

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6570770号
(P6570770)

(45) 発行日 令和1年9月4日(2019.9.4)

(24) 登録日 令和1年8月16日(2019.8.16)

(51) Int.Cl.		F I	
B 3 2 B	3/12	(2006.01)	B 3 2 B 3/12 A
B 0 5 D	3/12	(2006.01)	B 0 5 D 3/12 C
C 0 9 J	5/00	(2006.01)	C 0 9 J 5/00
F 1 6 B	5/01	(2006.01)	F 1 6 B 5/01

請求項の数 9 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2018-553609 (P2018-553609)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86) (22) 出願日	平成28年12月1日(2016.12.1)	(74) 代理人	110002491 溝井国際特許業務法人
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/085784	(72) 発明者	原田 一八 日本国東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(87) 国際公開番号	W02018/100721	(72) 発明者	都築 英嗣 日本国東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(87) 国際公開日	平成30年6月7日(2018.6.7)	(72) 発明者	塩田 一馬 日本国東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
審査請求日	平成30年10月18日(2018.10.18)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パネル加工方法、パネルおよびパネル加工装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

八ニカムコアが用いられたパネルを加工するパネル加工方法であって、
前記八ニカムコアに設けられた穴であってインサートが埋め込まれる穴である埋め込み穴の底部に底板が置かれ、前記底板の側部と前記八ニカムコアの壁面との隙間を塞ぐための目止剤が前記底板の上面に塗布され、前記目止剤に押し板が押し付けられて前記目止剤を前記隙間にはみ出させるパネル加工方法。

【請求項2】

前記底板の平面と前記押し板の平面とのそれぞれが前記埋め込み穴の入口に合わせた形状と大きさを有する
請求項1に記載のパネル加工方法。

【請求項3】

前記目止剤が前記底板の上面に塗布された後に前記押し板が前記目止剤の上に置かれ、棒材を用いて前記押し板が押されることによって前記押し板が前記目止剤に押し付けられる
請求項1または請求項2に記載のパネル加工方法。

【請求項4】

前記目止剤が前記底板の上面に塗布された後に前記押し板が前記目止剤の上に置かれ、前記インサートが前記埋め込み穴に埋め込まれることによって前記押し板が前記目止剤に押し付けられる

請求項 1 または請求項 2 に記載のパネル加工方法。

【請求項 5】

前記押し板が前記インサートの底面に貼り付けられ、前記目止剤が前記底板の上面に塗布された後に前記インサートが前記埋め込み穴に埋め込まれることによって前記押し板が前記目止剤に押し付けられる

請求項 1 または請求項 2 に記載のパネル加工方法。

【請求項 6】

前記目止剤が前記底板の上面に塗布された後に前記インサートが前記埋め込み穴に埋め込まれることによって前記インサートの底部が前記押し板として前記目止剤に押し付けられる

10

請求項 1 または請求項 2 に記載のパネル加工方法。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載のパネル加工方法によって加工されたパネル。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載のパネル加工方法によってパネルを加工するパネル加工装置。

【請求項 9】

インサートが埋め込まれる埋め込み穴が設けられたハニカムコアと、
目止剤を挟んで前記埋め込み穴の底部に重ねて置かれた 2 枚の板とを備え、
前記 2 枚の板と前記ハニカムコアの壁との隙間が、前記 2 枚の板に挟まれてはみ出た目止剤によって塞がれたパネル。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハニカムコアが用いられたパネルに目止め加工を行う技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

人工衛星、飛しょう体または車載シェルター等の構造体には、軽量かつ高剛性のハニカムサンドイッチパネルが多用される。

30

ハニカムサンドイッチパネルはハニカムコアの両面に表皮材がシート状接着剤によって貼りあわされた構造体であり、ハニカムサンドイッチパネルにはインサートが埋め込まれる。

インサートは構造部材あるいは搭載機器といった部品を連結するためのインタフェースであり、インサートが埋め込まれた穴に充填剤が充填されることによって、インサートがハニカムサンドイッチパネルに固定される。

なお、インサートは、充填剤が充填される前に、ハニカムサンドイッチパネルに仮固定される。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2001 - 140362 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 には、インサートが埋め込まれた穴に充填剤を充填する方法が開示されている。

【0005】

充填される充填剤の量が多いとハニカムサンドイッチパネルが重くなってしまいうため、

50

充填される充填剤の量は少ない方が望ましい。

【 0 0 0 6 】

本発明は、インサートが埋め込まれた穴に充填される充填剤の量を少なくすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明のパネル加工方法は、ハニカムコアが用いられたパネルを加工する方法である。

前記パネル加工方法において、前記ハニカムコアに設けられた穴であってインサートが埋め込まれる穴である埋め込み穴の底部に底板を置き、前記底板の側部と前記ハニカムコアの壁面との隙間を塞ぐための目止剤を前記底板の上面に塗布し、前記目止剤に押し板を押し付けて前記目止剤を前記隙間にはみ出させる。

10

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、埋め込み穴の底部に置かれた底板の側部と埋め込み穴の周囲に位置するハニカムコアの側面との隙間を塞ぐことが可能になる。その結果、充填剤が底板より下方に充填されなくなるため、充填される充填剤の量が少なくなる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】実施の形態 1 におけるパネル 1 0 0 の断面図。

【図 2】実施の形態 1 における目止加工後のパネル 1 0 0 の断面図。

20

【図 3】実施の形態 1 におけるパネル加工方法の第 1 工程 (S 1) および第 2 工程 (S 2) を示す図。

【図 4】実施の形態 1 におけるパネル加工方法の第 3 工程 (S 3) および第 4 工程 (S 4) を示す図。

【図 5】実施の形態 1 におけるパネル加工方法の第 5 工程 (S 5) を示す図。

【図 6】実施の形態 1 におけるパネル固定方法の第 1 工程 (F 1) および第 2 工程 (F 2) を示す図。

【図 7】実施の形態 1 におけるパネル固定方法の第 3 工程 (F 3) を示す図。

【図 8】実施の形態 2 におけるパネル加工方法の第 4 工程 (S 4) および第 5 工程 (S 5) を示す図。

30

【図 9】実施の形態 3 におけるパネル加工方法の第 4 工程 (S 4) および第 5 工程 (S 5) を示す図。

【図 1 0】実施の形態 4 におけるパネル加工方法の第 3 工程 (S 3) および第 4 工程 (S 4) を示す図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

実施の形態および図面において、同じ要素または互いに相当する要素には同じ符号を付している。同じ符号が付された要素の説明は適宜に省略または簡略化する。

【 0 0 1 1 】

実施の形態 1 .

40

ハニカムコアが用いられたパネルに目止め加工を行う形態について、図 1 から図 7 に基づいて説明する。

【 0 0 1 2 】

*** 構成の説明 ***

図 1 および図 2 に基づいて、パネル 1 0 0 の構成を説明する。

図 1 および図 2 は、パネル 1 0 0 の断面図である。

【 0 0 1 3 】

図 1 に示すように、パネル 1 0 0 は、ハニカムコア 1 0 1 と 2 枚の表皮材 1 0 2 とを備える板であり、ハニカムコア 1 0 1 を表皮材 1 0 2 で挟んで構成される。

ハニカムコア 1 0 1 は、複数の多角柱 (例えば六角柱) を並べて構成される。それぞれ

50

の多角柱は筒状を成している。

表皮材 102 は、接着シートによって、ハニカムコア 101 の上部と下部とに接着される。具体的な表皮材 102 は、アルミニウムまたは CFRP (Carbon Fiber Reinforced Plastic) である。接着シートはシート状の接着剤である。

【0014】

パネル 100 には、ドリルなどを用いた穴あけ加工によって、埋め込み穴 103 が設けられる。

埋め込み穴 103 は、インサートと呼ばれる部品を埋め込むための穴である。

埋め込み穴 103 の深さは、パネル 100 の厚さよりも浅い。例えば、埋め込み穴 103 の深さは、パネル 100 の厚さの半分程度である。

【0015】

例えば、パネル 100 は、人工衛星、飛しょう体または車載シェルター等の構造体に使われるハニカムサンドイッチパネルである。

【0016】

図 2 に示すように、埋め込み穴 103 の底部には、底板 111 と押し板 112 との 2 枚の板が重ねて置かれる。

そして、2 枚の板に挟まれてはみ出した目止剤 113 によって、2 枚の板とハニカムコア 101 の壁 104 との間隙が塞がれる。

【0017】

手順の説明

パネル 100 を加工するパネル加工方法の手順として、目止加工の手順と固定加工の手順とを説明する。

目止加工は、底板 111 の側部とハニカムコア 101 の平面との隙間を目止めする作業である。目止加工の手順における第 n 工程を「Sn」と記す。n は整数である。

固定加工は、インサート 120 を埋め込み穴 103 に固定する作業である。固定加工の手順における第 n 工程を「Fn」と記す。

【0018】

図 3 は、目止加工の第 1 工程 (S1) および第 2 工程 (S2) を示している。

第 1 工程 (S1) において、埋め込み穴 103 の底部に底板 111 が置かれる。底板 111 の側部とハニカムコア 101 の壁面 105 との間には隙間が生じる。

底板 111 は薄くて軽くて丈夫な素材であるのが望ましい。例えば、底板 111 は GFRP (Glass Fiber Reinforced Plastics) でできた板である。

底板 111 の平面は、埋め込み穴 103 の入口に合わせた形状と大きさとを有する。例えば、埋め込み穴 103 の入口が円形であれば、底板 111 の平面は円形である。また、埋め込み穴 103 の入口の直径が 1 cm (センチメートル) であれば、底板 111 の平面の直径は 1 cm または 1 cm よりも少し短い。

【0019】

第 2 工程 (S2) において、底板 111 の上面に目止剤 113 が塗布される。

目止剤 113 は、底板 111 の側部とハニカムコア 101 の壁面との隙間を塞ぐための接着剤である。例えば、目止剤 113 は、シアノアクリレート系接着剤またはアクリル系接着剤である。もしくは、目止剤 113 は、シアノアクリレート系接着剤とアクリル系接着剤とが混ざったハイブリッドタイプの接着剤である。

特に、すぐに硬化する瞬間接着剤を目止剤 113 として用いるとよい。硬化するまでの時間を短くして、パネル 100 の加工に要する時間を短縮するためである。但し、目止剤 113 が硬化するまでの時間は、以後の第 5 工程 (S5) を行うまでに要する時間よりは長い。

【0020】

図 4 は、目止加工の第 3 工程 (S3) および第 4 工程 (S4) を示している。

10

20

30

40

50

第3工程(S3)において、底板111の上面に塗布された目止剤113の上に押し板112が置かれる。

押し板112は、底板111と同じく、薄くて軽くて丈夫な素材であるのが望ましい。

押し板112の平面は、底板111の平面と同じく、埋め込み穴103の入口に合わせた形状と大きさを有する。

例えば、押し板112は、底板111と同じ板である。

【0021】

第4工程(S4)において、棒材114が埋め込み穴103に挿入される。

【0022】

図5は、目止加工の第5工程(S5)を示している。

第5工程(S5)において、棒材114によって押し板112が押される。

これにより、底板111の上面に塗布された目止剤113に押し板112が押し付けられる。そして、底板111の側部とハニカムコア101の壁面105との隙間に目止剤113がはみ出る。その結果、隙間が目止剤113で塞がる。

【0023】

図6は、固定加工の第1工程(F1)および第2工程(F2)を示している。

第1工程(F1)において、押し板112の上面に仮止め用の接着剤が塗布され、インサート120が埋め込み穴103に埋め込まれる。

インサート120は、構造部材あるいは搭載機器といった部品をパネル100に連結するためのインタフェースとなる金属部品である。

インサート120の上部には充填剤122を注入するための注入孔121が設けられている。

インサート120の上部の平面は、底板111の平面と同じく、埋め込み穴103の入口に合わせた形状と大きさを有する。インサート120の下部の平面は、埋め込み穴103の入口と異なる形状と大きさを有する。但し、インサート120の下部の平面は、埋め込み穴103の入口よりも小さい。

仮止め用の接着剤は、インサート120を仮止めするための接着剤である。例えば、仮止め用の接着剤は目止剤113と同じ種類の接着剤である。

【0024】

第2工程(F2)において、充填剤122が入ったシリンジ130の先端が注入孔121に挿入される。

充填剤122は、インサート120を埋め込み穴103に固定するための接着剤である。例えば、充填剤122は、高粘度の主剤と低粘度の硬化剤とを使用した2液混合のエポキシ系接着剤である。

【0025】

図7は、固定加工の第3工程(F3)を示している。

第3工程(F3)において、シリンジ130から埋め込み穴103に充填剤122が注入される。

これにより、埋め込み穴103に充填剤122が充填される。そして、充填剤122が硬化することによって、インサート120が埋め込み穴103に固定される。

底板111の側部とハニカムコア101の側面との隙間は目止剤113によって塞がれているため、底板111より下方には充填剤122は充填されない。

【0026】

実施の形態1の効果

底板111の側部とハニカムコア101の壁面との隙間を塞ぐことが可能になる。その結果、充填剤122が底板111より下方に充填されなくなるため、充填される充填剤122の量が少なくなる。したがって、パネル100の軽量化を図ることができる。

【0027】

底板111の側部とハニカムコア101の壁面との隙間を目止剤113で塞ぐための作業として、底板111の上面に塗布した目止剤113を工具を使って手作業で広げるとい

10

20

30

40

50

う作業が考えられる。

しかし、この作業は非常に困難である。その理由として、例えば、埋め込み穴 1 0 3 の位置によって隙間の形状が異なるので、隙間が位置する方向および隙間の大きさを一意に決めることができないという要因が挙げられる。

また、目止剤 1 1 3 を広げる際に底板 1 1 1 が動かないように、底板 1 1 1 を埋め込み穴 1 0 3 の底部に接着剤で固定させる必要がある。そのため、接着剤が硬化して底板 1 1 1 が固定されるまで作業を進めることができない。その結果、目止加工に時間が掛かってしまう。

一方、実施の形態 1 では、底板 1 1 1 の側部と八ニカムコア 1 0 1 の壁面との隙間を目止剤 1 1 3 で塞ぐため、底板 1 1 1 の上面に塗布した目止剤 1 1 3 に押し板 1 1 2 を押し付け 10
ることによって目止剤 1 1 3 を隙間にはみ出させる。つまり、目止剤 1 1 3 に押し板 1 1 2 を押し付ければ隙間を塞ぐことができるため、作業が非常に容易である。

また、目止剤 1 1 3 に押し板 1 1 2 を押し付ける際に底板 1 1 1 を固定させておく必要がないため、目止加工に要する時間を短縮することができる。

【 0 0 2 8 】

実施の形態 2 .

棒材ではなくインサートで押し板を目止剤に押し付ける形態について、主に実施の形態 1 と異なる点を、図 8 に基づいて説明する。

【 0 0 2 9 】

*** 構成の説明 ***

パネル 1 0 0 の構成は実施の形態 1 と同じである。

【 0 0 3 0 】

*** 手順の説明 ***

目止加工において、第 1 工程 (S 1) から第 3 工程 (S 3) は実施の形態 1 と同じである。

【 0 0 3 1 】

図 8 は、目止加工の第 4 工程 (S 4) および第 5 工程 (S 5) を示している。

第 4 工程 (S 4) において、押し板 1 1 2 の上面に仮止め用の接着剤 1 1 5 が塗布され、仮止め用の接着剤 1 1 5 の上にインサート 1 2 0 が置かれる。

第 5 工程 (S 5) において、インサート 1 2 0 が埋め込み穴 1 0 3 に押し込まれる。つまり、インサート 1 2 0 が埋め込み穴 1 0 3 に埋め込まれる。

これにより、底板 1 1 1 の上面に塗布された目止剤 1 1 3 に押し板 1 1 2 が押し付けられる。そして、底板 1 1 1 の側部と八ニカムコア 1 0 1 の壁面 1 0 5 との隙間に目止剤 1 1 3 がはみ出る。その結果、隙間が目止剤 1 1 3 で塞がる。

【 0 0 3 2 】

固定加工の手順は実施の形態 1 と同じである。

【 0 0 3 3 】

*** 実施の形態 2 の効果 ***

インサート 1 2 0 を用いて目止剤 1 1 3 に押し板 1 1 2 を押し付けるため、棒材 1 1 4 を用いずに目止加工を行うことができる。つまり、目止加工がより容易になる。

【 0 0 3 4 】

実施の形態 3 .

インサートの底面に貼り付けられた押し板を目止剤に押し付ける形態について、主に実施の形態 1 と異なる点を、図 9 に基づいて説明する。

【 0 0 3 5 】

*** 構成の説明 ***

パネル 1 0 0 の構成は実施の形態 1 と同じである。

【 0 0 3 6 】

*** 手順の説明 ***

目止加工において、第 1 工程 (S 1) から第 3 工程 (S 3) は実施の形態 1 と同じであ 50

る。

【 0 0 3 7 】

図 9 は、第 4 工程 (S 4) および第 5 工程 (S 5) を示している。

第 4 工程 (S 4) において、押し板 1 1 2 がインサート 1 2 0 の底面に貼り付けられ、底板 1 1 1 の上面に塗布された目止剤 1 1 3 の上にインサート 1 2 0 が置かれる。

第 5 工程 (S 5) において、インサート 1 2 0 が埋め込み穴 1 0 3 に押し込まれる。つまり、インサート 1 2 0 が埋め込み穴 1 0 3 に埋め込まれる。

これにより、底板 1 1 1 の上面に塗布された目止剤 1 1 3 に押し板 1 1 2 が押し付けられる。そして、底板 1 1 1 の側部とハニカムコア 1 0 1 の壁面 1 0 5 との隙間に目止剤 1 1 3 がはみ出る。その結果、隙間が目止剤 1 1 3 で塞がる。

10

【 0 0 3 8 】

固定加工の手順は実施の形態 1 と同じである。

【 0 0 3 9 】

*** 実施の形態 3 の効果 ***

インサート 1 2 0 を用いて目止剤 1 1 3 に押し板 1 1 2 を押し付けるため、棒材 1 1 4 を用いずに目止加工を行うことができる。つまり、目止加工がより容易になる。

【 0 0 4 0 】

実施の形態 4 .

インサートの底部を押し板として目止剤に押し付ける形態について、主に実施の形態 1 と異なる点を、図 1 0 に基づいて説明する。

20

【 0 0 4 1 】

*** 構成の説明 ***

目止加工前のパネル 1 0 0 の構成は実施の形態 1 と同じである。

【 0 0 4 2 】

*** 手順の説明 ***

目止加工において、第 1 工程 (S 1) および第 2 工程 (S 2) は実施の形態 1 と同じである。

【 0 0 4 3 】

図 1 0 は、第 3 工程 (S 3) および第 4 工程 (S 4) を示している。

第 3 工程 (S 3) において、底板 1 1 1 の上面に塗布された目止剤 1 1 3 の上にインサート 1 2 0 が置かれる。インサート 1 2 0 の底面は、埋め込み穴 1 0 3 の入口に合わせた形状と大きさを有する。

30

第 4 工程 (S 4) において、インサート 1 2 0 が埋め込み穴 1 0 3 に押し込まれる。つまり、インサート 1 2 0 が埋め込み穴 1 0 3 に埋め込まれる。

これにより、底板 1 1 1 の上面に塗布された目止剤 1 1 3 にインサート 1 2 0 の底部が押し板として押し付けられる。そして、底板 1 1 1 の側部とハニカムコア 1 0 1 の壁面 1 0 5 との隙間に目止剤 1 1 3 がはみ出る。その結果、隙間が目止剤 1 1 3 で塞がる。

【 0 0 4 4 】

固定加工の手順は実施の形態 1 と同じである。

【 0 0 4 5 】

40

*** 実施の形態 4 の効果 ***

インサート 1 2 0 の底面が埋め込み穴 1 0 3 の入口に合わせた形状と大きさを有するため、別途に押し板 1 1 2 を用意しなくても、目止剤 1 1 3 を十分に隙間にはみ出させることが可能である。したがって、別途に押し板 1 1 2 を用意しなくても目止加工を行うことができる。さらに、目止加工の工数を減らすことができる。

【 0 0 4 6 】

*** 実施の形態の補足 ***

パネル加工方法の手順は、人と機械とのいずれによって行われてもよい。つまり、作業者がパネル加工方法の各工程を行ってもよいし、パネル加工装置がパネル加工方法の各工程を行ってもよい。

50

また、パネル加工方法の手順は、人と機械とによって行われてもよい。つまり、作業者が一部の工程を行い、パネル加工装置が残りの工程を行ってもよい。

パネル加工装置とは、パネル加工方法によってパネル100を加工するために作成された装置である。

【0047】

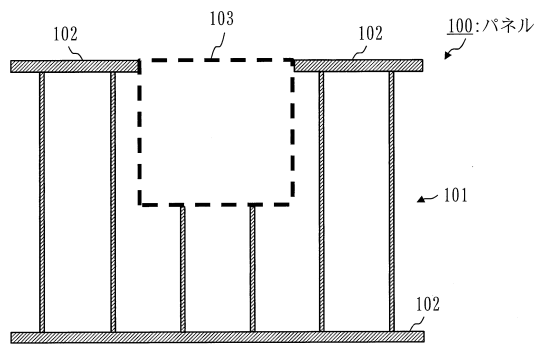
実施の形態は、好ましい形態の例示であり、本発明の技術的範囲を制限することを意図するものではない。実施の形態は、部分的に実施してもよいし、他の形態と組み合わせて実施してもよい。パネル加工方法の手順は適宜に変更してもよい。

【符号の説明】

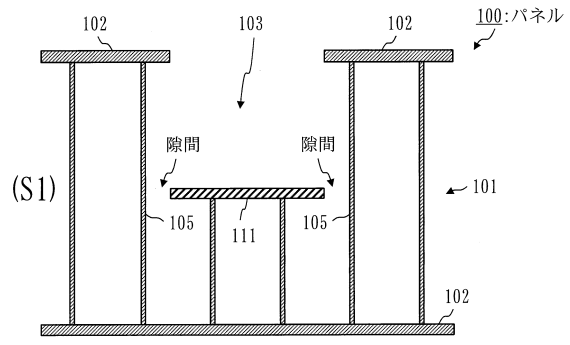
【0048】

100 パネル、101 ハニカムコア、102 表皮材、103 埋め込み穴、104 壁、105 壁面、111 底板、112 押し板、113 目止剤、114 棒材、115 接着剤、120 インサート、121 注入孔、122 充填剤、130 シリンジ。

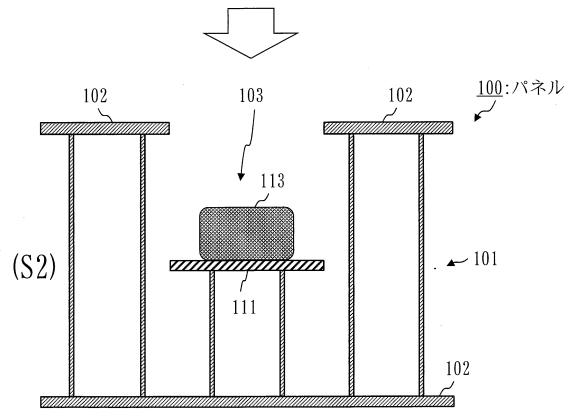
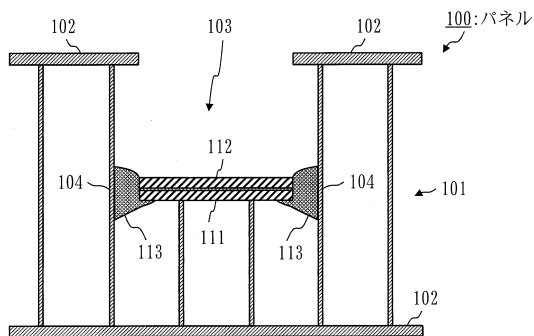
【図1】



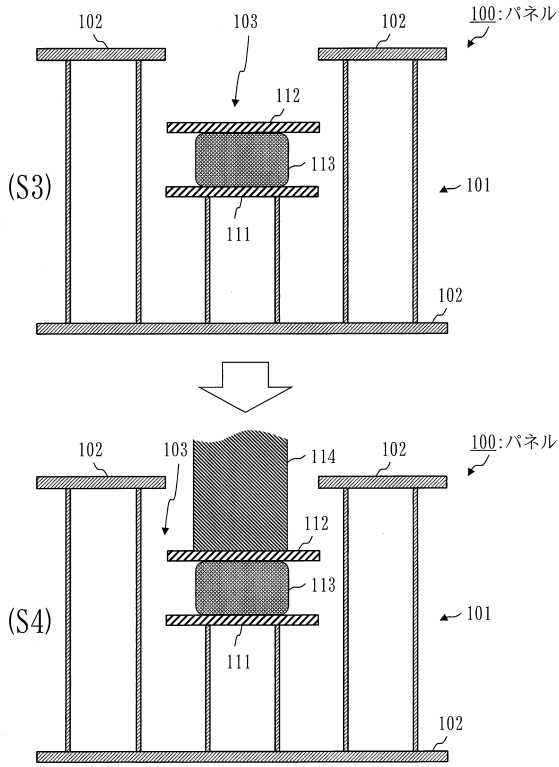
【図3】



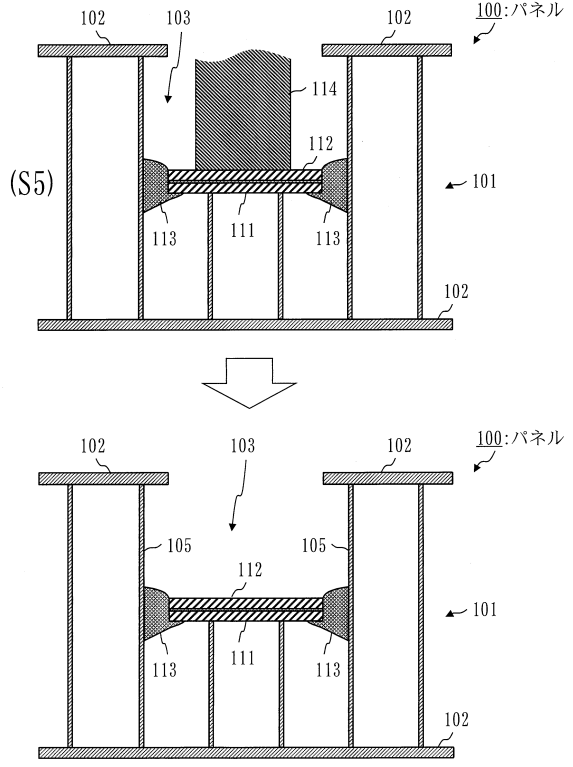
【図2】



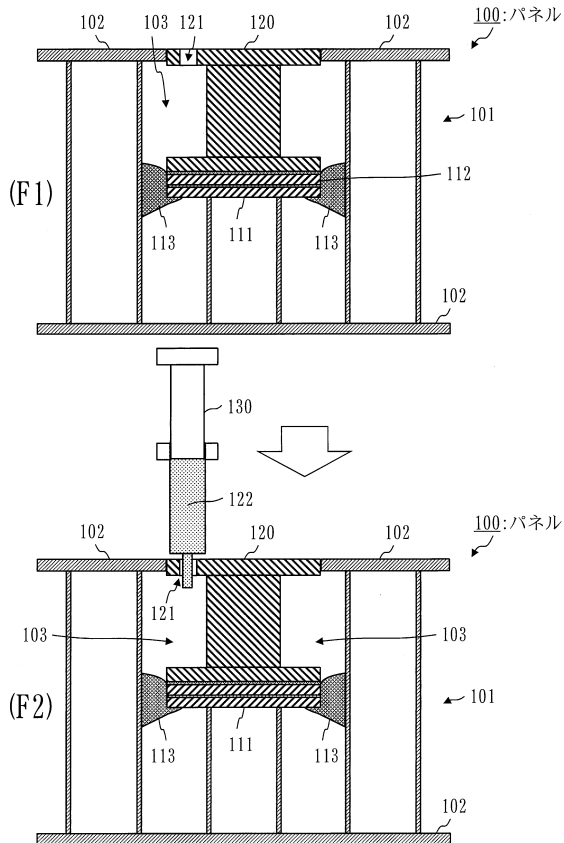
【図4】



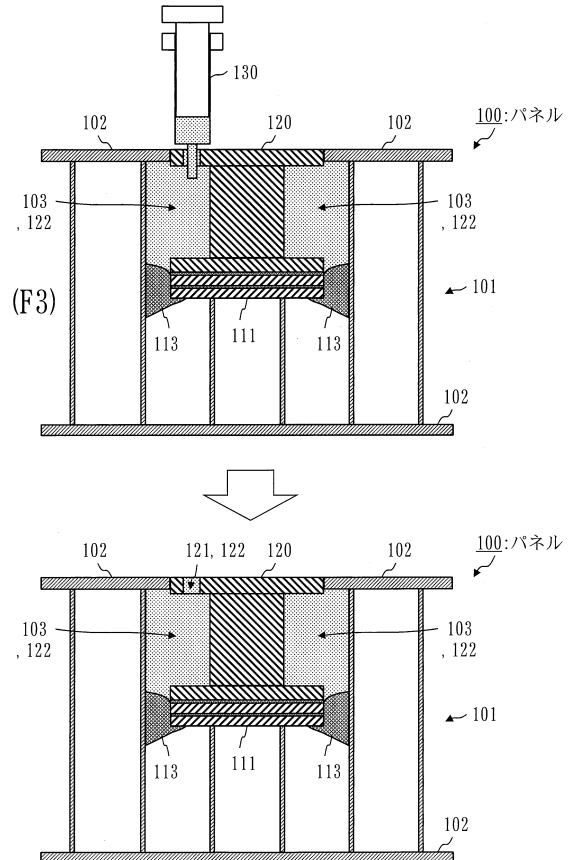
【図5】



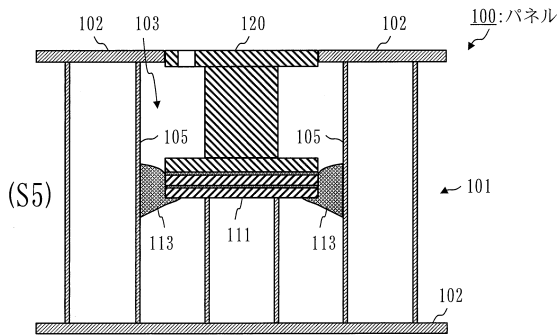
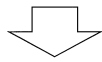
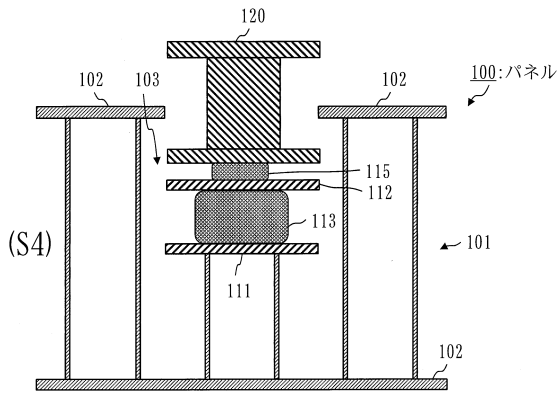
【図6】



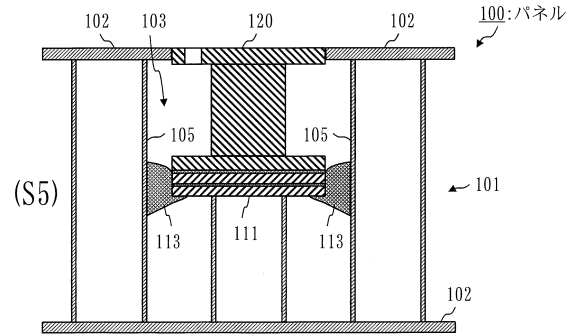
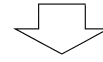
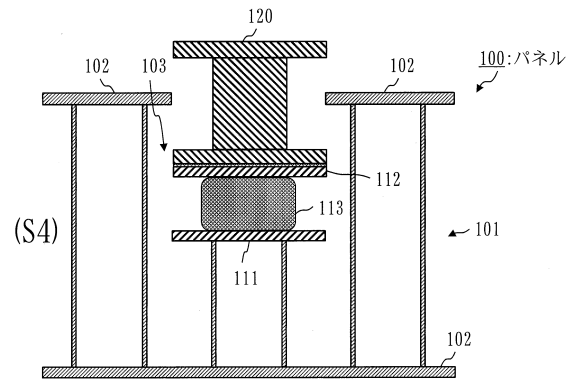
【図7】



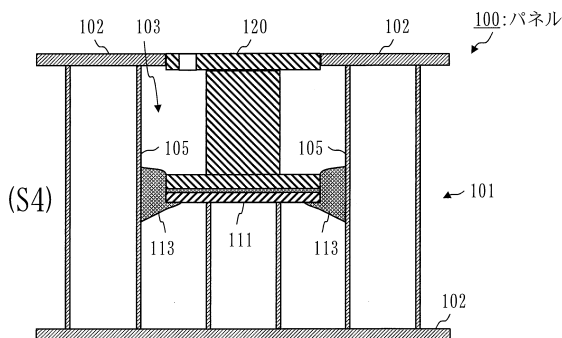
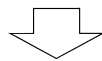
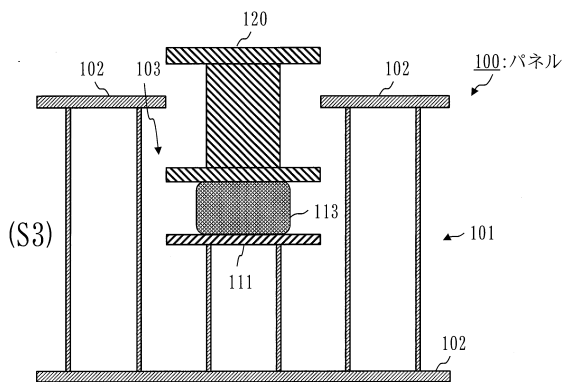
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (72)発明者 長倉 裕規
日本国東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 松永 圭史
日本国東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 榊原 隆浩
日本国東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 長谷川 大輔

- (56)参考文献 特開2000-215929(JP,A)
国際公開第2014/121105(WO,A1)
特開平11-348157(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B32B1/00-43/00
B05D1/00-7/26
C09J5/00-5/10
F16B1/00-47/00
E04B1/00-1/99
B64G1/00-1/68
F42B1/00-99/00