置を調整する当接部973を制御する操作部972を備える。操作部972は、一般的なマニピュレータで構成することが可能である。当接部973は、透光性保護板41の損傷を防止するために樹脂で構成してある。

[0119] また、図13(C)に示すように、位置調整治具98は、ピン接合調整台91に固定するための固定部981、透光性保護板41に当接して位置を調整する当接部983を制御する操作部982を備える。操作部982は、一般的なプランジャ形態として構成することが可能である。当接部983は、透光性保護板41の損傷を防止するために樹脂で構成してある。

[0120] 図14(A)および図14(B)は、図5で示した太陽光発電ユニット製造装置でのピン接合治具の概略構造を拡大して示し、図14(A)はその斜視図、図14(B)は図14(A)の矢符B方向から見た透光性保護板との位置関係を示す側面図である。

- [0121] ピン接合治具99は、撮像部保持梁94にネジ止めなどで適宜固定される固定部992、および固定部992の底部から板状に延長し位置決めピン412を挿入するピン挿入穴991を有するピン挿入部993で構成してある。また、ピン接合治具99は、ピン挿入部993の底部で集光レンズ42に対応する部分に切り欠き部994を有する。
- [0122] このように、ピン接合治具99は、切り欠き994を有することから、ピン接合治具99を集光レンズ42に重畳させることが可能となり、位置決めピン412を集光レンズ42に近い位置に配置して接合することが可能となる。したがって、集光レンズ42(透光性保護板41)に対して位置決めピン412を高精度に位置決めすることができる。
- [0123] 集光レンズ42の中心Cfcを撮像レンズ96の中心Cimに位置合わせした(相関レンズ位置合わせ工程)後、ピン挿入穴991へ位置決めピン412を挿入して縁取り411に圧着する(位置決めピン圧着工程)。なお、位置決めピン412の先端には、例えば両面テープ414(図2(C)参照)が予め接着してある。その後、ピン接合治具99(撮像部保持梁94)を上昇させて透光性保護板41をピン接合調整台91から取り外し、接着剤413を位置決めピン412に塗布し接着強度を確保する。
- [0124] 本実施の形態によれば、位置決めピン412の位置決め精度は、誤差を0.1mm以下とすることが可能であり、集光特性が良く、集光性と耐熱性に優れた集光型太陽光発電ユニット40を製造することができる。
- [0125] 本発明は、その主旨または主要な特徴から逸脱することなく、他のいろいろな形で実施することができる。そのため、上述の実施形態はあらゆる点で単なる例示にすぎず、限定的に解釈してはならない。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示すものであって、明細書本文にはなんら拘束されない。さらに、特許請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、全て本発明の範囲内のものである。
- [0126] なお、この出願は、日本で2006年10月6日に出願された特願2006-275301号に基づく優先権を請求する。その内容はこれに言及することにより、本出願に組み込まれるものである。また、本明細書に引用された文献は、これに言及することにより、その全部が具体的に組み込まれるものである。

産業上の利用可能性

- [0127] 本発明は、集光レンズで集光して太陽エネルギーを電力に変換する集光型太陽光

発電ユニットおよび集光型太陽光発電装置に好適に利用することができる。

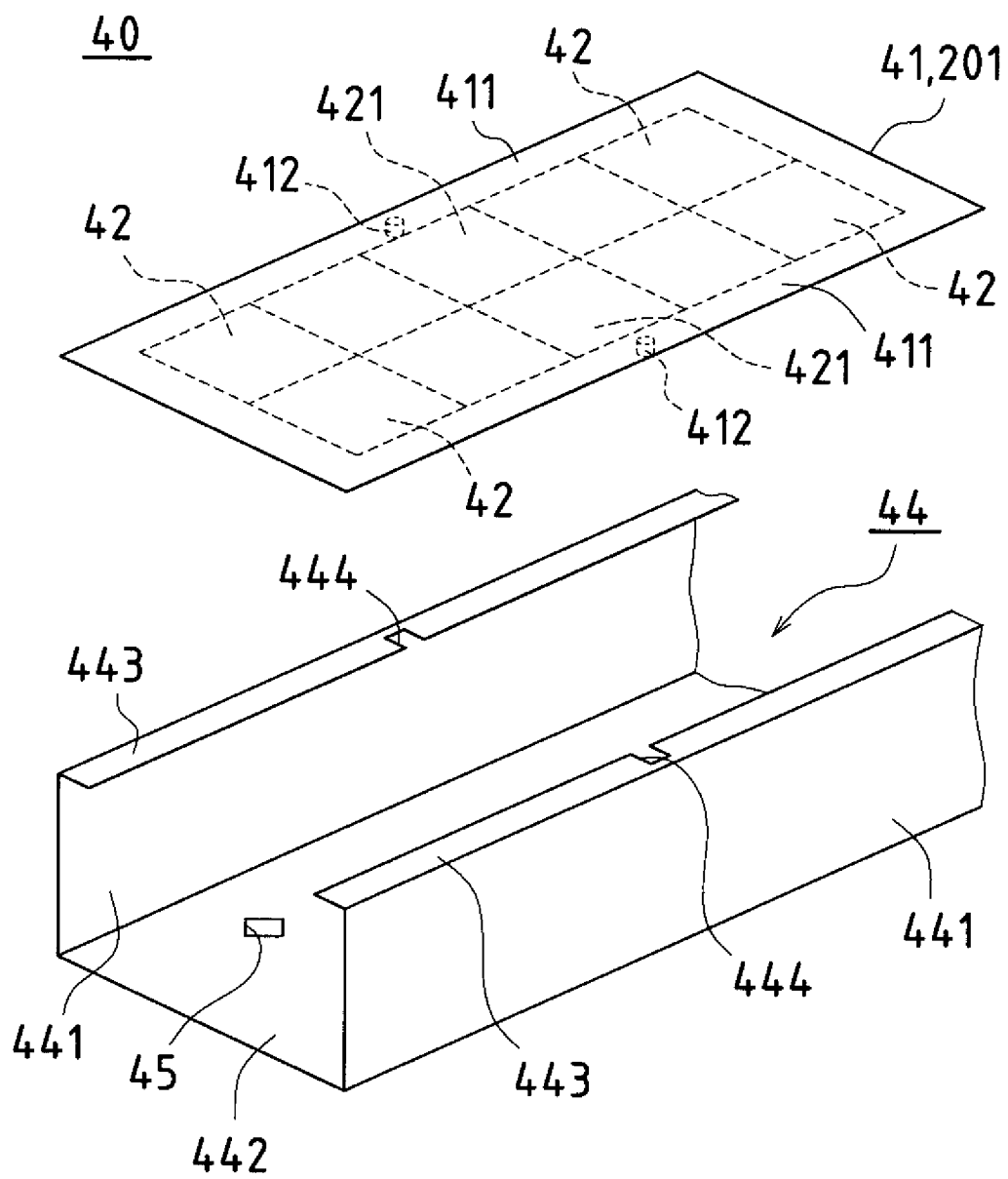
請求の範囲

- [1] 側部および底部を有する長尺状フレームと、前記底部に対応して配置された太陽電池と、太陽光を集光して前記太陽電池に照射する集光レンズが設けられ前記側部の頂面の縁取りに取り付けられた透光性保護板とを備える集光型太陽光発電ユニットを製造する太陽光発電ユニット製造方法であつて、
- 前記集光レンズの中心に対応させて前記透光性保護板の縁取りに位置決めピンを接合するピン接合工程と、
- 前記位置決めピンを前記頂面の縁取りに設けられたピン嵌合部に嵌合させて前記透光性保護板を前記頂面の縁取りに位置合わせする保護板位置合わせ工程と
- を備えることを特徴とする太陽光発電ユニット製造方法。
- [2] 前記集光レンズは、前記透光性保護板に少なくとも2列設けてあることを特徴とする請求項1に記載の太陽光発電ユニット製造方法。
- [3] 前記集光レンズの各列は、奇数個の集光レンズを備えることを特徴とする請求項2に記載の太陽光発電ユニット製造方法。
- [4] 前記ピン接合工程は、前記透光性保護板をピン接合調整台に載置する保護板載置工程と、載置した前記透光性保護板の位置を調整して前記集光レンズのアライメントマークを撮像レンズ位置決め工程で予め位置決めされた撮像レンズのアライメント位置へ位置合わせする相関レンズ位置合わせ工程と、前記集光レンズの前記アライメントマークを前記撮像レンズの前記アライメント位置に位置合わせした状態でピン接合治具のピン挿入穴へ前記位置決めピンを挿入して前記透光性保護板の縁取りに圧着する位置決めピン圧着工程とを備えることを特徴とする請求項1に記載の太陽光発電ユニット製造方法。
- [5] 前記撮像レンズ位置決め工程は、前記集光レンズの前記アライメントマークに対応する基準位置を表示する撮像レンズ調整板を前記ピン挿入穴に嵌合し、前記撮像レンズの前記アライメント位置を前記基準位置へ位置合わせする構成としてあることを特徴とする請求項4に記載の太陽光発電ユニット製造方法。
- [6] 前記基準位置は、前記ピン挿入穴に橋絡状に嵌合された撮像レンズ調整板に形成された基準位置マークにより表示される構成としてあることを特徴とする請求項5に

記載の太陽光発電ユニット製造方法。

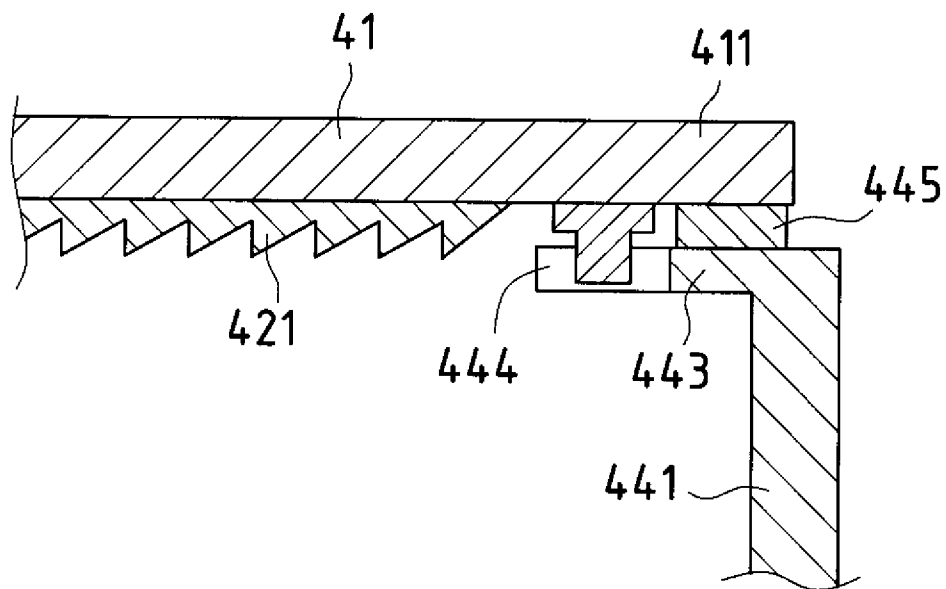
- [7] 透光性保護板に設けられ太陽光を集光して太陽電池に照射する集光レンズの中心に対応させて前記透光性保護板の縁取りに位置決めピンを接合するピン接合工程と、長尺状フレームが有する側部の頂面の縁取りに設けられたピン嵌合部に前記位置決めピンを嵌合させて前記透光性保護板を前記頂面の縁取りに位置合わせする保護板位置合わせ工程とを備える太陽光発電ユニット製造方法に適用する太陽光発電ユニット製造装置であって、
- 前記透光性保護板を載置して位置を調整するピン接合調整台と、
- 前記集光レンズのアライメントマークを検出する撮像レンズを有する撮像部と、
- 前記ピン接合調整台に立設された保持梁支柱に支持され前記撮像部を保持する撮像部保持梁と、
- 前記位置決めピンを挿入して前記透光性保護板に接合するピン挿入穴を有するピン接合治具と
- を備えることを特徴とする太陽光発電ユニット製造装置。
- [8] 前記撮像部保持梁は、前記保持梁支柱に対して昇降する構成としてあることを特徴とする請求項7に記載の太陽光発電ユニット製造装置。
- [9] 前記ピン接合治具は、前記集光レンズの前記アライメントマークに対応する基準位置を表示する基準位置マークが形成された撮像レンズ調整板が嵌合される構成としてあることを特徴とする請求項7に記載の太陽光発電ユニット製造装置。
- [10] 前記ピン接合治具は、前記撮像部保持梁に固定してあることを特徴とする請求項7に記載の太陽光発電ユニット製造装置。

[図1]

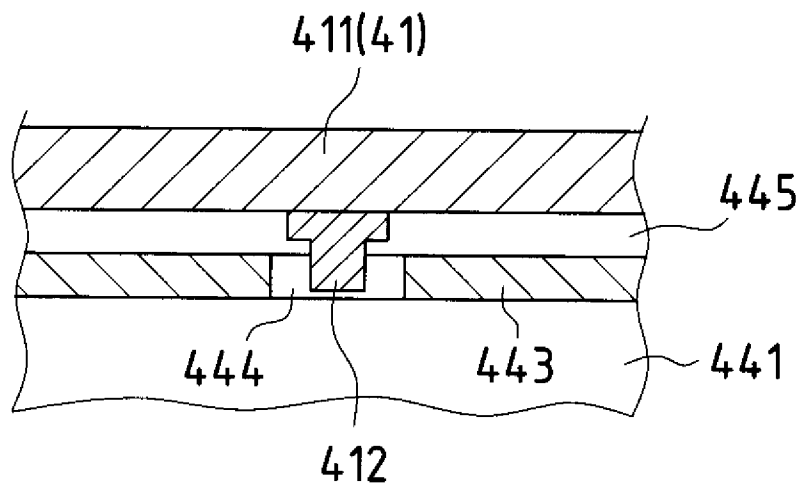


[図2]

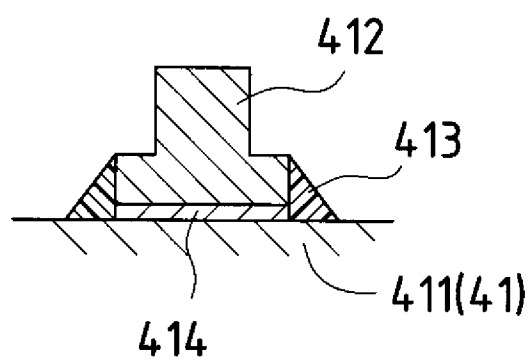
(A)



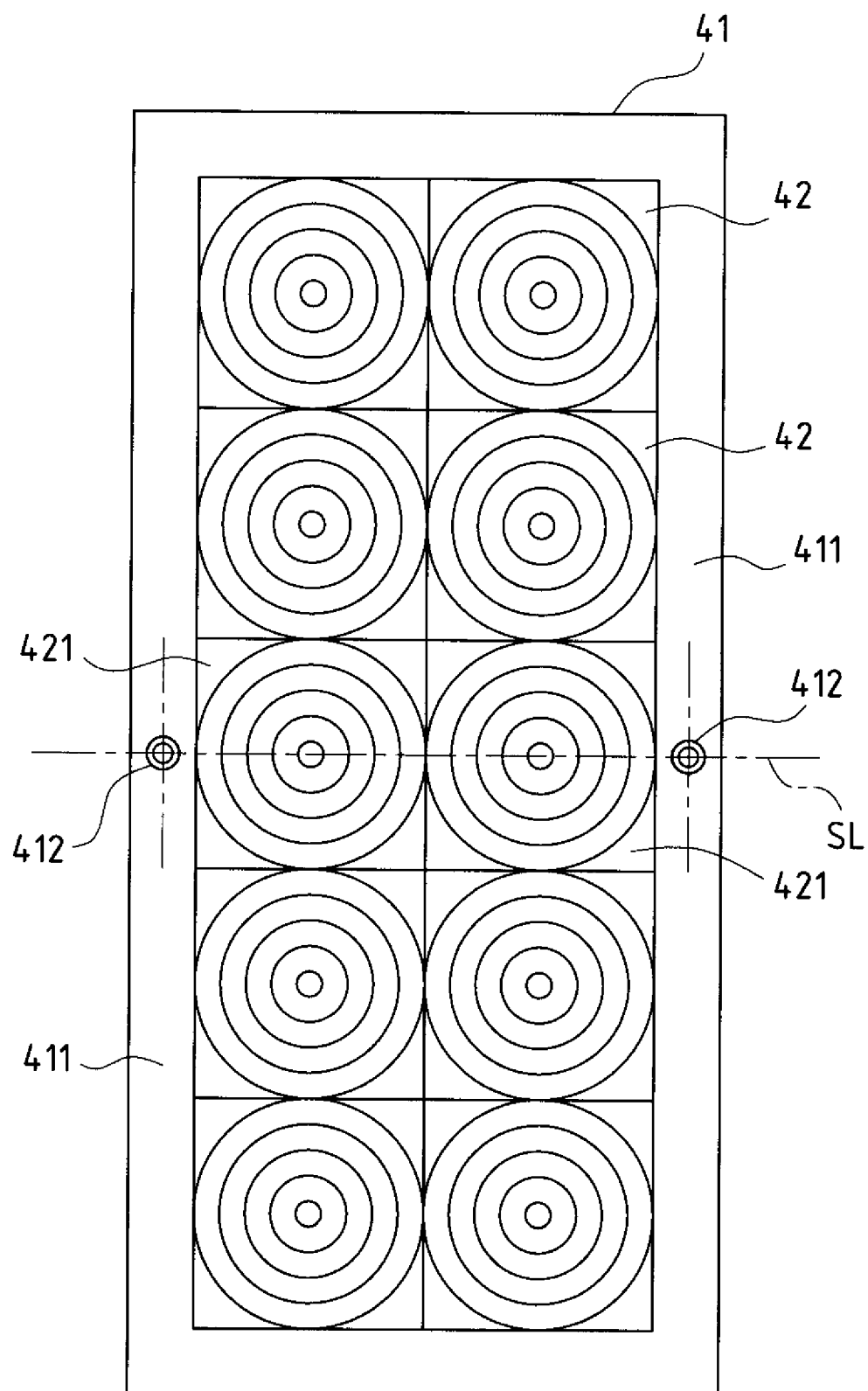
(B)



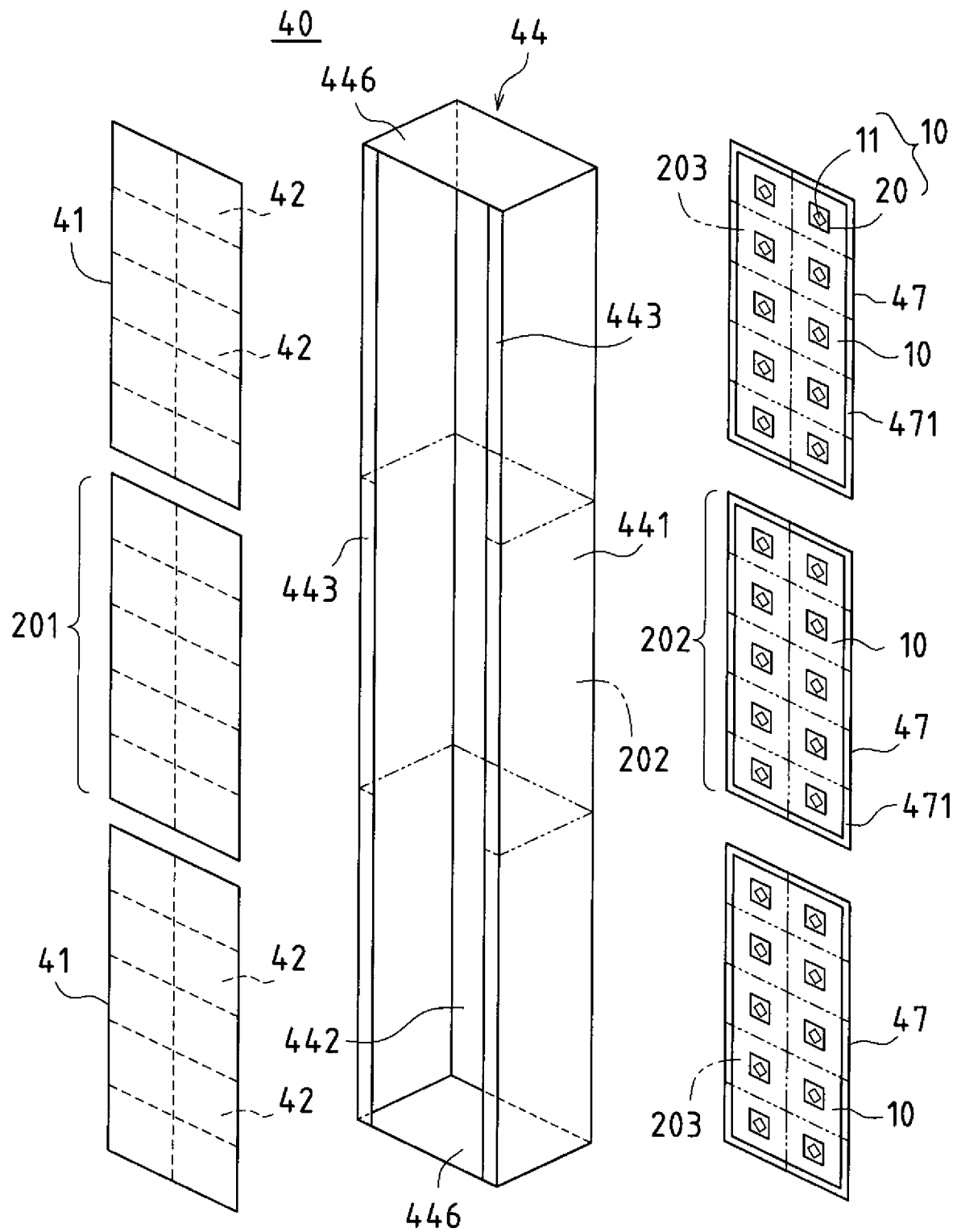
(C)



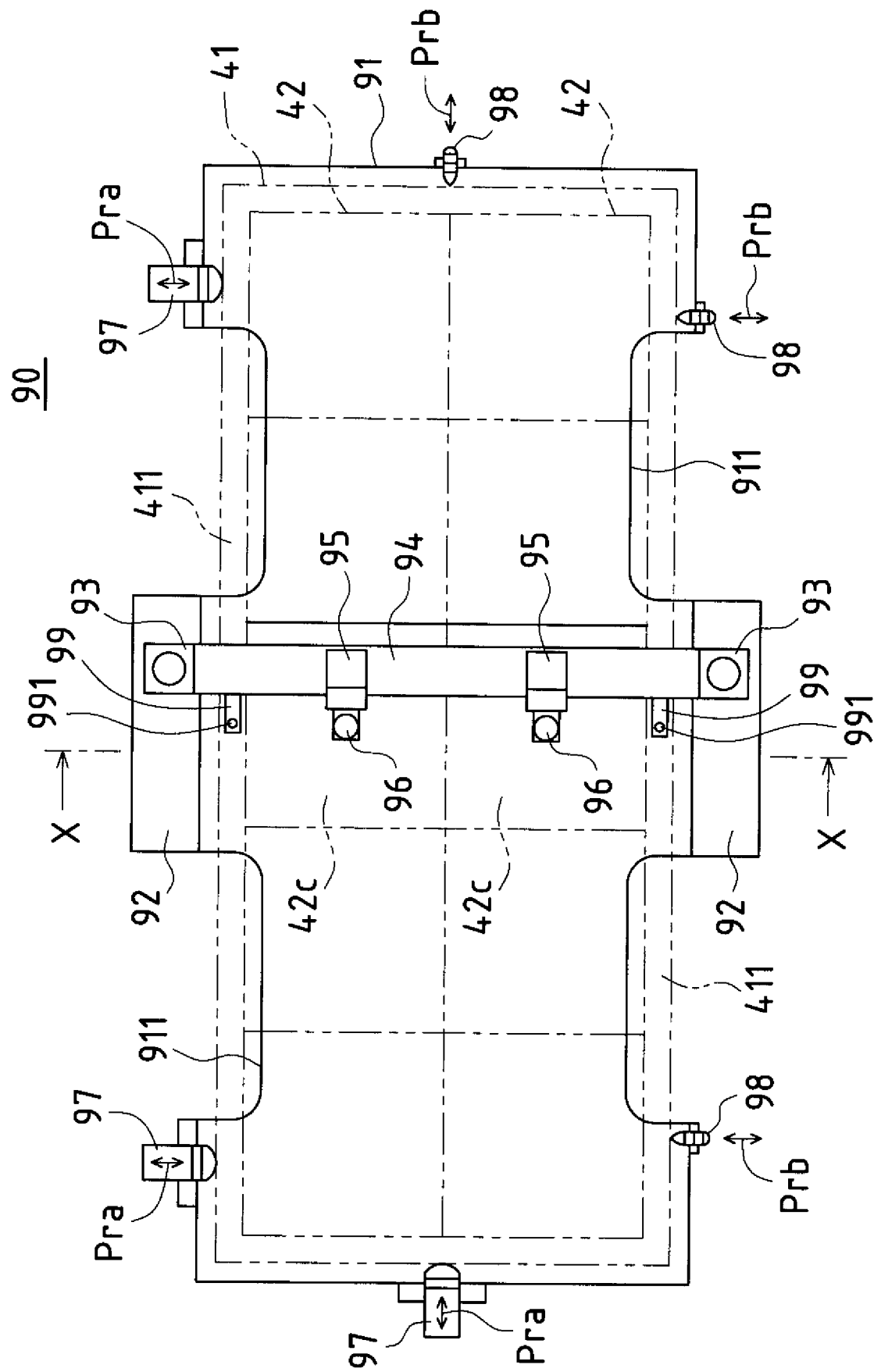
[図3]



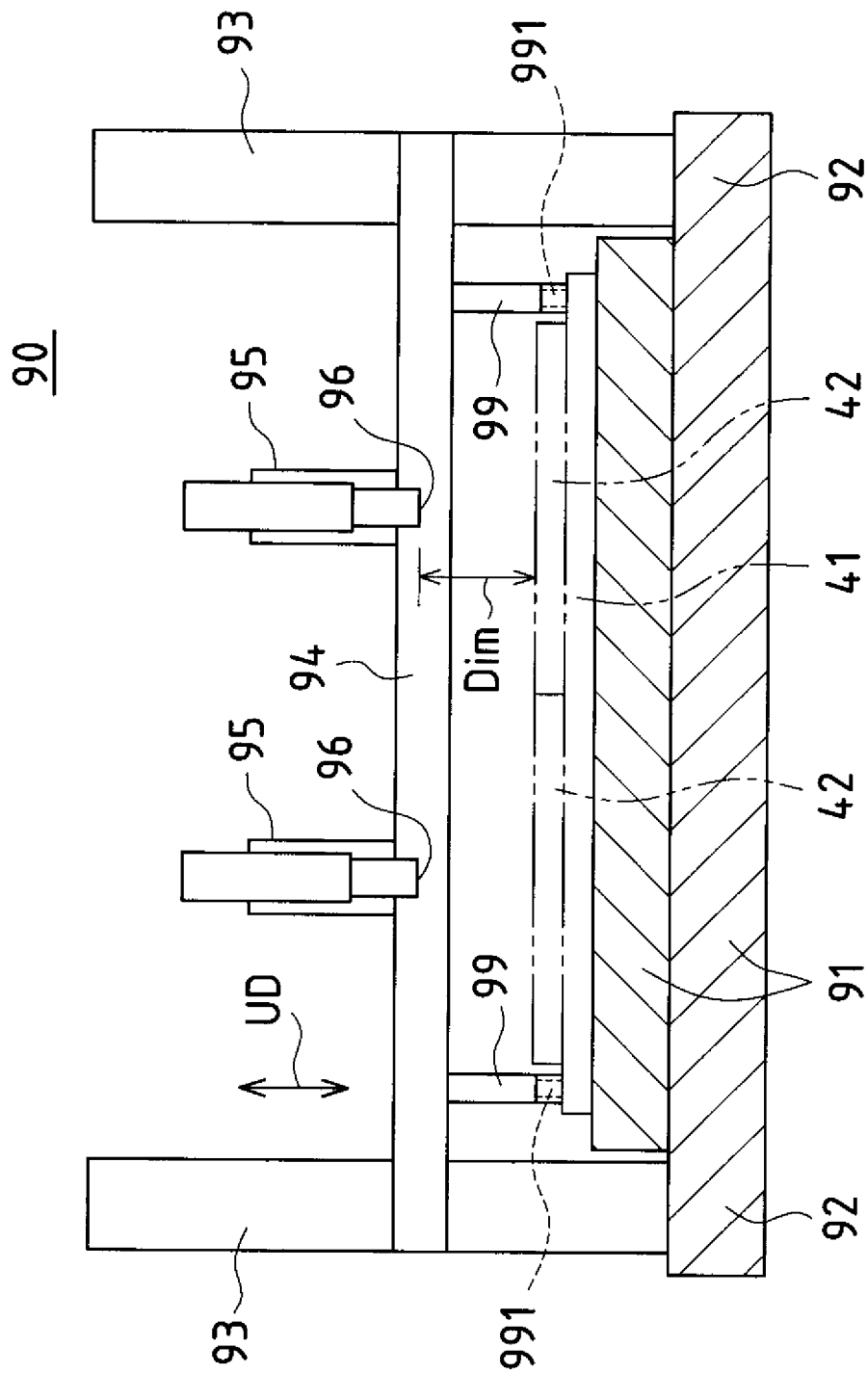
[図4]



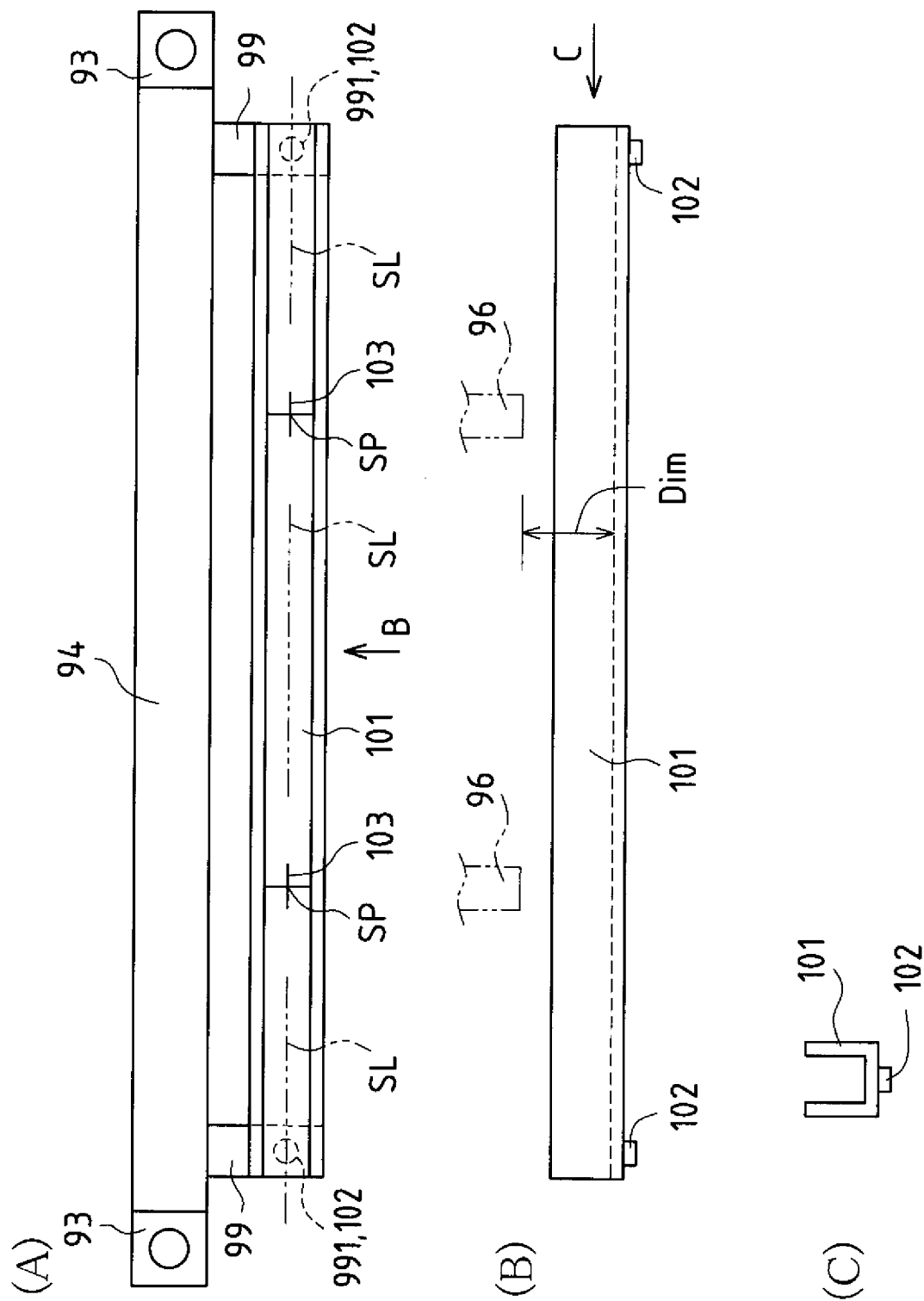
[図5]



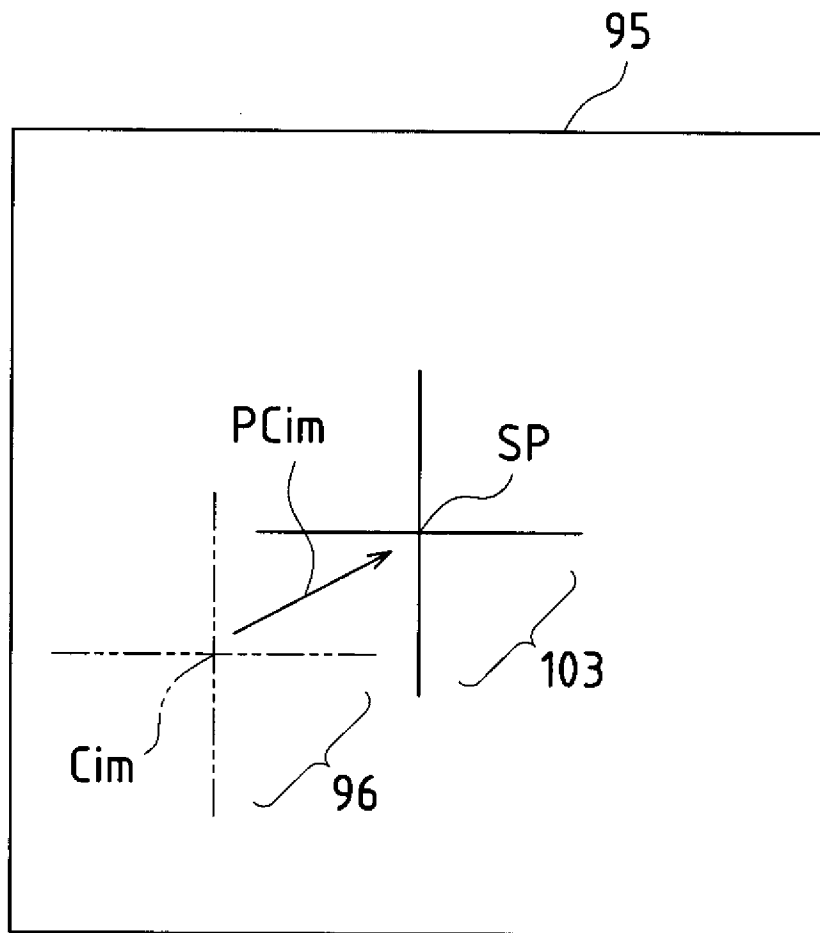
[図6]



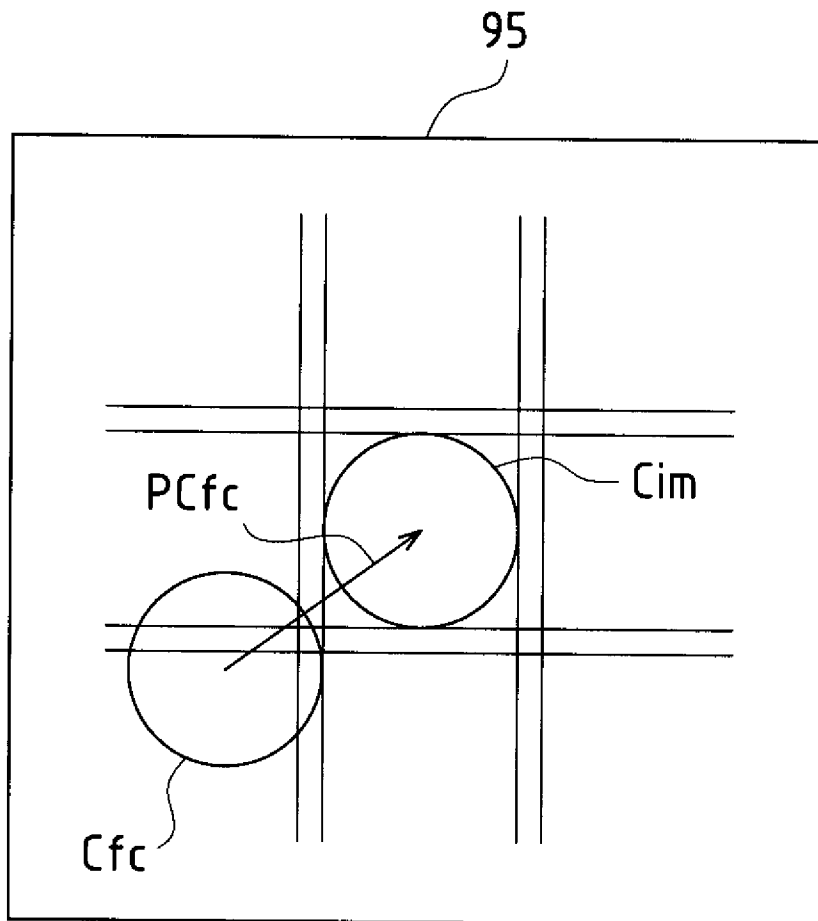
[図7]



[図8]

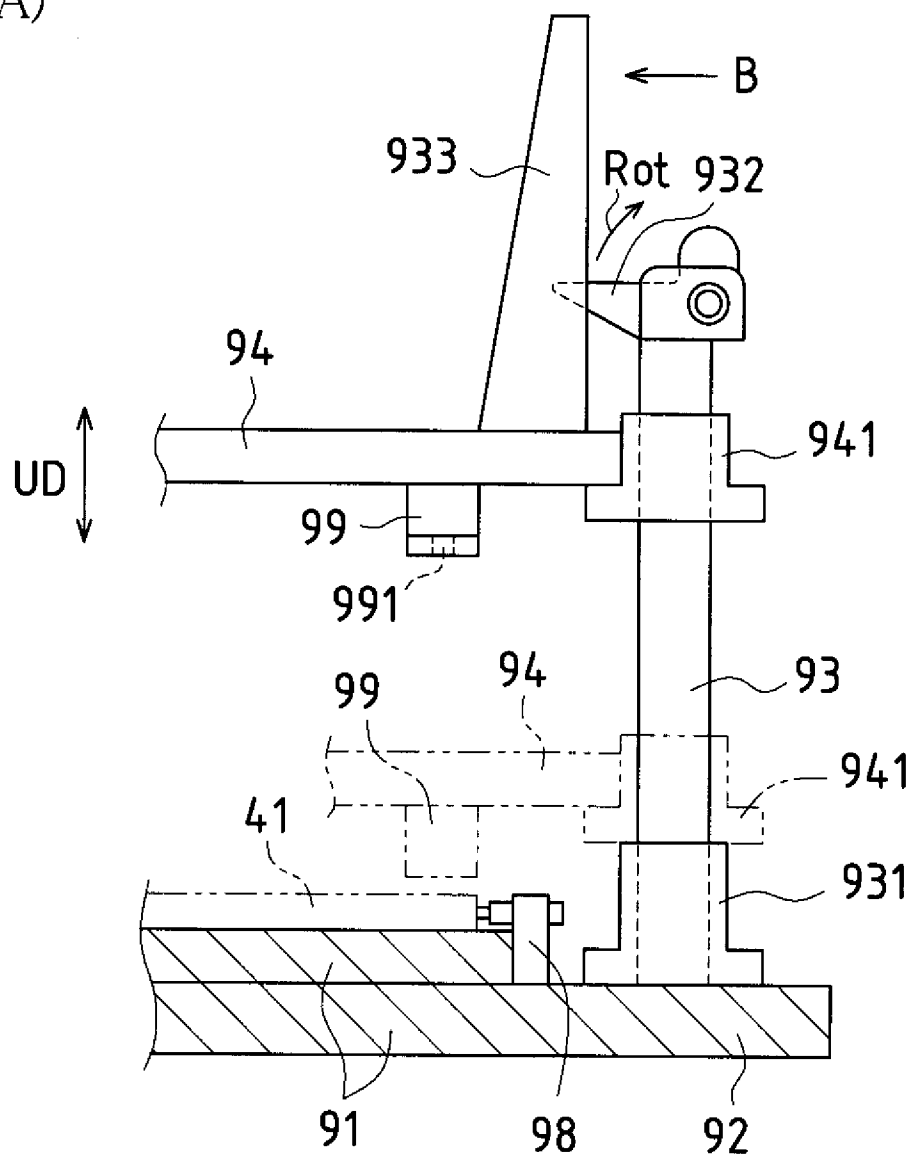


[図11]

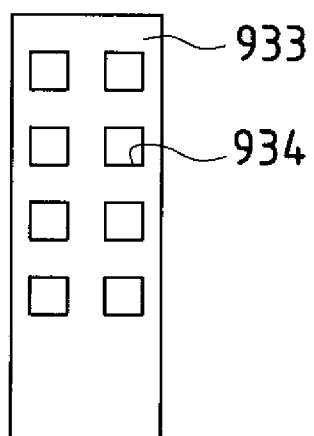


[図12]

(A)

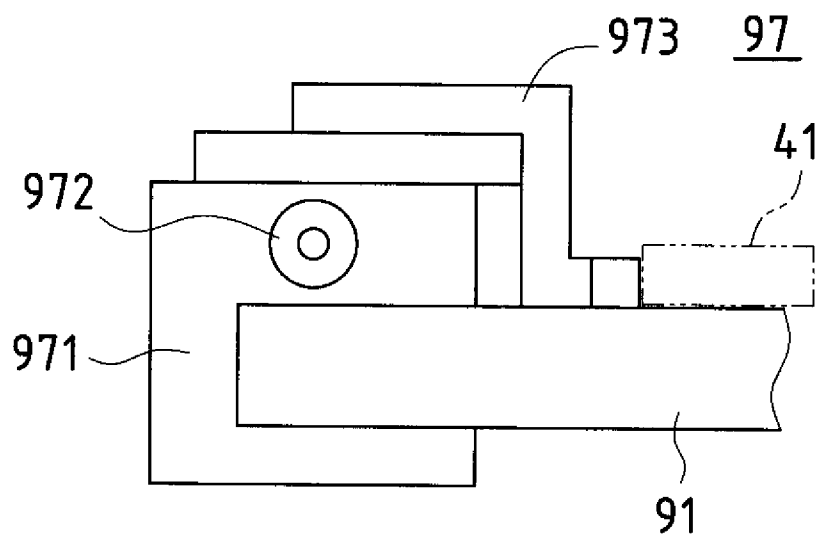


(B)

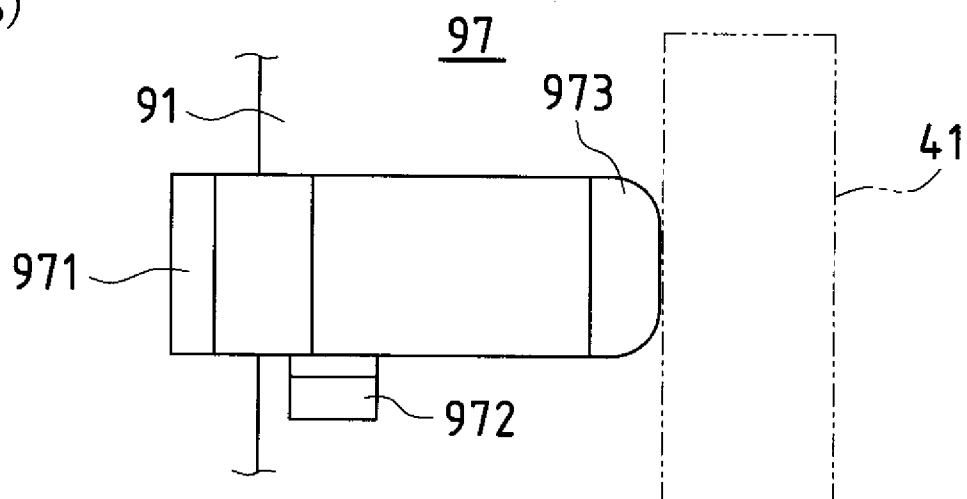


[図13]

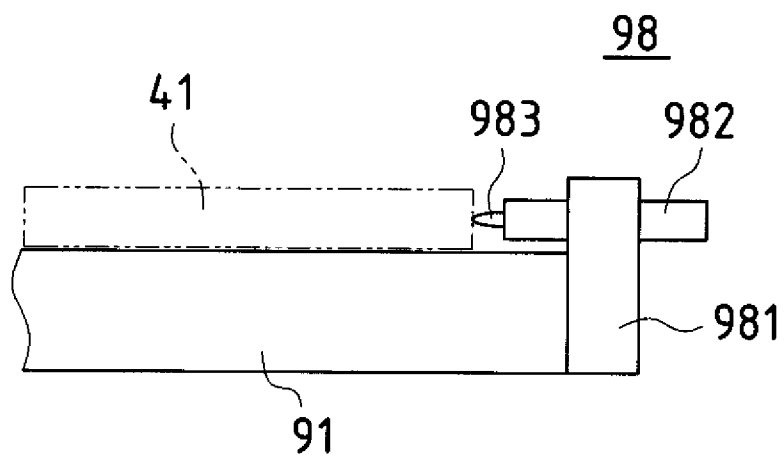
(A)



(B)

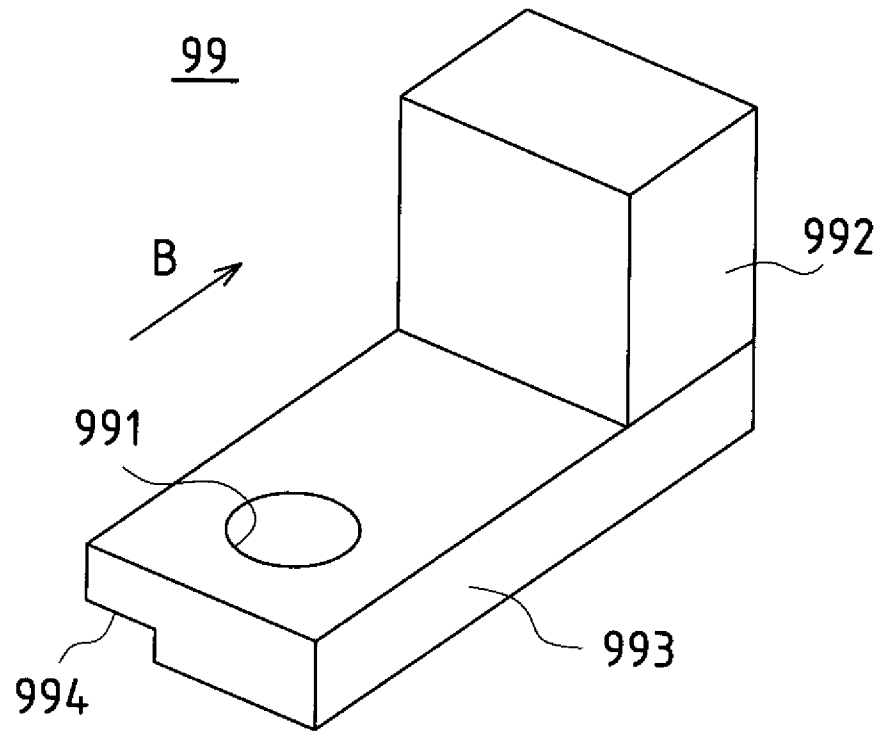


(C)

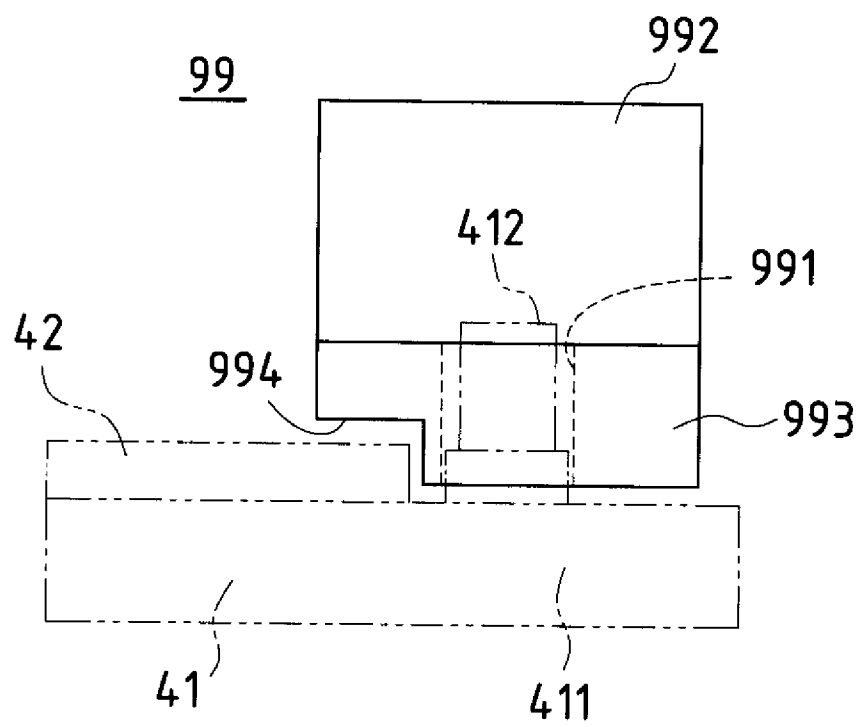


[図14]

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/068943

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L31/042(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)

H01L31/04(2006.01) i-H01L31/078(2006.01) i

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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	JP 2002-289900 A (Canon Inc.), 04 October, 2002 (04.10.02), Par. Nos. [0163] to [0164]; Fig. 6 & US 6730840 B2	1-10
X	JP 2002-173098 A (Sharp Corp.), 18 June, 2002 (18.06.02), Par. No. [0068]; Fig. 8 & US 2002/0066828 A1	1-10
X	JP 2001-36127 A (Honda Motor Co., Ltd.), 09 February, 2001 (09.02.01), Par. No. [0012]; Fig. 2 (Family: none)	1-10

☒ 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
15 October, 2007 (15.10.07)

Date of mailing of the international search report
30 October, 2007 (30.10.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/068943

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	WO 2006/132265 A1 (Sharp Corp.), 14 December, 2006 (14.12.06), Par. No. [0065]; Fig. 1 (Family: none)	1-10
A	JP 2003-142702 A (Daido Steel Co., Ltd.), 16 May, 2003 (16.05.03), Fig. 1 (Family: none)	1-3
A	JP 2000-68540 A (Honda Motor Co., Ltd.), 03 March, 2000 (03.03.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 1-232066 A (Toshiba Corp.), 18 September, 1989 (18.09.89), Full text; all drawings (Family: none)	4-10
A	JP 11-177286 A (Sharp Corp.), 02 July, 1999 (02.07.99), Full text; all drawings (Family: none)	4-10
A	JP 2002-13979 A (Denso Corp.), 18 January, 2002 (18.01.02), Full text; all drawings (Family: none)	4-10
A	JP 2002-343994 A (Mitsubishi Electric Corp.), 29 November, 2002 (29.11.02), Full text; all drawings (Family: none)	4-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L31/042 (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. H01L31/04 (2006.01) i - H01L31/078 (2006.01) i

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 0 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 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 請求の範囲の番号
X	J P 2 0 0 2 - 2 8 9 9 0 0 A (キヤノン株式会社) 2 0 0 2 . 1 0 . 0 4 , 段落【0 1 6 3】 - 【0 1 6 4】, 図 6 & U S 6 7 3 0 8 4 0 B 2	1 - 1 0
X	J P 2 0 0 2 - 1 7 3 0 9 8 A (シャープ株式会社) 2 0 0 2 . 0 6 . 1 8 , 段落【0 0 6 8】, 図 8 & U S 2 0 0 2 / 0 0 6 6 8 2 8 A 1	1 - 1 0

☒ 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 5 . 1 0 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

3 0 . 1 0 . 2 0 0 7

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)

加藤 昌伸

2 K

3 7 0 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5

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 請求の範囲の番号
X	J P 2 0 0 1 - 3 6 1 2 7 A (本田技研工業株式会社) 2 0 0 1 . 0 2 . 0 9 , 段落【0 0 1 2】, 図2 (ファミリーなし)	1 - 1 0
P, X	W O 2 0 0 6 / 1 3 2 2 6 5 A 1 (シャープ株式会社) 2 0 0 6 . 1 2 . 1 4 , 段落 [0 0 6 5], 図1 (ファミリーなし)	1 - 1 0
A	J P 2 0 0 3 - 1 4 2 7 0 2 A (大同特殊鋼株式会社) 2 0 0 3 . 0 5 . 1 6 , 図1 (ファミリーなし)	1 - 3
A	J P 2 0 0 0 - 6 8 5 4 0 A (本田技研工業株式会社) 2 0 0 0 . 0 3 . 0 3 , 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 3
A	J P 1 - 2 3 2 0 6 6 A (株式会社東芝) 1 9 8 9 . 0 9 . 1 8 , 全文, 全図 (ファミリーなし)	4 - 1 0
A	J P 1 1 - 1 7 7 2 8 6 A (シャープ株式会社) 1 9 9 9 . 0 7 . 0 2 , 全文, 全図 (ファミリーなし)	4 - 1 0
A	J P 2 0 0 2 - 1 3 9 7 9 A (株式会社デンソー) 2 0 0 2 . 0 1 . 1 8 , 全文, 全図 (ファミリーなし)	4 - 1 0
A	J P 2 0 0 2 - 3 4 3 9 9 4 A (三菱電機株式会社) 2 0 0 2 . 1 1 . 2 9 , 全文, 全図 (ファミリーなし)	4 - 1 0