

(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
2020年5月7日(07.05.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/090218 A1

(51) 国際特許分類:
B29C 70/38 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/034538

(22) 国際出願日: 2019年9月3日(03.09.2019)

(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 2018-205825 2018年10月31日(31.10.2018) JP

(71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.)
[JP/JP]; 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 河野 将幸 (KAWANO Masayuki);
〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 山崎 幸治 (YAMASAKI Yukiharu); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 外山 幸文 (TOYAMA Yukifumi);

〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 松沼 泰史, 外 (MATSUNUMA Yasushi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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.

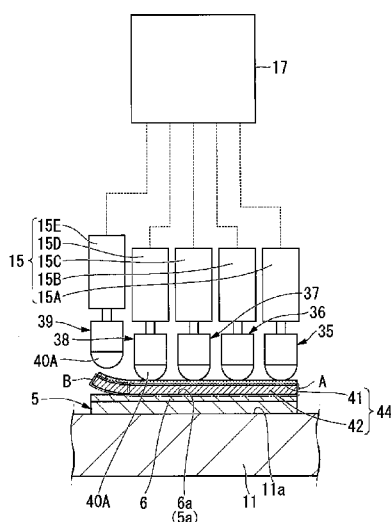
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,

(54) Title: PREPREG AUTOMATIC LAMINATION DEVICE

(54) 発明の名称: プリプレグ自動積層装置

(57) Abstract: The present invention is configured such that compactors (35-39) arranged adjacent to each other in one direction are independent of one another, and has: a raising and lowering mechanism (15) that raises and lowers the compactors (35-39) independently of one another; and a control device (17) that controls the raising and lowering mechanism (15).

(57) 要約: 一方向に互いに隣り合うように配置されたコンパクタ (35~39) をそれぞれ独立した構成とするとともに、コンパクタ (35~39) をそれぞれ独立して昇降させる昇降機構 (15) と、昇降機構 (15) を制御する制御装置 (17) と、を有する。



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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称： プリプレグ自動積層装置

技術分野

[0001] 本発明は、プリプレグ自動積層装置に関する。

本願は、2018年10月31日に、日本に出願された特願2018-205825号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 航空機の胴体や主翼等を製作する際には、繊維シートに樹脂を含浸させたプリプレグシートを複数積層させることで形成されたプリプレグ積層体がいわれている。

繊維シートに含浸させる樹脂としては、半硬化状態（不完全硬化状態）とされ、かつ粘着性を有する紫外線硬化性樹脂や熱硬化性樹脂等が用いられている。

[0003] プリプレグ積層体は、プリプレグシートから剥離用シートを取り除き、繊維方向を交差させながら複数のプリプレグシートを一体に積層することで形成される。

即ち、プリプレグ積層体は、繊維方向を0度方向に向けたプリプレグシート（0度層）の上に、例えば、繊維方向を45度方向や90度方向に向けたプリプレグシート（角度層）を積層させ、さらに、繊維方向を0度方向に向けたプリプレグシート（0度層）を積層させる工程を繰り返し行うことで製造される。

[0004] 上記プリプレグ積層体を製造する際には、プリプレグ自動積層装置がいわれている（例えば、特許文献1参照）。

特許文献1には、一方向に延び、上面にプリプレグシートが積層される積層ステージと、プリプレグ積層ヘッドと、を備えたプリプレグ自動積層装置が開示されている。

[0005] 特許文献1に開示されたプリプレグ積層ヘッドは、供給ローラと、支持ロ

ーラと、ロータリダイカッターと、一对のガイドローラと、スクレーパーローラと、複数のコンパクタ（積層シュー）と、剥離シート回収ローラと、を備える。

[0006] 供給ローラは、剥離シートが取り付けられたプリプレグシートを供給する。支持ローラは、剥離シートが取り付けられたプリプレグシートを支持する。

ロータリダイカッターは、供給ローラ側に設けられ、プリプレグシートの幅方向を分断するように切断する。

一对のガイドローラは、支持ローラから送られたプリプレグシートを案内する。スクレーパーローラは、プリプレグシートから剥離シートを剥離させる。

複数のコンパクタ（積層シュー）は、プリプレグシートの繊維方向に進退自在に配設され、一对のガイドローラの間案内されたプリプレグシートを一面側から押圧する。剥離シート回収ローラは、剥離シートを回収する。

[0007] 複数のコンパクタは、昇降動作が一括して制御可能な構成とされており、積層ステージの幅方向一方側の端に並べられた状態から積層ステージの幅方向他方側の端に向かう方向に移動する。

上記プリプレグ自動積層装置では、積層ステージが延びる方向とプリプレグシートの供給方向とが成す角度を変えることで、プリプレグシートのうち、平行四辺形や四角形（長方形も含む）とされた領域全体を押圧する。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特許第5422439号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、特許文献1では、複数のコンパクタの昇降動作を一括して制御していたため、プリプレグシートのうち、台形や三角形とされた領域（

所定領域)のみを押圧して、積層ステージ上または他のプリプレグシート上に積層させることが困難であった。

[0010] また、特許文献1のように、複数のコンパクタの昇降動作を一括して制御する場合、複数のコンパクタの数でプリプレグシートを押圧する幅が決定されるため、複数のコンパクタが押圧する領域の幅(平行四辺形の幅や四角形の幅)を変えることが困難であった。

つまり、特許文献1に開示されたプリプレグ自動積層装置では、コンパクタが押圧する所定領域の形状(外形や幅も含む)の自由度を向上させることが困難であった。

[0011] そこで、本発明は、コンパクタが押圧するプリプレグシートの所定領域の形状の自由度を向上させることが可能なプリプレグ自動積層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

[0012] 上記課題を解決するため、本発明の一態様に係るプリプレグ自動積層装置によれば、一方向に延びる積層ステージと、前記積層ステージ上または前記積層ステージ上に配置された他のプリプレグシート上に、剥離シートの一面に貼り付けられたプリプレグシートを送る巻送部、前記プリプレグシートから剥離された剥離シートを巻き取る巻取部、及び前記一方向に配置され、前記巻取部側から前記巻送部側に向かう方向に移動することで、前記剥離シートを介して前記プリプレグシートの所定領域を押圧する複数のコンパクタを含むプリプレグ積層ヘッドと、を備え、前記複数のコンパクタは、前記一方に互いに隣り合うように配置されるとともに、それぞれ独立した構成とされており、前記プリプレグ積層ヘッドは、前記複数のコンパクタをそれぞれ独立して昇降させる昇降機構と、前記昇降機構を制御する制御部と、を有する。

[0013] 本発明によれば、一方に互いに隣り合うように配置された複数のコンパクタをそれぞれ独立した構成とするとともに、複数のコンパクタをそれぞれ独立して昇降させる昇降機構と、昇降機構を制御する制御装置と、を有するこ

とで、コンパクタがプリプレグシートの所定領域を押圧する間、コンパクタを下降させることが可能になるとともに、コンパクタがプリプレグシートの所定領域以外の領域上に位置する間、コンパクタを上昇させてプリプレグシートを押圧させないようにすることが可能となる。

これにより、コンパクタが押圧するプリプレグシートの所定領域の形状（外形や幅も含む）の自由度が向上させることができる。

[0014] また、上記本発明の一態様に係るプリプレグ自動積層装置において、前記制御部は、前記コンパクタが前記プリプレグシートの所定領域上に位置する間、前記コンパクタが前記プリプレグシートを押圧可能な位置まで下降させる制御を行うとともに、前記コンパクタが前記プリプレグシートの所定領域から外れた領域に位置する間、前記プリプレグシートの上方に前記コンパクタを上昇させて、前記剥離シートから前記コンパクタを離間させる制御を行ってもよい。

[0015] このような制御を行う制御装置を有することで、プリプレグシートの所定領域のみを押圧させることができる。

また、プリプレグ切断部以外のプリプレグシートの上方にコンパクタが位置した際にコンパクタを上昇させて、剥離シートからコンパクタを離間させることで、プリプレグ切断部以外のプリプレグシートがコンパクタに押圧されることがなくなる。これにより、プリプレグ切断部以外のプリプレグシートが剥離シートから剥がれることを抑制できる。

[0016] また、上記本発明の一態様に係るプリプレグ自動積層装置において、前記プリプレグシートの所定領域は、前記プリプレグシートの一部を所定形状に切断したプリプレグ切断部あってもよい。

[0017] このように、プリプレグシートの所定領域として、プリプレグシートの一部を所定形状に切断したプリプレグ切断部を用いることで、プリプレグ切断部を積層ステージ上または他のプリプレグシート上に積層することができる。

[0018] また、上記本発明の一態様に係るプリプレグ自動積層装置において、前記

プリプレグ積層ヘッドは、前記巻送部の下流側で、かつ前記積層ステージの前段に設けられ、前記プリプレグシートを幅方向に切断するカッター部と、前記巻送部と前記カッター部との間に位置する前記剥離シート及び前記プリプレグシートをクランプすることで、前記剥離シート及び前記プリプレグシートの巻き送りを停止させるクランプ部と、を備え、前記制御部は、前記コンパクタが前記プリプレグシートの所定領域の押圧する間、前記クランプ部により前記剥離シート及び前記プリプレグシートをクランプさせるとともに、前記巻取部の回転を停止させてもよい。

[0019] このように、コンパクタがプリプレグシートの所定領域の押圧する間、クランプ部により剥離シート及びプリプレグシートをクランプさせるとともに、巻取部の回転を停止させることで、剥離シート及びプリプレグシートにかかるテンションを小さくすることが可能となる。

これにより、複数のコンパクタのうち、一部のコンパクタのみで所定領域を押圧する際に、剥離シート及びプリプレグシートに発生するせん断力を小さくすることが可能となるので、剥離シート及びプリプレグシートの破損を抑制することができる。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、コンパクタが押圧するプリプレグシートの所定領域の形状の自由度を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の実施形態に係るプリプレグ自動積層装置の概略構成を模式的に示す側面図である。

[図2]図1に示す制御装置の機能ブロック図である。

[図3]平面視台形とされたプリプレグ切断部の押圧処理開始直後のコンパクタの状態を説明するための平面図である。

[図4]図3に示す構造体のC₁－C₂線方向の断面図である。

[図5]平面視台形とされたプリプレグ切断部の中間領域を押圧するコンパクタの状態を説明するための平面図である。

[図6]図5に示す構造体の E_1-E_2 線方向の断面図である。

[図7]平面視台形とされたプリプレグ切断部の押圧処理終了直後のコンパクタの状態を説明するための平面図である。

[図8]図7に示す構造体の F_1-F_2 線方向の断面図である。

[図9]幅の狭い長方形とされたプリプレグ切断部を押圧する場合の複数のコンパクタの状態を説明するための平面図である。

[図10]幅の狭い平行四辺形とされたプリプレグ切断部を押圧する場合の複数のコンパクタの状態を説明するための平面図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、図面を参照して本発明を適用した実施形態について詳細に説明する。

[0023] (本実施形態)

図1～図8を参照して、本発明の本実施形態に係るプリプレグ自動積層装置10について説明する。

図1は、本実施形態のプリプレグ自動積層装置10を図3に示すD方向から視た図である。図1において、複数の矢印のうち、一部の矢印はプリプレグ自動積層装置10を構成する構成要素の回転方向を示しており、残りの矢印は剥離シート41及びプリプレグシート42の搬送方向を示している。

[0024] 図1、図3、及び図5において、Gはプリプレグ切断部42Aの押圧時において、コンパクタ35～39（複数のコンパクタ）が移動する方向を示している。

図3、図5、及び図7において、点線で示すコンパクタ37～39は、剥離シート41と押圧していない状態にあるコンパクタを示している。

図3～図8において、Aは他のプリプレグシート6の上方に配置されたプリプレグシート42のうち、コンパクタ35～38による押圧が必要な所定領域（以下、「所定領域A」という）、Bは他のプリプレグシート6の上方に配置されたプリプレグシート42のうち、コンパクタ35～39による押圧が不要な領域（以下、「押圧不要領域B」という）をそれぞれ示している。

。

[0025] 図 1、図 4、図 6、及び図 8 において、Z は鉛直方向を示している。図 3、図 5、及び図 7 において、X 方向は Z 方向に対して直交する積層ステージ 11 の幅方向を示している。

図 3、図 5、及び図 7 において、Y 方向は X 方向及び Z 方向に対して直交する方向であるとともに、積層ステージ 11 が延びる一方向（積層ステージ 11 が移動する方向でもある）を示している。図 1～図 8 において、同一構成部分には同一符号を付す。

[0026] 本実施形態では、一例として、積層ステージ 11 の上面 11 に配置され、複数のプリプレグシートが積層された製造途中のプリプレグ積層体 5 の最上層を構成する他のプリプレグシート 6 の上面 6 a（プリプレグ積層体 5 の上面 5 a）に、プリプレグ切断部 4 2 A を積層させる場合を例に挙げて以下の説明をする。

[0027] プリプレグ自動積層装置 10 は、積層ステージ 11 と、プリプレグ積層ヘッド 13 と、を有する。

[0028] 積層ステージ 11 は、Y 方向に延びている。積層ステージ 11 の上面 11 a は、平坦な面とされている。積層ステージ 11 の上面 11 a には、製造途中のプリプレグ積層体 5 が載置されている。プリプレグ積層体 5 の上面 5 a は、プリプレグ積層体 5 の最上層を構成する他のプリプレグシート 6 の上面 6 a により構成されている。

[0029] プリプレグ積層ヘッド 13 は、巻送部 21 と、支持ローラ 23 と、ロータリダイカッター 24（カッター部）と、クランプ部 25 と、ガイドローラ 26、27 と、スクレーパーローラ 29 と、巻取部 31 と、回転駆動部 33 と、コンパクタ 35～39 と、昇降機構 15 と、制御装置 17 と、を有する。

[0030] 巻送部 21 は、積層ステージ 11 の幅方向一方側で、かつ積層ステージ 11 の上方に設けられている。巻送部 21 は、回転軸回りに回転可能な円柱状の部材である。

巻送部 21 の外周面には、シート部材 44 が巻回されている。シート部材

４４は、剥離シート４１の一面４１ａにプリプレグシート４２が貼り付けられた構成とされている。剥離シート４１は、巻送部２１の外周面と対向する側に配置されている。

巻送部２１は、シート部材４４を他のプリプレグシート６の上面６ａに送り出す。

[0031] 支持ローラ２３は、積層ステージ１１の幅方向一方側に設けられている。支持ローラ２３は、巻送部２１よりも下方で、かつＸ方向において巻送部２１よりも積層ステージ１１から離れた位置に配置されている。

支持ローラ２３は、円柱状とされており、回転軸回りに回転可能な構成とされている。支持ローラ２３の外周面は、巻送部２１から送り出されたシート部材４４を構成する剥離シート４１の他面４１ｂと接触している。

支持ローラ２３は、巻送部２１から送り出されたシート部材４４が他のプリプレグシート６の上面６ａ側に向かうように、シート部材４１を支持している。

[0032] ロータリダイカッター２４は、巻送部２１と支持ローラ２３との間に設けられている。ロータリダイカッター２４は、巻送部２１と支持ローラ２３との間に配置されたシート部材４４を構成するプリプレグシート４２の幅方向を切断する。

ロータリダイカッター２４は、プリプレグシート４２のみを切断する。このため、切断後のプリプレグシート４２は、剥離シート４１に貼り付けられた状態で支持ローラ２３に支持される。

[0033] 巻送部２１とロータリダイカッター２４との間において、プリプレグシート４２の所定領域Ａに対応する部分（プリプレグシート４２の一部）を切断することで、プリプレグ切断部４２Ａを形成する。

なお、ロータリダイカッター２４のみでの切断が難しい場合には、別途、作業者がカッターを用いて切断する。

[0034] クランプ部２５は、巻送部２１とロータリダイカッター２４との間に配置されている。クランプ部２５は、巻送部２１とロータリダイカッター２４と

の間に位置するシート部材４４をクランプすることで、シート部材４４の位置を規制する。

- [0035] ガイドローラ２６は、積層ステージ１１の幅方向一方側に設けられている。ガイドローラ２６は、支持ローラ２３よりも低い位置で、かつ支持ローラ２３よりも積層ステージ１１に近い位置に配置されている。

ガイドローラ２６は、円柱形状とされており、回転軸回りに回転可能な構成とされている。ガイドローラ２６の外周面は、シート部材４４を構成する剥離シート４１の他面４１ｂと接触している。ガイドローラ２６は、プリプレグシート４２を他のプリプレグシート６の上面６ａに案内する。

- [0036] ガイドローラ２７は、積層ステージ１１の幅方向他方側に設けられている。ガイドローラ２７は、円柱形状とされており、回転軸回りに回転可能な構成とされている。ガイドローラ２７の外周面は、剥離シート４１の他面４１ｂと接触している。ガイドローラ２７は、巻取部３１に向かう方向に剥離シート４１を案内する。

- [0037] スクレーパーローラ２９は、積層ステージ１１の幅方向他方側に設けられている。スクレーパーローラ２９は、ガイドローラ２７と積層ステージ１１との間に設けられている。

スクレーパーローラ２９は、円柱形状とされており、回転軸回りに回転可能な構成とされている。スクレーパーローラ２９の外周面は、剥離シート４１の一面４１ａと接触している。スクレーパーローラ２９は、プリプレグシート４２から剥離シート４１を剥がす。

- [0038] 巻取部３１は、ガイドローラ２７よりも上方の位置で、かつ積層ステージ１１までの距離がガイドローラ２７よりも離れた位置に配置されている。

巻取部３１は、円柱形状とされており、回転軸回りに回転可能な構成とされている。巻取部３１の外周面は、剥離シート４１の他面４１ｂと接触している。巻取部３１は、回転させられた際、剥離シート４１を巻き取る。

- [0039] 回転駆動部３３は、巻取部３１を回転させるための駆動部である。回転駆動部３３により、巻取部３１が回転させられると、剥離シート４１が巻き取

られる。巻取部 31 の回転が停止されると、剥離シート 41 の巻き取りが停止される。

[0040] コンパクト 35～39 は、所定領域 A から押圧不要領域 B に向かう Y 方向において、コンパクト 35、コンパクト 36、コンパクト 37、コンパクト 38、コンパクト 39 の順で互いに隣り合うように配置されている。

コンパクト 35～39 は、積層ステージ 11 の上方に位置するシート部材 44 の上方に配置されている。コンパクト 35～39 は、それぞれ他のコンパクト（コンパクト 35～39 のうちの 4 つのコンパクト）とは独立した構成とされている。これにより、各コンパクト 35～39 は、他のコンパクトとは独立して、昇降可能な構成とされている。

[0041] コンパクト 35～39 は、コンパクト 35～39 の下部を構成するとともに、上方から下方に向かう方向に突出する円弧状の凸部 40A を有する。

凸部 40A が剥離シート 41 を押圧することで、剥離シート 41 を介して、プリプレグ切断部 42A を押圧する。プリプレグ切断部 42A を押圧する際、コンパクト 35～39 は、X 方向に並んだ状態で G 方向に移動する。

[0042] なお、プリプレグ自動積層装置 10 は、積層ステージ 11 または他のプリプレグシート 6 が延びる方向に対するプリプレグ積層ヘッド 13 の向き（シート部材 41 を供給する方向）を変えるヘッド向き調整機構（図示せず）を有する。

ヘッド向き調整機構は、プリプレグ積層ヘッド 13 の向きを変更した際、シート部材 44 の供給方向と反対の方向を向くようにコンパクト 35～39 の向きを変える。

[0043] 昇降機構 15 は、昇降部 15A～15E を有する。

昇降部 15A は、コンパクト 35 の上方に設けられており、コンパクト 35 と接続されている。昇降部 15A は、コンパクト 35 のみを昇降させる。

昇降部 15B は、コンパクト 36 の上方に設けられており、コンパクト 36 と接続されている。昇降部 15B は、コンパクト 36 のみを昇降させる。

[0044] 昇降部 15C は、コンパクト 37 の上方に設けられており、コンパクト 3

7と接続されている。昇降部15Cは、コンパクタ37のみを昇降させる。

昇降部15Dは、コンパクタ38の上方に設けられており、コンパクタ38と接続されている。昇降部15Dは、コンパクタ38のみを昇降させる。

昇降部15Eは、コンパクタ39の上方に設けられており、コンパクタ39と接続されている。昇降部15Eは、コンパクタ39のみを昇降させる。

[0045] 制御装置17は、クランプ開閉制御部17Aと、回転駆動制御部17Bと、コンパクタ昇降制御部17Cと、を有する。

クランプ開閉制御部17Aは、クランプ部25と電氣的に接続されている。クランプ開閉制御部17Aは、押圧開始指令信号（プリプレグ切断部42Aの押圧を開始させる信号）が入力された際、クランプ部25により、シート部材44をクランプして、シート部材44の位置を規制する。

また、クランプ開閉制御部17Aは、押圧終了指令信号（プリプレグ切断部42Aの押圧を終了させる信号）が入力された際、クランプ部25によるシート部材44のクランプを解除する。

[0046] 回転駆動制御部17Bは、回転駆動部33と電氣的に接続されている。回転駆動制御部17Bは、押圧開始指令信号が入力された際、回転駆動部33を制御することで、巻取部31の回転を停止させる。

また、回転駆動制御部17Bは、押圧終了指令信号が入力された際、回転駆動部33を制御することで、巻取部31の回転を再開させる。

[0047] コンパクタ昇降制御部17Cは、各昇降部15A～15Eと電氣的に接続されている。コンパクタ昇降制御部17Cは、各昇降部15A～15Eを独立して制御する。

コンパクタ昇降制御部17Cには、プリプレグ切断部42Aの様々な形状（四角形、台形、三角形、幅の異なる平行四辺形等）に対応する駆動プログラムが格納されている。

駆動プログラムには、初期状態における各コンパクタ35～39の高さ方向の位置に関する情報や、移動速度等の情報が含まれている。

これから処理しようとするプリプレグ切断部42Aの形状に関する情報が

コンパクタ昇降制御部 17 C に入力されると、コンパクタ昇降制御部 17 C は、プリプレグ切断部 42 A の押圧開始から押圧終了までの期間各昇降部 15 A ~ 15 E を制御することで、各コンパクタ 35 ~ 39 の昇降を制御する。

[0048] ここで、図 3 ~ 図 8 を参照して、台形とされたプリプレグ切断部 42 A を押圧する場合を例に挙げて、制御装置 17 が行うプリプレグ切断部 42 A の押圧処理について説明する。

[0049] 初めに、押圧開始指令信号を受信すると、クランプ開閉制御部 17 A によりシート部材 41 がクランプされるとともに、回転駆動制御部 17 B により巻取部 31 の回転を停止させる。これにより、シート部材 41 にかかるテンションは、シート部材 41 が巻き取りされている場合のテンションよりも小さくなる。

[0050] このように、プリプレグ切断部 42 A の押圧を開始するまえに、シート部材 41 にかかるテンションを小さくすることで、コンパクタ 35 ~ 39 (複数のコンパクタ) のうち、一部のコンパクタのみで所定領域 A を押圧する際に、シート部材 44 に発生するせん断力を小さくすることが可能となる。これにより、シート部材 41 の破損を抑制することができる。

[0051] 次いで、コンパクタ昇降制御部 17 C は、押圧開始位置 (幅方向他方側に位置するプリプレグ切断部 42 A の端) において、昇降部 15 A ~ 15 E により所定領域 A (つまり、プリプレグ切断部 42 A) の上方に位置するコンパクタ 35 ~ 38 が剥離シート 41 を押圧可能な位置までコンパクタ 35 ~ 38 を下降させるとともに、押圧不要領域 B の上方に位置するコンパクタ 39 が押圧不要領域 B に対応する剥離シート 41 から離間する位置までコンパクタ 39 を上昇させる (図 3 及び図 4 参照)。

その後、コンパクタ 35 ~ 39 の高さ方向の位置を保ったままコンパクタ 35 ~ 39 を G 方向に移動させて、所定領域 A の一部を押圧させる。

[0052] 次いで、コンパクタ 38 の凸部 40 A が押圧不要領域 B に移動する直前において、コンパクタ昇降制御部 17 C は、コンパクタ 38 を上昇させて、コ

ンパクタ 38 の凸部 40 A を剥離シート 41 の上方に離間させる（図 5 及び図 6 参照）。

その後、コンパクタ 35～39 の高さ方向の位置を保ったままコンパクタ 35～39 を G 方向に移動させて、所定領域 A の押圧を継続させる。

[0053] 次いで、コンパクタ 37 の凸部 40 A が押圧不要領域 B に移動する直前において、コンパクタ昇降制御部 17 C は、コンパクタ 39 を上昇させて、コンパクタ 37 の凸部 40 A を剥離シート 41 の上方に離間させる（図 7 及び図 8 参照）。

その後、コンパクタ 35～39 の高さ方向の位置を保ったままコンパクタ 35～39 を G 方向に移動させて、所定領域 A の押圧を継続させ、コンパクタ 36, 35 の凸部 40 A が押圧終了位置（幅方向一方側に位置するプリプレグ切断部 42 A の端）を通過した段階で、プリプレグ切断部 42 A の押圧処理が完了する。

[0054] 上述した制御を行う制御装置 17 を有することで、押圧不要領域 B を押圧することなく、所定領域 A（プリプレグ切断部 42 A）のみを押圧させることが可能となる。

これにより、押圧不要領域 B が押圧されることに起因するプリプレグシート 42 の剥離（剥離シート 41 からのプリプレグシート 42 の剥離）を抑制することができる。

[0055] また、押圧処理の前段において、プリプレグシート 42 の一部を所定形状に切断したプリプレグ切断部 42 A を形成し、プリプレグ切断部 42 A に対応する部分を押圧させることで、積層ステージ上または他のプリプレグシート 6 の上面 6 a にプリプレグ切断部 42 B を積層させることができる。

[0056] ここで、図 1 及び図 10 を参照して、幅の狭い長方形とされたプリプレグ切断部 42 B を他のプリプレグシート 6 の上面 6 a に積層させる場合を例に挙げて、コンパクタ 35～39 の昇降状態について説明する。

[0057] 図 10 において、H はプリプレグシート 42 の押圧が必要な所定領域（以下、「所定領域 H」という）、I はプリプレグシート 42 の押圧が不要な領

域（以下、「押圧不要領域I」という）をそれぞれ示している。所定領域Hは、プリプレグ切断部42Bに対応する領域である。

また、図10において、実線で示すコンパクタ35, 36は剥離シート41を押圧している状態を示しており、点線で示すコンパクタ35～39は剥離シート41の上方に離間した状態を示している。

図10において、図3に示す構造体と同一構成部分には同一符号を付す。

[0058] 図10に示すように、幅の狭い長方形とされたプリプレグ切断部42Bのみを押圧する場合には、コンパクタ37～39を常に剥離シート41から離間させ、コンパクタ35, 36のみを昇降させることで、押圧不要領域Iを押圧することなく、プリプレグ切断部42Bを他のプリプレグシート6の上面6aに積層させることができる。

[0059] ここで、図1及び図11を参照して、幅の狭い平行四辺形とされたプリプレグ切断部42Cを他のプリプレグシート6の上面6aに積層させる場合を例に挙げて、コンパクタ35～39の昇降状態について説明する。

[0060] 図11において、Jはプリプレグシート42の押圧が必要な所定領域（以下、「所定領域J」という）、Kはプリプレグシート42の押圧が不要な領域（以下、「押圧不要領域K」という）をそれぞれ示している。所定領域Jは、プリプレグ切断部42Cに対応する領域である。

また、図11において、実線で示すコンパクタ35, 36は剥離シート41を押圧している状態を示しており、点線で示すコンパクタ37～39は剥離シート41の上方に離間した状態を示している。

図11において、図3に示す構造体と同一構成部分には同一符号を付す。

[0061] 図11に示すように、幅の狭い平行四辺形とされたプリプレグ切断部42Cのみを押圧する場合には、コンパクタ37～39を常に剥離シート41から離間させ、コンパクタ35, 36のみを降下させることで、押圧不要領域Kを押圧することなく、プリプレグ切断部42Cを他のプリプレグシート6の上面6aに積層させることができる。

[0062] 本実施形態のプリプレグ自動積層装置10によれば、Y方向に互いに隣り

合うように配置されたコンパクタ 35～39 をそれぞれ独立した構成とする
とともに、コンパクタ 35～39 をそれぞれ独立して昇降させる昇降機構 15
と、昇降機構 15 を制御する制御装置 17 と、を有することで、コンパクタ
がプリプレグシート 42 の所定領域 42 A に位置する間、コンパクタを下
降させて所定領域 42 A を押圧することが可能になるとともに、コンパクタ
がプリプレグシート 42 の所定領域 42 A 以外の領域（押圧不要領域 B）に
位置する間、コンパクタを上昇させてプリプレグシート 42 を押圧させない
ようにすることが可能となる。

これにより、コンパクタ 37～39 が押圧するプリプレグ切断部 42 A（
プリプレグシート 42 の所定領域 A）の形状（外形や幅も含む）の自由度を
向上させることができる。

[0063] なお、本実施形態では、一例として、他のプリプレグシート 6 上にプリプレグ切断部 42 A，42 B，42 C を積層させた場合を例に挙げて説明したが、積層ステージ 11 上にプリプレグ切断部 42 A，42 B，42 C を積層させてもよい。

また、本実施形態では、一例として、プリプレグ積層ヘッド 13 が 5 つのコンパクタ（コンパクタ 35～39）を有する場合を例に挙げたが、コンパクタの数は、適宜設定することが可能であり、5 つに限定されない。

[0064] また、プリプレグ切断部 42 A，42 B，42 C を押圧する際には、G 方向にコンパクタ 35～39 をゆっくり移動させるとよい。このように、コンパクタ 35～39 をゆっくり移動させることで、プリプレグ切断部 42 A，42 B，42 C をしっかりと押圧することが可能となるので、プリプレグ切断部 42 A，42 B，42 C の剥がれを抑制することができる。

[0065] また、コンパクタ 35～39 とは別のコンパクタを用いて、コンパクタ 35～39 が押圧したプリプレグ切断部 42 A，42 B，42 C を再度別のコンパクタで押圧してもよい。

[0066] 以上、本発明の好ましい実施形態について詳述したが、本発明はかかる特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲内に記載された本

発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

産業上の利用可能性

[0067] 本発明は、プリプレグ自動積層装置に適用可能である。

符号の説明

- [0068] 5 プリプレグ積層体
5 a, 6 a, 1 1 a 上面
6 他のプリプレグシート
1 0 プリプレグ自動積層装置
1 1 積層ステージ
1 3 プリプレグ積層ヘッド
1 5 昇降機構
1 5 A ~ 1 5 E 昇降部
1 7 制御装置
1 7 A クランプ開閉制御部
1 7 B 回転駆動制御部
1 7 C コンパクト昇降制御部
2 1 巻送部
2 3 支持ローラ
2 4 ロータリダイカッター
2 5 クランプ部
2 6, 2 7 ガイドローラ
2 9 スクレーパーローラ
3 1 巻取部
3 3 回転駆動部
3 5 ~ 3 9 コンパクト
4 0 A 凸部
4 1 剥離シート
4 1 a 一面

4 1 b 他面

4 2 プリプレグシート

4 2 A, 4 2 B, 4 2 C プリプレグ切断部

4 4 シート部材

A, H, J 所定領域

B, I, K 押圧不要領域

G 方向

請求の範囲

- [請求項1] 一方向に延びる積層ステージと、
前記積層ステージ上または前記積層ステージ上に配置された他のプリプレグシート上に、剥離シートの一面に貼り付けられたプリプレグシートを送る巻送部、前記プリプレグシートから剥離された剥離シートを巻き取る巻取部、及び前記一方向に配置され、前記巻取部側から前記巻送部側に向かう方向に移動することで、前記剥離シートを介して前記プリプレグシートの所定領域を押圧する複数のコンパクトを含むプリプレグ積層ヘッドと、
を備え、
前記複数のコンパクトは、前記一方に互いに隣り合うように配置されるとともに、それぞれ独立した構成とされており、
前記プリプレグ積層ヘッドは、前記複数のコンパクトをそれぞれ独立して昇降させる昇降機構と、
前記昇降機構を制御する制御部と、
を有するプリプレグ自動積層装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記コンパクトが前記プリプレグシートの所定領域上に位置する間、前記コンパクトが前記プリプレグシートを押圧可能な位置まで下降させる制御を行うとともに、前記コンパクトが前記プリプレグシートの所定領域から外れた領域に位置する間、前記プリプレグシートの上方に前記コンパクトを上昇させて、前記剥離シートから前記コンパクトを離間させる制御を行う請求項1記載のプリプレグ自動積層装置。
- [請求項3] 前記プリプレグシートの所定領域は、前記プリプレグシートの一部を所定形状に切断したプリプレグ切断部である請求項1または2記載のプリプレグ自動積層装置。
- [請求項4] 前記プリプレグ積層ヘッドは、前記巻送部の下流側で、かつ前記積層ステージの前段に設けられ、前記プリプレグシートを幅方向に切断

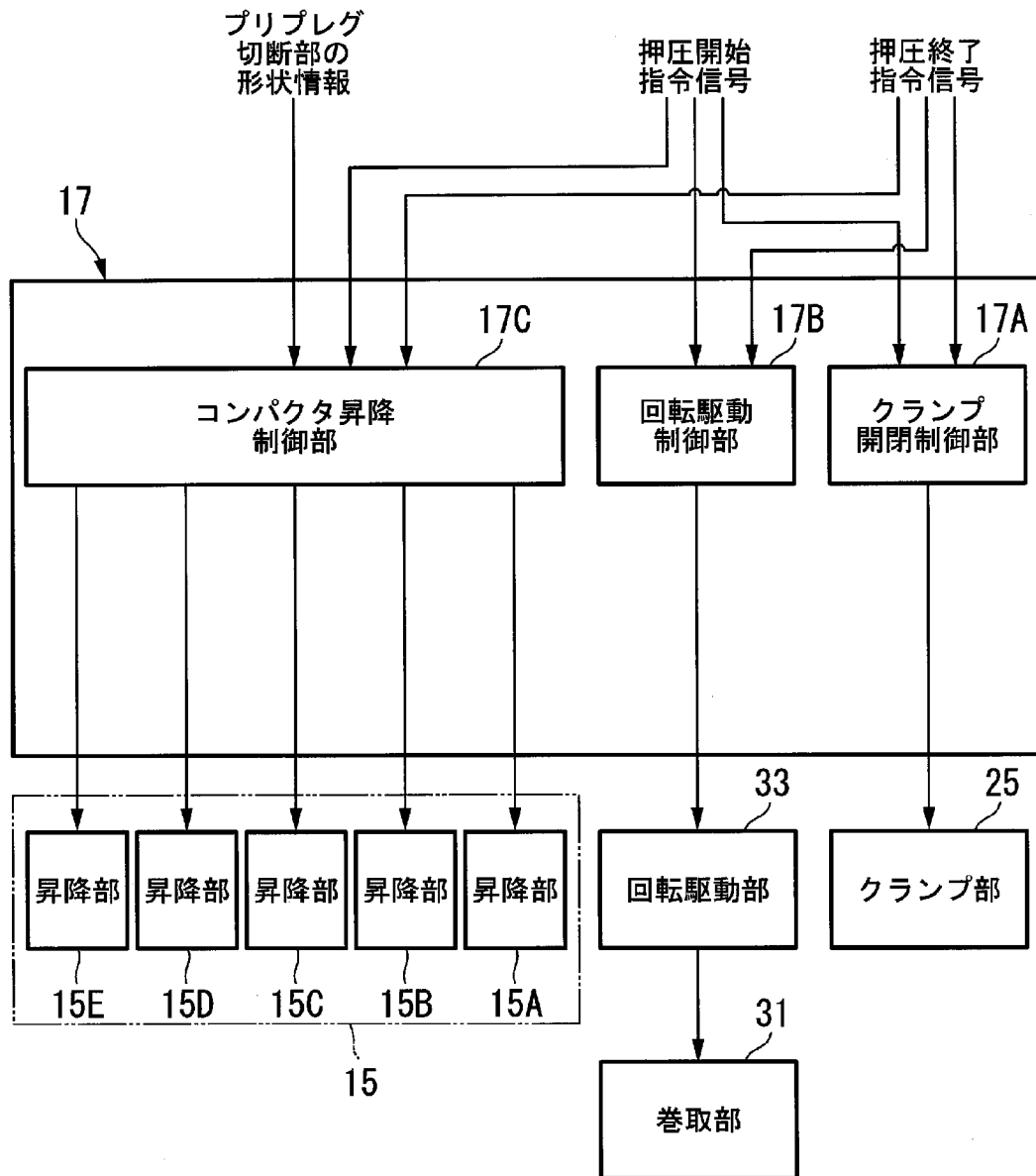
するカッター部と、

前記巻送部と前記カッター部との間に位置する前記剥離シート及び前記プリプレグシートをクランプすることで、前記剥離シート及び前記プリプレグシートの巻き送りを停止させるクランプ部と、

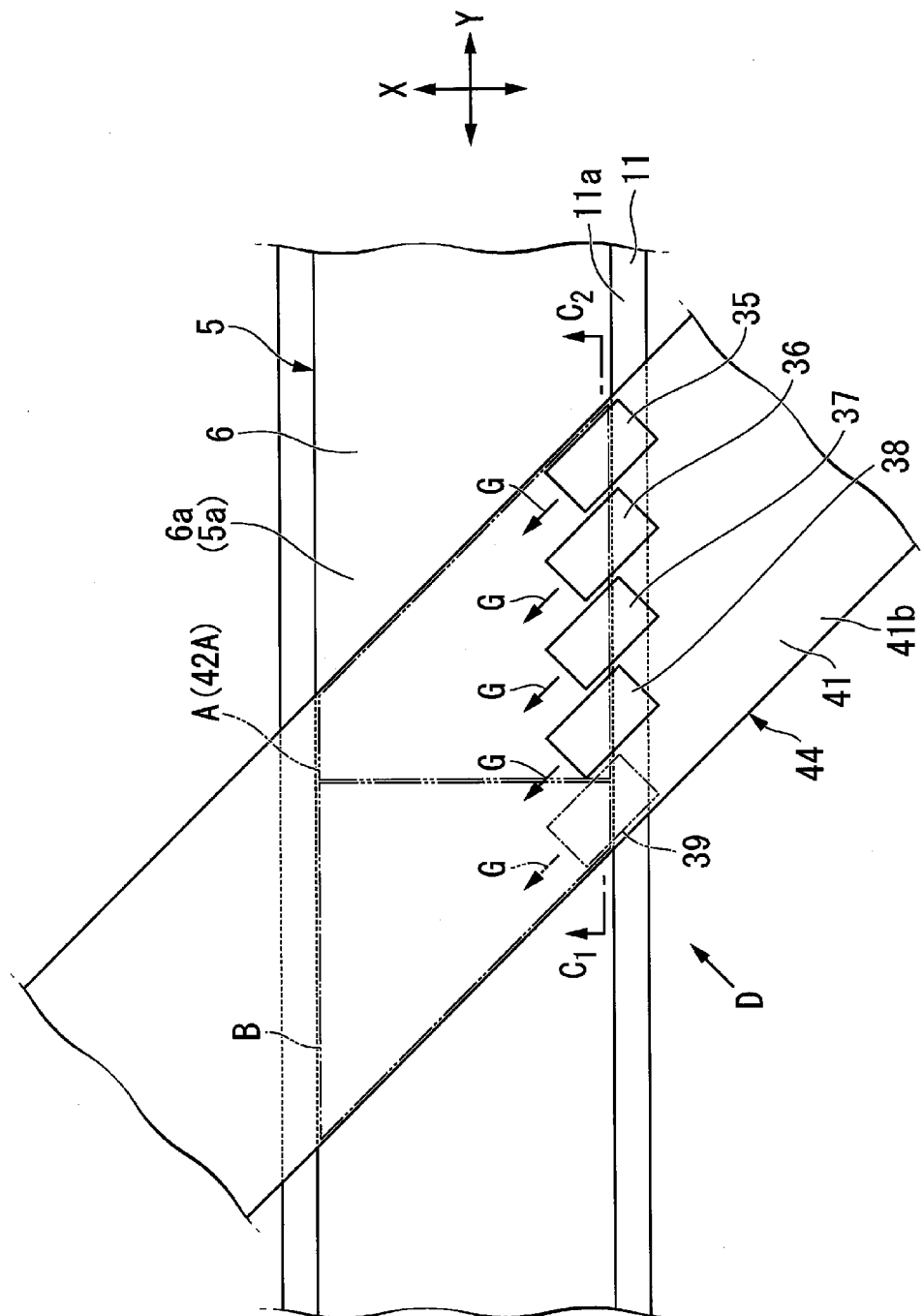
を備え、

前記制御部は、前記コンパクタが前記プリプレグシートの所定領域の押圧する間、前記クランプ部により前記剥離シート及び前記プリプレグシートをクランプさせるとともに、前記巻取部の回転を停止させる請求項 1 から 3 のうち、いずれか一項記載のプリプレグ自動積層装置。

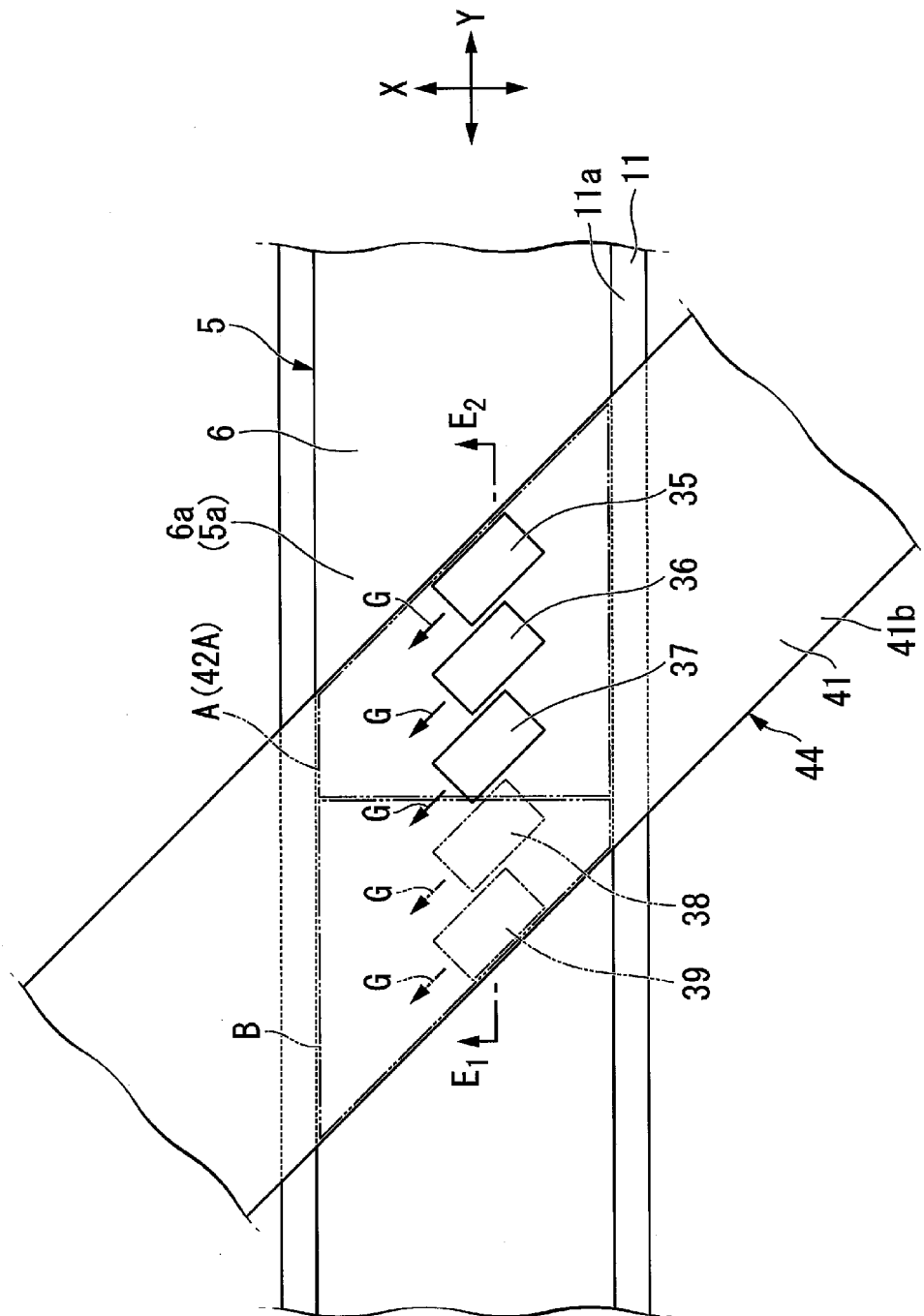
[図2]



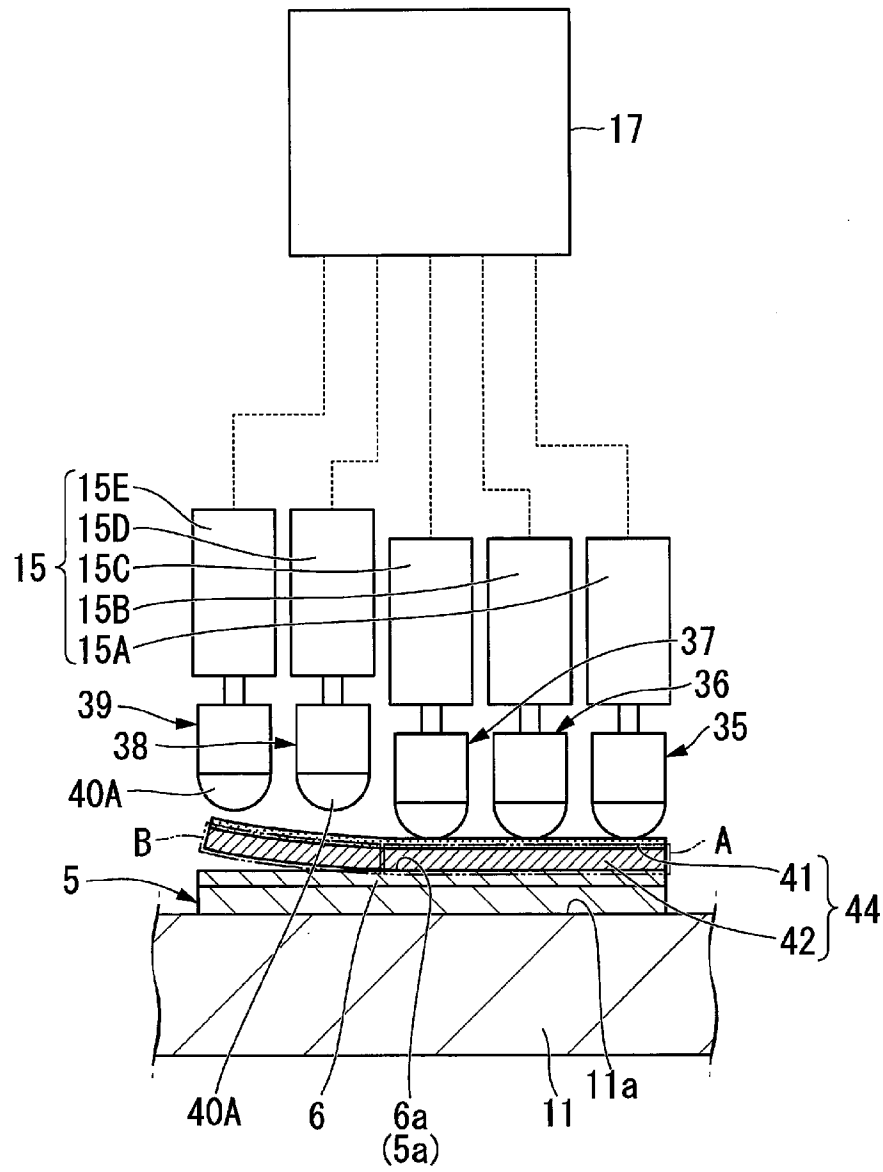
[図3]



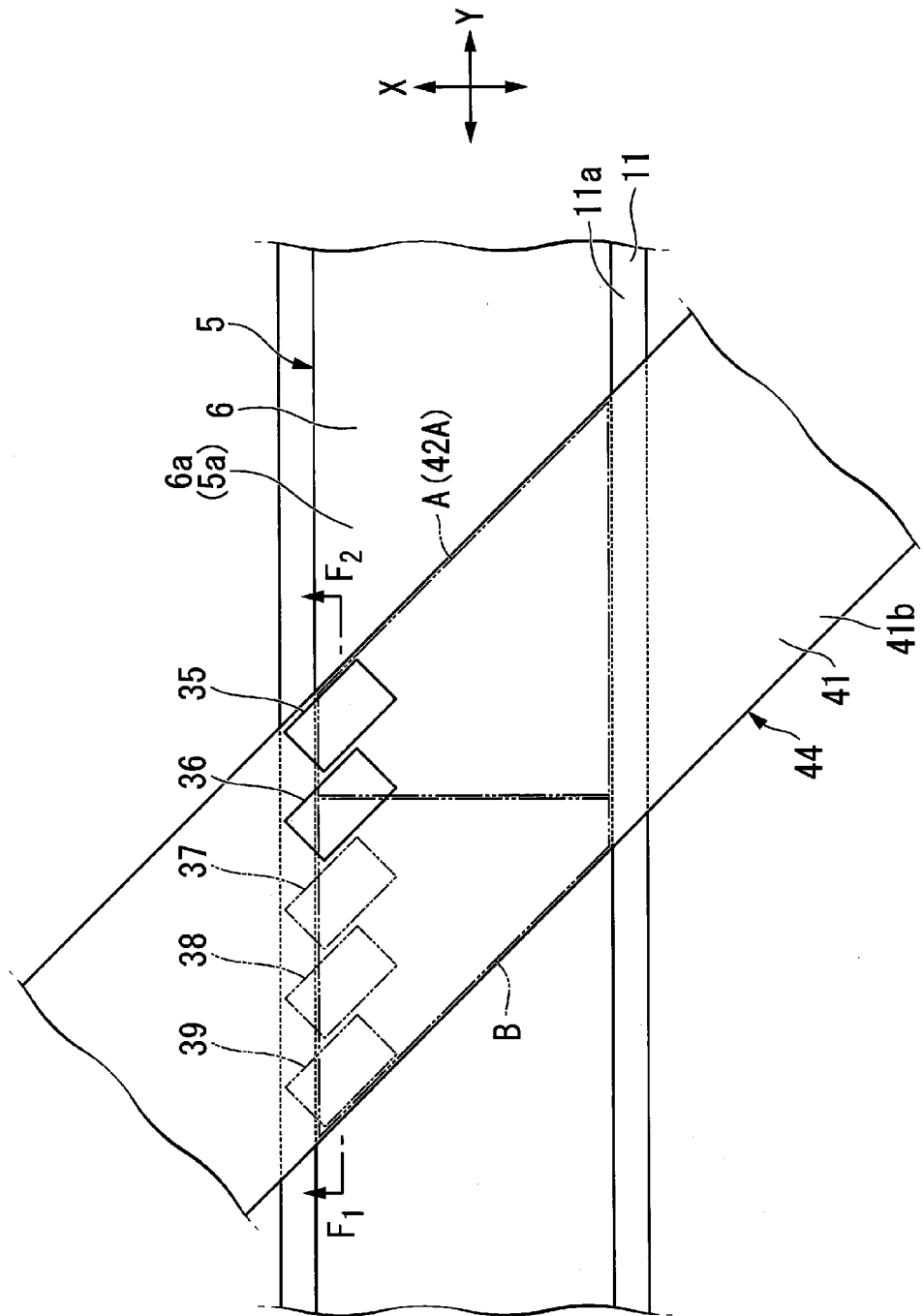
[図5]



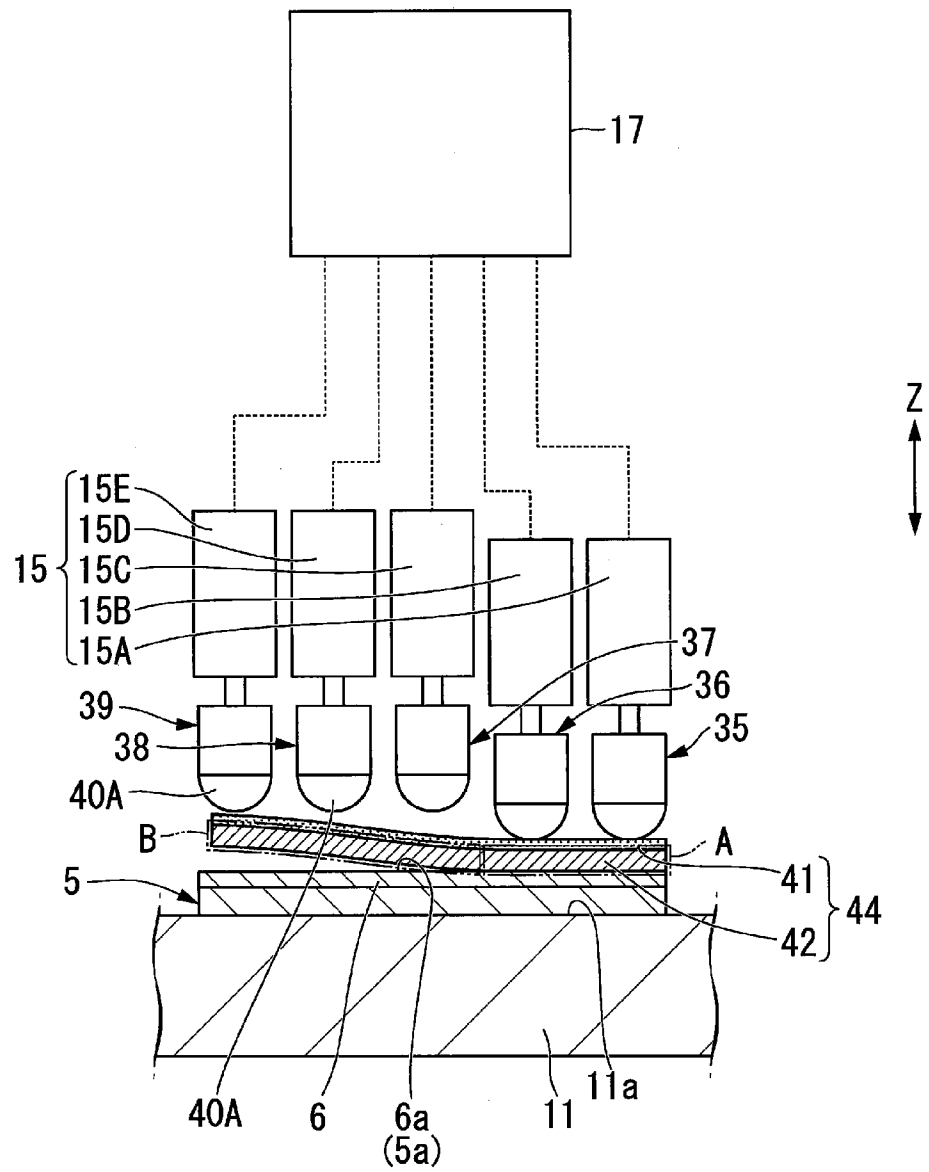
[図6]



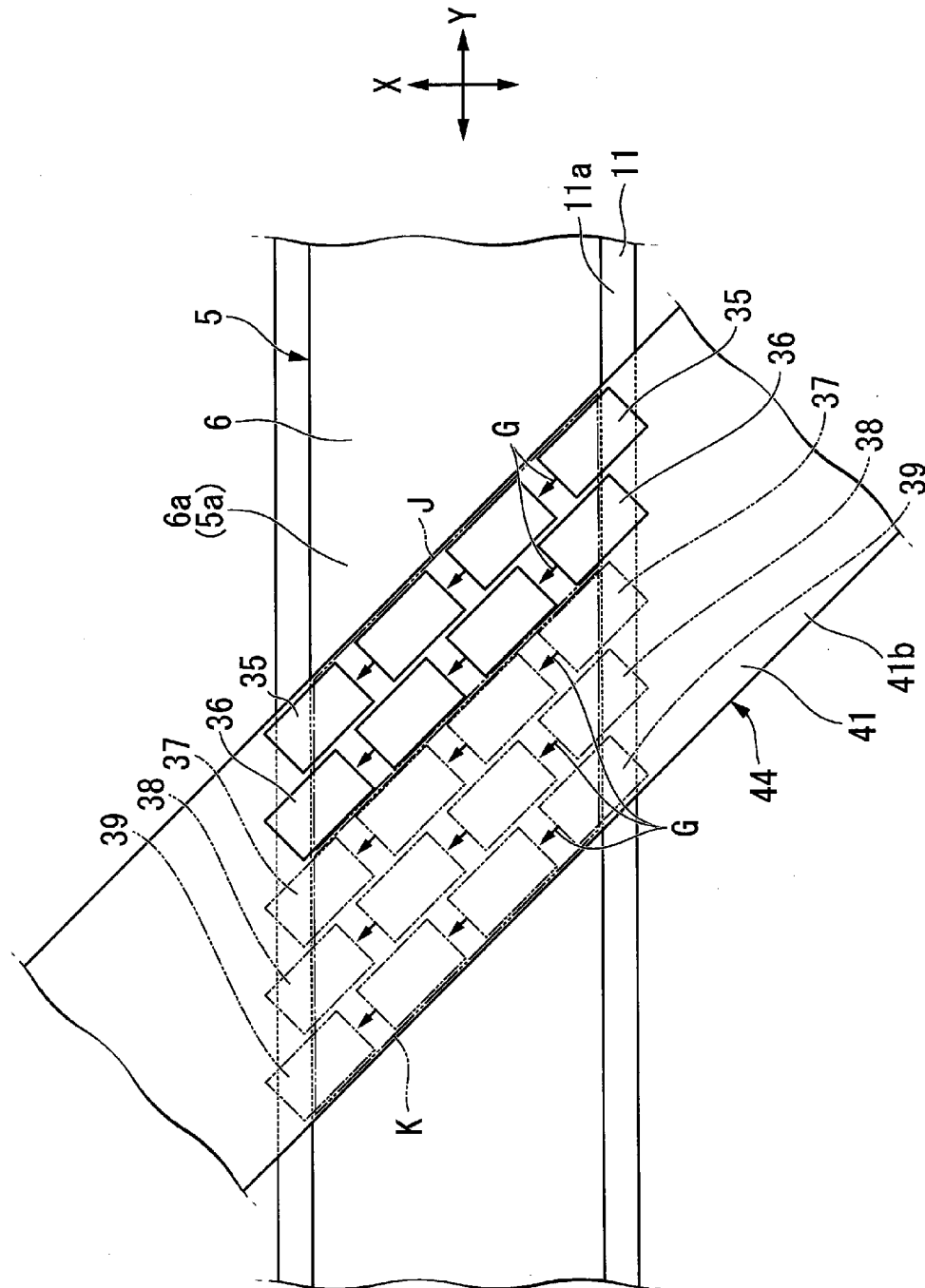
[図7]



[図8]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/034538

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B29C70/38 (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)

Int.Cl. B29C70/38

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 <u>Y</u>	WO 2015/118903 A1 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 13 August 2015, paragraphs [0001], [0040], [0114], fig. 1, 15 & US 2017/0001343 A1, paragraphs [0001], [0078], [0204], fig. 1, 15 & EP 3088166 A1 & CN 105939840 A	1-3 <u>4</u>
Y <u>A</u>	JP 2017-61140 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 30 March 2017, paragraph [0019], fig. 1 & US 2017/0043539 A1, paragraph [0022], fig. 1 & EP 3141378 A2 & CN 106426979 A	4 <u>1-3</u>



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
16.10.2019

Date of mailing of the international search report
29.10.2019

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/JP2019/034538

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2018-149729 A (TORAY ENG CO., LTD.) 27 September 2018, paragraphs [0018]-[0058], fig. 1-6 (Family: none)	1-4
A	JP 2012-527566 A (DANOBAT, S. COOP.) 08 November 2012, paragraphs [0005]-[0032], fig. 1-7 & US 2012/0128810 A1, paragraphs [0019]-[0040], fig. 1-7 & EP 2433782 A1 & CN 102458806 A	1-4
A	JP 2011-515242 A (THE BOEING COMPANY) 19 May 2011, paragraphs [0014]-[0036], fig. 1-19 & US 2009/0211698 A1, paragraphs [0032]-[0054], fig. 1-19 & CN 101959672 A	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B29C70/38 (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 (IPC))

Int.Cl. B29C70/38

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 —	WO 2015/118903 A1 (三菱重工業株式会社) 2015.08.13, [0001], [0040], [0114], [図 1], [図 15] & US 2017/0001343 A1 [0001], [0078], [0204], Fig. 1, Fig. 15 & EP 3088166 A1 & CN 105939840 A	1-3 <u>4</u>
Y A —	JP 2017-61140 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ) 2017.03.30, [0019], [図 1] & US 2017/0043539 A1 [0022], Fig. 1 & EP 3141378 A2 & CN 106426979 A	4 <u>1-3</u>

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

16. 10. 2019

国際調査報告の発送日

29. 10. 2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

▲高▼村 憲司

電話番号 03-3581-1101 内線 3471

4 R

8376

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
A	JP 2018-149729 A (東レエンジニアリング株式会社) 2018.09.27, [0018]-[0058], [図1]-[図6] (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2012-527566 A (ダノバト, エセ. コープ.) 2012.11.08, [0005]-[0032], [図1]-[図7] & US 2012/0128810 A1 [0019]-[0040], Fig.1-7 & EP 2433782 A1 & CN 102458806 A	1-4
A	JP 2011-515242 A (ザ・ボーイング・カンパニー) 2011.05.19, [0014]-[0036], [図1]-[図19] & US 2009/0211698 A1 [0032]-[0054], Fig.1-19 & CN 101959672 A	1-4