

(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
2021年7月1日(01.07.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/131219 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 31/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/037685

(22) 国際出願日: 2020年10月5日(05.10.2020)

(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 2019-237775 2019年12月27日(27.12.2019) JP

(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

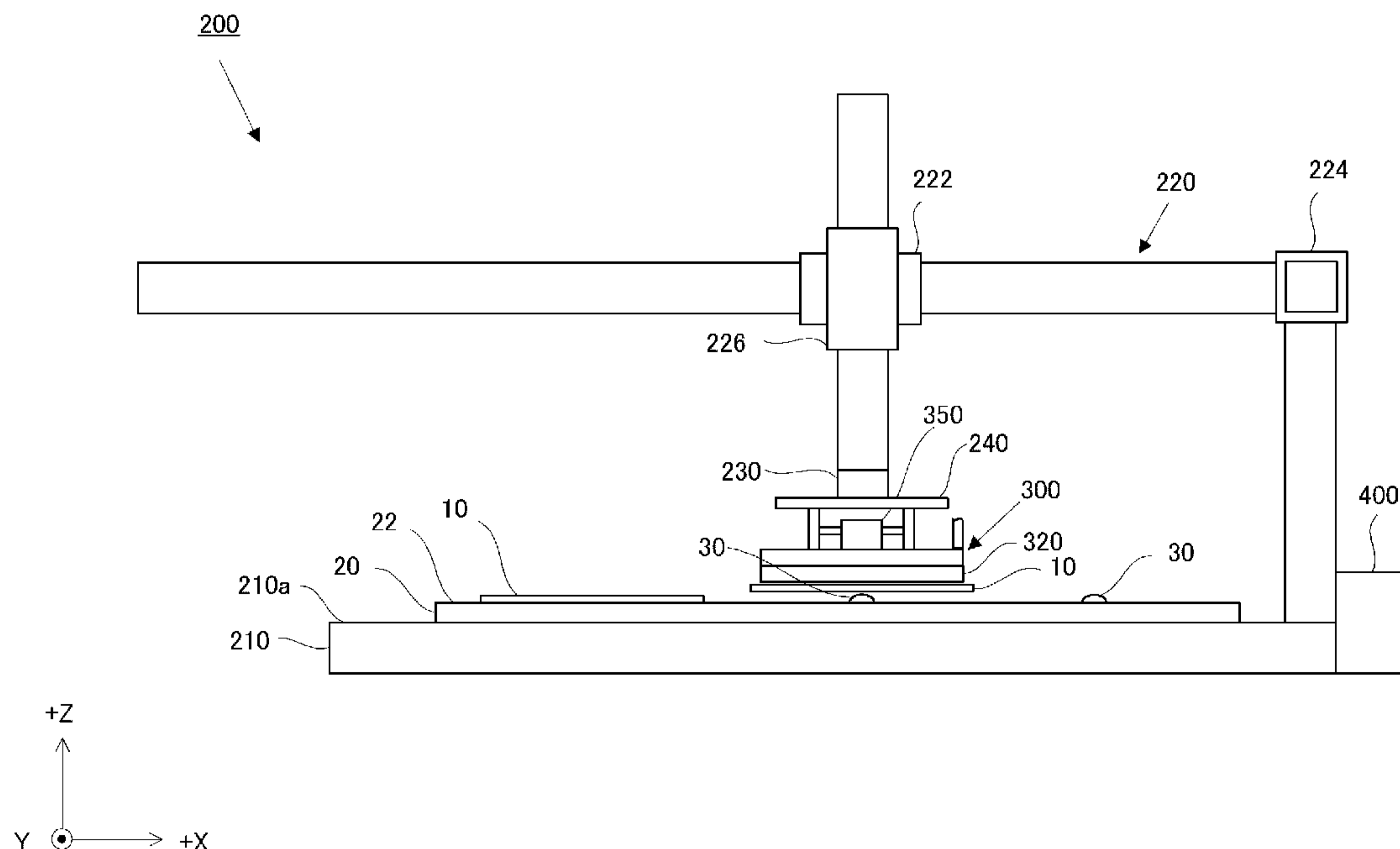
(72) 発明者:筒井 朋 洋 (TSUTSUI Tomohiro); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 井上 旭 (INOUE Akira); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 三田 千夏(SANDA Chinatsu); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 大野 克巳(ONO Katsumi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:木村 満(KIMURA Mitsuru); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町二丁目7番地 協販ビル2階 Tokyo (JP).

(54) Title: SOLAR CELL PANEL MANUFACTURING APPARATUS, SOLAR CELL PANEL MANUFACTURING METHOD, AND SOLAR CELL PANEL

(54) 発明の名称: 太陽電池パネル製造装置、太陽電池パネル製造方法及び太陽電池パネル

図3



(57) Abstract: A solar cell panel manufacturing apparatus (200) is provided with: a stage (210) for mounting a substrate (20); a pressurizing plate (320) for causing an adhesive (30) with which the substrate (20) is coated to expand by applying a pressure onto the adhesive (30) via a solar cell (10) disposed in a preset position on the adhesive (30), and for holding the position of the solar cell (10) with respect to the substrate (20); and a curing unit (350) which, in a state in which the adhesive (30) is being pressurized by the pressurizing plate (320) and the position of the solar cell (10) relative to the

WO 2021/131219 A1

(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, IT, JO, JP, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, 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))

substrate (20) is being held by the pressurizing plate (320), causes only a part of the adhesive (30), being spread between the substrate (20) and the solar cell (10), to be cured.

(57) 要約: 太陽電池パネル製造装置 (200) は、基板 (20) を載置するステージ (210) と、基板 (20) に塗布された接着剤 (30) の上の予め設定された位置に配置された太陽電池セル (10) を介して、接着剤 (30) に圧力を加えて接着剤 (30) を広げ、基板 (20) に対する太陽電池セル (10) の位置を保持する加圧プレート (320) と、接着剤 (30) が加圧プレート (320) により加圧され、太陽電池セル (10) が加圧プレート (320) により基板 (20) に対する位置を保持された状態において、基板 (20) と太陽電池セル (10) との間に広げられた接着剤 (30) の一部のみを硬化させる硬化部 (350) と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

太陽電池パネル製造装置、太陽電池パネル製造方法及び太陽電池パネル
技術分野

[0001] 本開示は、太陽電池パネル製造装置、太陽電池パネル製造方法及び太陽電池パネルに関する。

背景技術

[0002] 複数の太陽電池セルをハニカムパネルに接着して構成された太陽電池パネルが知られている。例えば、特許文献1は、クッションを介して太陽電池を加圧して、太陽電池とハニカムパネルとの間に配置された接着剤を広げることにより、複数の太陽電池をハニカムパネルに接着する接着方法と、その接着方法を用いて製造された太陽電池パネルとを開示している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2002-211498号公報
特許文献2：特開平9-181342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の接着方法では、接着剤全体が硬化するまで、加圧を継続しなければならない。したがって、太陽電池パネルを量産する場合、太陽電池パネルの製造効率が低下する。

[0005] 一方、特許文献2は、太陽電池セルとカバーガラスとを接着する方法を開示している。特許文献2の接着方法は、位置決めピンによって位置決めされたカバーガラスを加圧すると共に、カバーガラスの表面を部分的に加熱して、太陽電池セルとカバーガラスとの間の接着剤を部分的に硬化させる。そして、部分的に硬化した接着剤により接着された太陽電池セルとカバーガラスとをオープンに入れて、残りの接着剤を硬化させている。特許文献2の接着

方法を複数の太陽電池セルとハニカムパネルとの接着に適用した場合、ハニカムパネルに位置決めピンを設けなければならない。したがって、複数の太陽電池セルとハニカムパネルとの部分的な接着に時間が掛かり、太陽電池パネルの製造効率が低下する。

[0006] 本開示は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、製造効率が高い太陽電池パネル製造装置、太陽電池パネル製造方法及び太陽電池パネル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

[0007] 上記目的を達成するため、本開示にかかる太陽電池パネル製造装置は、ステージと、加圧プレートと、硬化部と、を備える。ステージには、基板が載置される。加圧プレートは、基板に塗布された接着剤の上の予め設定された位置に配置された太陽電池セルを介して、接着剤に圧力を加えて接着剤を広げ、基板に対する太陽電池セルの位置を保持する。硬化部は、接着剤が加圧プレートにより加圧され、太陽電池セルが加圧プレートにより基板に対する位置を保持された状態において、基板と太陽電池セルとの間に広げられた接着剤の一部のみを硬化させる。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、加圧プレートが接着剤を広げ、硬化部が広げられた接着剤の一部のみを硬化させるので、製造効率を高くできる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態1に係る太陽電池パネルを示す斜視図
[図2]図1に示す太陽電池パネルをII-II線で矢視した断面図
[図3]実施の形態1に係る太陽電池パネル製造装置を示す図
[図4]実施の形態1に係る太陽電池パネル製造装置のヘッドの斜視図
[図5]実施の形態1に係る太陽電池パネル製造装置の制御部のブロック図
[図6]実施の形態1に係る太陽電池パネル製造方法のフローチャート
[図7]実施の形態1に係る太陽電池パネル製造方法の第1工程を説明するための図

[図8]実施の形態1に係る太陽電池パネル製造方法の第2工程を説明するための図

[図9]実施の形態1に係る太陽電池パネル製造方法の第3工程を説明するための図

[図10]実施の形態1に係る太陽電池パネル製造方法の第4工程を説明するための図

[図11]実施の形態1に係る太陽電池パネル製造方法の第5工程を説明するための図

[図12]実施の形態1に係る太陽電池パネル製造方法の第6工程を説明するための図

[図13]実施の形態2に係る太陽電池パネル製造装置のヘッドの斜視図

[図14]実施の形態2に係る太陽電池パネル製造装置のヘッドの斜視図

[図15]実施の形態3に係る太陽電池パネル製造方法の第4工程を説明するための図

[図16]実施の形態3に係る太陽電池パネル製造方法の第4工程で、接着剤の層の硬化部分を説明するための図

[図17]実施の形態3に係る太陽電池パネル製造方法の第4工程で、接着剤の層の硬化部分を説明するための図

[図18]実施の形態4に係る太陽電池パネル製造装置のヘッドの斜視図

[図19]実施の形態5に係る太陽電池パネル製造装置のヘッドの斜視図

[図20]実施の形態5に係る加圧プレートを説明するための図

[図21]実施の形態6に係る太陽電池パネル製造装置を説明するための図

[図22]実施の形態7に係る太陽電池パネルの接着剤を説明するための図

[図23]変形例に係る基板と接着剤を説明するための図

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示の実施の形態に係る太陽電池パネル製造装置と太陽電池パネル製造方法と太陽電池パネルについて、図面を参照して説明する。

[0011] (実施の形態1)

まず、図1、図2を参照して、本実施の形態に係る太陽電池パネル製造装置200と太陽電池パネル製造方法によって製造される、太陽電池パネル100を説明する。太陽電池パネル100は、図1に示すように、基板20と、基板20の上に配列され、基板20に接着された複数の太陽電池セル10と、太陽電池セル10を相互に接続する配線11を備える。太陽電池パネル100は、例えば、人工衛星に搭載される。太陽電池パネル100は、炭素繊維複合材料を用いたフレーム又はパネル、伸展する補強部材、アルミ製の筐体等に組み合わされて、人工衛星に搭載してもよい。

[0012] 太陽電池セル10は、例えば、単結晶シリコン系の太陽電池セルである。太陽電池セル10は、図2にII-II線断面図で示すように、接着剤30により基板20の一主面22に接着されている。太陽電池セル10の受光面は、カバーガラスにより覆われてもよい。

配線11は、複数の太陽電池セル10と電極とを適宜接続する。

[0013] 基板20は、柔軟で巻き取り可能なシート、ハニカムパネル等から形成される。ハニカムパネルは、例えば、アルミニウム製のハニカムコアとハニカムコアの両面に設けられた炭素繊維複合材料製の板とを備える。柔軟で巻き取り可能なシートは、例えば、ポリイミド製のシートである。

[0014] 接着剤30は、例えば、硬化温度以上に加熱されることにより硬化する熱硬化型接着剤である。接着剤30は、太陽電池セル10と基板20との間に薄膜状に広がって、両者を接着する。

[0015] 次に、図3～図12を参照して、上記構成を有する太陽電池パネル100を製造する太陽電池パネル製造装置200と太陽電池パネル100の製造方法を説明する。

[0016] 太陽電池パネル製造装置200は、図3に示すように、基板20を載置するステージ210と、後述するヘッド300を移動させる搬送機構220と、荷重計230と、搬送機構220とヘッド300とを連結する連結部240と、を備える。太陽電池パネル製造装置200は、さらに、基板20に塗布された接着剤30の上に太陽電池セル10を配置し接着剤30に圧力を加

えて接着剤30を広げるヘッド300と、広げられた接着剤30の一部のみを硬化させる加熱部350と、各部を制御する制御部400とを備える。

[0017] なお、理解を容易にするために、図3の上方向を+Z方向、下方向、すなわち鉛直方向を-Z方向とし、左方向と右方向を-X方向と+X方向とし、紙面奥方向と紙面手前方向を-Y方向と+Y方向として説明する。

[0018] ステージ210は、金属製の平板である。太陽電池パネル100の基板20がステージ210の面210aに載置される。基板20は、図示しない治具によりステージ210の面210aに固定されている。基板20の主面22の、太陽電池セル10の配置予定位置に接着剤30が塗布されている。なお、ステージ210の基板20を載置される面210aは、樹脂から形成されてもよい。基板20が薄いポリイミド製のシートである場合、面210aは金属よりも熱伝導率が低い樹脂から形成されることが、好ましい。

[0019] 搬送機構220は、ヘッド300を±X方向と±Y方向と±Z方向のそれぞれに移動させる。搬送機構220は、互いに直交する、X方向駆動部222とY方向駆動部224とZ方向駆動部226とを備える。Z方向駆動部226とヘッド300が、連結部240により連結されている。

[0020] X方向駆動部222は、Y方向駆動部224に設けられ、ヘッド300を±X方向のそれぞれに移動させる。Y方向駆動部224は、ステージ210の面210aに設けられ、X方向駆動部222を±Y方向のそれぞれに移動させることにより、ヘッド300を±Y方向のそれぞれに移動させる。Z方向駆動部226は、X方向駆動部222に設けられ、ヘッド300を±Z方向のそれぞれに移動させる。X方向駆動部222とY方向駆動部224とZ方向駆動部226は、それぞれ、図示しないモータ、ボールネジ、スライダ等を備えている。

[0021] 荷重計230は、Z方向駆動部226と連結部240との間に設けられる。荷重計230は、接着剤30に加えられる圧力を測定する。荷重計230は、例えば圧縮型のロードセルを備える。

[0022] 連結部240は、例えば、金属板を含み、荷重計230を介してZ方向駆

動部 226 の端部とヘッド 300 とを連結する。

[0023] ヘッド 300 は、太陽電池セル 10 を吸着する機能と太陽電池セル 10 を加圧する機能とを備える。ヘッド 300 は、図 4 に示すように、太陽電池セル 10 を吸着する吸着部 310 と、吸着している太陽電池セル 10 を介して接着剤 30 に圧力を加える加圧プレート 320 と、支持部 330 と、を備える。

[0024] 吸着部 310 は、加圧プレート 320 を介して太陽電池セル 10 を吸着する。吸着部 310 は、例えば、吸着プレート 311 と真空配管 312 を備える。

[0025] 吸着プレート 311 は、板状に形成されている。吸着プレート 311 の一端部は下面に開口している。吸着プレート 311 の他端部には、複数の吸気路が形成されている。吸気路は、真空配管 312 に接続されている。真空配管 312 は、図示しないバルブを介して真空ポンプに接続されている。吸着部 310 は、真空配管 312 と吸気路を介して吸着プレート 311 の下面から吸気することにより、太陽電池セル 10 を吸着する。

[0026] 加圧プレート 320 は、太陽電池セル 10 を太陽電池セル 10 の上面から押圧する。また、加圧プレート 320 は、基板 20 に対する太陽電池セル 10 の位置を保持する。加圧プレート 320 は、吸着プレート 311 の下面に配置された平板を含む。加圧プレート 320 には、吸着プレート 311 の吸気路に連通する吸気路が、形成されている。吸気路は、加圧プレート 320 の下面に開口している。加圧プレート 320 は、うねりを伴う太陽電池セル 10 を対象とする際には、形状への倣いのため、弾性を有する材料から形成されることが望ましい。弾性を有する材料は、例えば、エチレンプロピレンジエンゴム (EPDM) である。また、薄く割れやすい太陽電池セル 10 に対応するため、太陽電池セル 10 の形状に対して、加圧プレート 320 の下面に凹凸形状を形成することが望ましい。ただし、はみ出た接着剤 30 の加圧プレート 320 への付着を防止するため、加圧プレート 320 を太陽電池セル 10 の外形形状よりも小さく形成することが望ましい。なお、加圧プレ

ート320に真空吸着用の吸着穴を設けることによって、吸着プレート311と加圧プレート320を一体に形成してもよい。

[0027] 支持部330は、吸着プレート311を連結部240に固定する。

[0028] 加熱部350は、接着剤30の層を部分的に加熱して硬化させる。加熱部350は、熱伝導率の高い材料から形成された伝熱部351と、発熱するヒータ352と、伝熱部351の温度を測定する温度センサ353と、支持部354と、断熱材355と、を備える。

[0029] 伝熱部351は、熱伝導率の高い材料から形成される。熱伝導率の高い材料としては、アルミニウムが挙げられる。伝熱部351の下端部は、吸着プレート311と加圧プレート320に形成された開口部内に露出している。伝熱部351の下面は、吸着している太陽電池セル10に当接可能に、平坦に形成されている。

ヒータ352は、例えば、セラミックヒータである。ヒータ352は、伝熱部351に固定される。ヒータ352は、通電により発熱する。

温度センサ353は、サーミスタ、配線等を含む。温度センサ353は、伝熱部351に固定される。温度センサ353は、伝熱部351の温度を測定し、測定された温度を制御部400にフィードバックする。

[0030] 支持部354は、伝熱部351を支持する。また、支持部354は、伝熱部351をヘッド300の支持部330に固定する。支持部354は、伝熱部351を、加圧プレート320が接着剤30に圧力を加えるZ方向に沿って移動可能に支持することが望ましい。これにより、伝熱部351が太陽電池セル10の表面の高さに倣ってZ方向に相対的に移動して、伝熱部351が太陽電池セル10に当接した状態を維持できる。また、支持部354は、伝熱部351を、太陽電池セル10の表面の傾きに倣って傾斜可能に支持することが望ましい。これにより、伝熱部351が太陽電池セル10の表面の傾きに倣って傾き、伝熱部351が太陽電池セル10に当接した状態を維持できる。なお、伝熱部351が太陽電池セル10に当接する力、すなわち加熱部350が太陽電池セル10に当接する力は、加熱部350の自重、加熱

部350に設けられた錘、ヘッド300の支持部330に設けられたバネ等により、制御できる。

[0031] 断熱材355は、伝熱部351と支持部354との間に配置される。断熱材355は、ヒータ352の熱がヘッド300の他の部分に伝わることを抑えつつ、伝熱部351を支持部330に固定する。断熱材355は、例えば、断熱板である。断熱板は、例えば、ガラス繊維を基板として含む。

[0032] 図3に示す制御部400は、太陽電池セル10を基板20に固定する動作全体を制御する。この制御動作のために、制御部400は、図5に示すように、プログラムを実行するCPU (Central Processing Unit) 401と、プログラムを記憶するROM (Read Only Memory) 402と、CPU401のワークエリアとして機能するRAM (Random Access Memory) 403と、外部装置と通信する入出力インタフェース404と、を備える。

[0033] CPU401は、ROM402に記憶されている動作プログラムを、RAM403をワークエリアとして実行して、図6を参照して後述する太陽電池パネル100の製造方法を実行する。

具体的には、CPU401は、前述したバルブ、真空ポンプなどを含む吸着駆動部313を制御して、ヘッド300に太陽電池セル10を吸着させる。また、CPU401は、前述した搬送機構220を制御して、ヘッド300が太陽電池セル10を±X、±Y、±Z方向に搬送する。また、CPU401は、Z方向駆動部226を制御して、ヘッド300の加圧プレート320により、太陽電池セル10を-Z方向に押圧する。また、CPU401は、荷重計230の測定値に基づいて、太陽電池セル10に加わる荷重をモニタする。CPU401は、太陽電池セル10に加わる荷重が基準レベルを超えると、Z方向駆動部226を制御して、ヘッド300を+Z方向に移動させる。これにより、過大な荷重が太陽電池セル10に掛かることを防止できる。また、CPU401は、ヒータ352を制御して伝熱部351を目標温度に加熱することにより、基板20と太陽電池セル10との間の接着剤30

の層を部分的に加熱して硬化させる。CPU401は、接着剤30を昇温して硬化させるため、伝熱部351の目標温度を接着剤30の硬化温度より5℃～10℃程度高く設定する。一方、加圧プレート320の温度は、連続運転しても接着剤30の粘度上昇を発生させないために、60℃程度に設定される。また、CPU401は、温度センサ353の測定温度に基づいて、ヒータ352の発熱量をフィードバック制御する。また、CPU401はタイマを内蔵する。

[0034] 次に、図6～図12を参照して、太陽電池パネル製造装置200を用いた太陽電池パネル100の製造方法を説明する。

太陽電池パネル100の製造方法は、図6のフローチャートに示す手順に沿って実行される。

[0035] まず、図7に示すように、基板20の主面22上に、デスペンサ、刷子等の塗布部40により、接着剤30を塗布する（第1工程：ステップS1）。接着剤30の塗布パターンは、後述する第3工程で加圧した際に気泡の巻き込みを防止するために、点塗布、放射状の線塗布等とすることが望ましい。ここでは、制御された量の接着剤30が制御された位置に塗布される。

[0036] 次に、ステージ210の面210aに接着剤30が塗布された基板20を配置し、固定する。基板20を面210aに配置する場合、接着剤30が塗布された基板20を上下反転しないことが好ましい。これにより、接着剤30が垂れて、接着剤30の塗布パターンが崩れることを防止できる。

次に、CPU401は、吸着駆動部313を制御して、図8に示すように、ヘッド300で太陽電池セル10を吸着する。そして、CPU401は、搬送機構220を制御して、吸着している太陽電池セル10を搬送機構220に搬送させて、基板20の太陽電池セル10の配置予定位置の直上部に配置する（第2工程：搬送工程：ステップS2）。基板20に対する太陽電池セル10の位置は、パターン認識技術によってヘッド300の位置をステージ210に対して制御することにより、決定してもよい。

[0037] 次に、CPU401は、Z方向駆動部226を制御して、図9に示すよう

に、ヘッド300を下降させることにより、接着剤30を太陽電池セル10と基板20の間で押し広げて、接着剤30を層状にする（第3工程：加圧工程：ステップS3）。このとき、荷重計230の測定値をフィードバックすることにより、ヘッド300の加圧力を制御して、設定時間が経過するまで加圧力の制御を続ける。加圧力の目標値は接着剤30が十分に広がる力をあらかじめ検証した上で設定する。また、接着剤30が十分に広がるまでの設定時間はあらかじめ検証して決定する。このとき、荷重計230の測定値が基準値を超えた場合、CPU401は、Z方向駆動部226を制御して、ヘッド300を上昇させ、太陽電池セル10に過大な荷重が掛かることを防止する。

[0038] 次に、図10に示すように、基板20に対する太陽電池セル10の位置を保持し、接着剤30を加圧した状態を維持して、広げられた接着剤30を部分的に硬化する（第4工程：硬化工程：ステップS4）。詳しくは、CPU401は、通電により、ヒータ352を発熱させる。ヒータ352が発した熱は、伝熱部351と太陽電池セル10を介して接着剤30に伝わる。そして、ヒータ352が発した熱は、層状の接着剤30の一部の温度を上昇させる。なお、ステージ210の面210aを、熱伝導率が低い樹脂から形成することにより、熱がステージ210に拡散することを抑制して、接着剤30の温度上昇を速めることができる。

また、CPU401は、伝熱部351の温度を温度センサ353でモニタする。CPU401は、伝熱部351の温度を接着剤30の硬化温度に上昇させた後、硬化が進行するまで温度を保持する。伝熱部351の目標温度は使用する接着剤30によって異なるが、例えば120℃を3分程度保持する。この段階では、接着剤30は部分的に硬化した硬化部分30Aと未硬化部分30Bとを有している。硬化部分30Aのみ硬化した接着剤30は、基板20を搬送しても、基板20に対する太陽電池セル10の位置を保持する強度を有している。

[0039] 次に、CPU401は、図11に示すように、吸着駆動部313を制御し

て、ヘッド300の吸着を解除する。そして、CPU401は、搬送機構220を制御して、ヘッド300をステージ210から退避させる（第5工程：ステップS5）。ヘッド300が退避した後も、太陽電池セル10の基板20に対する位置と太陽電池セル10と基板20との間隔は、接着剤30の硬化部分30Aによって維持される。

[0040] CPU401は、ヘッド300の退避後、基板20上への指定枚数の太陽電池セル10の配置が完了したか否かを判別する（ステップS6）。指定枚数の太陽電池セル10の配置が完了していなければ（ステップS6：No）、次の太陽電池セル10を搬送する第2工程に戻る。なお、指定枚数は、1枚の基板20に配置される太陽電池セル10の枚数によって、あらかじめ決定される値である。

[0041] 指定枚数の太陽電池セル10の配置が完了したと判別すると（ステップS6：Yes）、接着剤30の未硬化部分30Bを硬化させる全体硬化工程（第6工程：接着剤30の残りを硬化させる工程：ステップS7）を行う。第6工程では、指定枚数の太陽電池セル10が配置された基板20上の未硬化部分30Bを、室温で硬化させる。また、図12に示すように、赤外線ヒータ250、温風循環の恒温槽等の加熱装置を用いて基板20全体を加熱することにより、未硬化部分30Bを硬化させてもよい。

[0042] 次に、隣り合う太陽電池セル10同士を導線もしくはバスバーで配線することにより、図1に示す太陽電池パネル100が完成する。

[0043] 以上説明したように、本実施の形態では、太陽電池セル10を適切な圧力で押圧して、接着剤30を押し広げることができる。また、接着剤30が塗布された基板20を上下反転しないので、接着剤30の塗布パターンの崩れを抑えて、気泡が接着剤30内に生じることを抑制できる。

[0044] 本実施の形態では、接着剤30が加圧プレート320により加圧され、太陽電池セル10が加圧プレート320により基板20に対する位置を保持された状態において、加熱部350が接着剤30の一部を硬化させるので、複数の太陽電池セル10を基板20に短時間で効率的に位置決めできる。また

、加熱部350は加圧プレート320に比べて小さいので、加熱部350の熱容量を小さくでき、加熱部350の昇温時間と降温時間を短くできる。さらに、加熱部350の伝熱部351が、支持部354により、Z方向に沿って移動可能で太陽電池セル10の表面の傾きに倣って傾斜可能に支持されるので、伝熱部351が太陽電池セル10の表面形状に倣って当接することにより、伝熱部351と太陽電池セル10との間の熱抵抗を小さくでき、接着剤30の一部を短時間で硬化できる。したがって、太陽電池パネル製造装置200は、複数の太陽電池セル10を基板20に短時間で効率的に接着できる。また、本実施の形態の太陽電池パネル100の製造方法は、複数の太陽電池セル10を基板20に短時間で効率的に接着できる。

[0045] 本実施の形態では、太陽電池セル10がヘッド300により配置されるので、太陽電池セル10に接触して位置決めをする部材を用いず、太陽電池セル10を位置決めできる。したがって、太陽電池セル10の破損を抑制できる。接着剤30が押し広げられてから加熱部350の温度を上げるまで期間を調整することにより、層状の接着剤30の厚さを制御できる。さらに、加圧プレート320が接着剤30を加圧する力と加熱部350が太陽電池セル10に当接する力とを調整することにより、層状の接着剤30の厚さを制御できる。

[0046] (実施の形態2)

実施の形態1では、伝熱部351の下面と加圧プレート320の下面は、面一の関係にある。この場合、加圧プレート320により太陽電池セル10を押圧している間に、伝熱部351の下面が太陽電池セル10に接するので、加熱部350が接着剤30を加熱して、接着剤30の粘度を上昇させる。一方、接着剤30を加圧する力が同じであっても、接着剤30の広がり方は、粘度によって変化する。したがって、接着剤30の粘度は、接着剤30が広がった後に、上昇することが望ましい。

[0047] そこで、図13と図14に示すように、太陽電池パネル製造装置200は、加圧プレート320に対して伝熱部351を上下に駆動する、アクチュエ

ータ361をさらに備えてもよい。アクチュエータ361は、例えばエアシリンダー、ソレノイド等である。

太陽電池パネル製造装置200は、アクチュエータ361により、図13に示すように、伝熱部351を上昇させる。また、太陽電池パネル製造装置200は、図14に示すように、伝熱部351を下降させる。これにより、太陽電池パネル製造装置200は、太陽電池セル10を吸着又は加圧した状態を維持しつつ、伝熱部351を太陽電池セル10に当接できる。また、太陽電池パネル製造装置200は、太陽電池セル10を吸着又は加圧した状態を維持しつつ、伝熱部351を太陽電池セル10から離間できる。

[0048] CPU401は、太陽電池セル10を加圧して接着剤30を押し広げている間、アクチュエータ361の動作を制御することにより伝熱部351を上昇させて、伝熱部351を太陽電池セル10から離間させる。これにより、CPU401は、伝熱部351から接着剤30への熱伝導を遮断する。一方、接着剤30を部分的に硬化する際には、アクチュエータ361の動作を制御することにより伝熱部351を下降させて、太陽電池セル10に伝熱部351を当接させる。これにより、CPU401は、熱を、伝熱部351から接着剤30に伝える。

[0049] なお、伝熱部351を下降させた際に、伝熱部351をアクチュエータ361から分離することにより、加熱部350は、伝熱部351が自重により太陽電池セル10に当接した後、伝熱部351が受動的に太陽電池セル10の面に追従して逃げる、構造となっている。

[0050] 本実施の形態によれば、太陽電池パネル製造装置200は、伝熱部351を高温状態に維持しつつ、太陽電池セル10から離間した状態で、太陽電池セル10を搬送し、接着剤30を加圧できる。これにより、太陽電池パネル製造装置200は、伝熱部351の熱を太陽電池セル10に伝えることなく、太陽電池セル10を搬送し、接着剤30を広げることができる。また、太陽電池パネル製造装置200は、接着剤30を広げた後に、伝熱部351を降下させて、太陽電池セル10を介して、接着剤30を部分的に加熱できる

。ヒータ 352 として一般的なセラミックヒータを用いた場合、例えば、伝熱部 351 の温度が、接着剤 30 の粘度が増加しない温度である約 80℃ から、接着剤 30 が硬化する温度である約 120℃ まで変化するには、数 10 秒の時間がかかる。また、伝熱部 351 の温度を、接着剤 30 が硬化する温度から接着剤 30 の粘度が増加しない温度まで下げる場合にも、1～2分程度の時間がかかる。実施の形態 1 の太陽電池パネル製造装置 200 は、これらの期間において、太陽電池セル 10 の搬送をできないおそれがある。しかし、本実施の形態の太陽電池パネル製造装置 200 は、伝熱部 351 の温度変化の完了を待つことなく、接着剤 30 に与える熱量を変化させることができる。したがって、本実施の形態の太陽電池パネル製造装置 200 は、単位時間あたりの製造枚数を更に増加させることができる。

[0051] (実施の形態 3)

上記の実施の形態では、ヘッド 300 に 1 つの伝熱部 351 を配置したが、ヘッド 300 に複数の伝熱部 351 を配置してもよい。例えば、図 15 に側面で示すヘッド 300A は、2 つの伝熱部 351 を備える。この場合、図 16 に示すように、接着剤 30 の層に 2 つの硬化部分 30A が形成される。なお、ヘッド 300 に 3 つ以上の伝熱部 351 を配置して、図 17 に示すように、接着剤 30 の層に 3 か所以上の硬化部分 30A を形成してもよい。太陽電池パネル 100 の搬送によって、太陽電池セル 10 の位置がずれることを抑制するため、伝熱部 351 は、太陽電池セル 10 の長辺付近に設けられてもよい。

[0052] (実施の形態 4)

実施の形態 1～3 では、太陽電池セル 10 が一枚ずつ基板 20 上に配置される例を説明した。複数の太陽電池セル 10 の電極が予め接続された太陽電池セル列 12 が、基板 20 の上に配置されてもよい。本実施の形態のヘッド 300B は、図 18 に示すように、ヘッド 300 を、太陽電池セル列 12 を形成する太陽電池セル 10 の数と同じである 4 つ、連装されている。この場合、基板 20 に対する太陽電池セル 10 の位置は、パターン認識技術によっ

てヘッド300Bの位置をステージ210に対して制御することにより、決定してもよい。

[0053] (実施の形態5)

実施の形態1~4では、加圧プレート320は1枚のプレートから形成されているが、加圧プレート320は複数のプレートから形成されてもよい。

[0054] 本実施の形態のヘッド300Cは、図19に示すように、実施の形態1の加圧プレート320の代わりに、第1プレート321と第2プレート322とを有する加圧プレート320Aを備える。加圧プレート320Aは、実施の形態1の加圧プレート320と同様に、太陽電池セル10を太陽電池セル10の上面から押圧する。また、加圧プレート320Aは、基板20に対する太陽電池セル10の位置を保持する。加圧プレート320Aは、太陽電池セル10の外形形状よりも小さく形成されることが望ましい。

[0055] 第1プレート321は、太陽電池セル10側に位置して、太陽電池セル10に接する。第1プレート321には、下面に開口した吸気路と加熱部350が位置する開口部とが設けられている。第1プレート321の剛性は、第2プレート322の剛性よりも高いことが望ましい。例えば、第1プレート321のヤング率は、第2プレート322のヤング率の100倍以上であることが好ましい。第1プレート321は、金属、モノマーキャストナイロン等から形成される。

[0056] 第2プレート322は、太陽電池セル10と反対側に位置して、吸着プレート311と第1プレート321との間に配置される。第2プレート322には、吸着プレート311の吸気路と第1プレート321の吸気路に連通する吸気路と加熱部350が位置する開口部とが設けられている。第2プレート322は、例えば、エチレンプロピレンジエンゴムから形成される。

[0057] 太陽電池セル10に接するプレートの剛性が小さいと、太陽電池セル10が加圧により面外方向に変形して、層状の接着剤30の厚さが不均一になるおそれがある。本実施の形態では、太陽電池セル10側に位置する第1プレート321の剛性が高いので、太陽電池セル10の面外方向への変形を抑え

て、層状の接着剤30の厚さを均一にできる。さらに、太陽電池セル10と反対側に位置する第2プレート322の剛性が小さいので、第2プレート322が、図20に示すように、ステージ210の面210aと基板20のうねり、凹凸等を変形して吸収する。したがって、層状の接着剤30の厚さを更に均一にできる。

[0058] (実施の形態6)

実施の形態1～5では、加熱部350をヘッド300に配置したが、加熱部350をステージ210に設けてもよい。

ヘッド300Dは、図21に示すように、加熱部350を備えない。一方、ステージ210の太陽電池セル10の配置予定位置には、窪み部216が形成される。加熱部211が窪み部216に配置されている。具体的には、窪み部216には、伝熱部213が断熱材212を介して配置されている。伝熱部213には、ヒータ214と温度センサ215が配置されている。伝熱部213は、断熱材212を介して、太陽電池セル10又は太陽電池セル列12ごとに独立している。これにより、隣り合う太陽電池セル10又は太陽電池セル列12を貼り付ける際に、貼り付け前の接着剤30の温度の上昇を抑えることができる。

[0059] なお、伝熱部213には、受動的に太陽電池セル10の表面形状に追従する機構及び逃げる機構は、搭載されていない。伝熱部213はステージ210に固定されている。ステージ210の面210aと伝熱部213の上面は、凹凸の少ない滑らかな面に形成されている。伝熱部213は、接着剤30の層全体を硬化させるのではなく、昇温箇所の熱容量を下げて伝熱部213の昇温速度を速めるために、太陽電池セル10の中央部に対向する位置のみに配置されている。

本実施の形態は、基板20がシート状の場合に特に優れている。シート状の基板20は、外周を枠で固定されることにより、シワ、たるみ等を抑制された状態で、次の全体の接着材硬化工程まで枠ごと移動される。

[0060] 本実施の形態によれば、ヘッド300Dの構造が簡易であり、かつ、ヒー

タ 2 1 4 及び温度センサ 2 1 5 への配線が動きの少ないステージ 2 1 0 内に配置されるため、太陽電池パネル製造装置 2 0 0 のメンテナンス及び調整作業が容易になる。また、基板 2 0 が薄い場合、基板 2 0 側から接着剤 3 0 を加熱することにより、効率的に接着剤 3 0 を加熱できる。したがって、接着剤 3 0 を加熱する温度を下げることができる。また、ヘッド 3 0 0 の加圧プレート 3 2 0 を弾性体から形成することにより、局所的な荷重が太陽電池セル 1 0 に掛かることを抑制できる。また、挟み込みによる太陽電池セル 1 0 の損傷を抑制できる。

[0061] (実施の形態 7)

本実施の形態では、太陽電池パネル 1 0 0 の接着剤 3 0 について、詳述する。接着剤 3 0 は、太陽電池セル 1 0 を基板 2 0 に接着している。太陽電池パネル 1 0 0 の接着剤 3 0 は、層状の硬化した接着剤である。

[0062] 太陽電池パネル 1 0 0 の接着剤 3 0 は、図 2 2 に示すように、先に硬化した第 1 領域 3 0 C と、第 1 領域 3 0 C が硬化された状態で硬化された第 2 領域 3 0 D とを有している。第 1 領域 3 0 C は、実施の形態 1 における太陽電池パネル 1 0 0 の製造方法の硬化工程より部分的に硬化した硬化部分 3 0 A に相当する。また、第 2 領域 3 0 D は、実施の形態 1 における太陽電池パネル 1 0 0 の製造方法の接着剤 3 0 の残りを硬化させる工程により、未硬化部分 3 0 B を硬化させた部分に相当する。第 1 領域 3 0 C は、1 枚の太陽電池セル 1 0 に対して、1 箇所～3 箇所あることが好ましい。さらに、太陽電池パネル 1 0 0 を上面視した場合、第 1 領域 3 0 C の面積は、太陽電池セル 1 0 が接着剤 3 0 により接着されている領域 3 0 E の面積の 2 0 % 以下であることが、望ましい。これにより、接着剤 3 0 の温度が硬化温度にまで達する時間を短くでき、太陽電池パネル 1 0 0 を効率よく製造できる。また、第 1 領域 3 0 C、すなわち硬化部分 3 0 A を小さくすることにより、熱膨張による基板 2 0 の寸法変化を最小限にでき、太陽電池セル 1 0 をより正確な位置に配置できる。

[0063] (変形例)

上記の実施の形態では、太陽電池セル10に基準値以上の荷重がかかったときに、CPU401が、荷重計230の測定値に基づいて、ヘッド300を待避させる。リニアブッシュがヘッド300を支持することにより、ヘッド300、300A~300Dが、太陽電池セル10の表面に接触した後に、受動的に太陽電池セル10の面に追従して逃げる、構造であってもよい。

[0064] 太陽電池パネル製造装置200に、デスペンサ、刷子等の等の塗布部40、赤外線ヒータ250等を組み込みことにより、図6に示す工程全体を、太陽電池パネル製造装置200を用いて実施してもよい。

[0065] ヘッド300及び太陽電池セル10を搬送するために、搬送機構220を例示したが、搬送機構220は一例である。太陽電池パネル製造装置200は、例えば、ヘッド300、300A~300DをX、Y、Z方向に搬送可能な多軸ロボットアームを備えてもよい。

[0066] 上記の実施の形態では、接着剤30として、熱硬化型の接着剤を使用している。また、太陽電池パネル製造装置200は、接着剤30を硬化するために加熱部211、350を備えている。接着剤30として、熱硬化型以外の接着剤を使用してもよい。例えば、接着剤30として、光硬化型の接着剤を使用してもよい。この場合、太陽電池パネル製造装置200は、加熱部211、350に代えて、接着剤の特性に応じて、接着剤30の層の一部を硬化する硬化部を備える。なお、加熱部211、350は硬化部の一例である。

[0067] ヘッド300、300A~300Dが太陽電池セル10を保持する手段として吸着を例示したが、ヘッド300、300A~300Dは、任意の保持手段により、太陽電池セル10を保持してもよい。例えば、ヘッド300、300A~300Dは、太陽電池セル10を把持してもよい。

[0068] 加圧プレート320、320Aは、太陽電池セル10の形状に応じた形状を有することが、好ましい。また、加圧プレート320、320Aは、太陽電池セル10の形状に応じて、交換可能であることが、好ましい。

[0069] 図5に示す制御部400、図6に示す太陽電池パネル製造方法等も一例で

あり、制御部400、太陽電池パネル製造方法等は、これらに限定されない。

[0070] 太陽電池パネル100の基板20は、透光性を有してもよい。基板20は、例えば、樹脂製の半透明又は透明シートであってもよい。基板20が透光性を有することにより、図23に示すように、接着剤30の硬化状態、接着剤30の第1領域30Cの広がり等を、基板20側から目視により検査でき、太陽電池パネル100の各製造工程における品質を容易に検査できる。接着剤30の硬化状態、接着剤30の第1領域30Cの広がり等の検査は、カメラ、光学センサ等を用いて、行われてもよい。

[0071] 本開示は、本開示の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施の形態及び変形が可能とされるものである。また、上述した実施の形態は、本開示を説明するためのものであり、本開示の範囲を限定するものではない。すなわち、本開示の範囲は、実施の形態ではなく、請求の範囲によって示される。そして、請求の範囲内及びそれと同等の開示の意義の範囲内で施される様々な変形が、本開示の範囲内とみなされる。

[0072] 本出願は、2019年12月27日に出願された、日本国特許出願特願2019-237775号に基づく。本明細書中に日本国特許出願特願2019-237775号の明細書、特許請求の範囲、図面全体を参照として取り込むものとする。

符号の説明

[0073] 10 太陽電池セル、11 配線、12 太陽電池セル列、20 基板、22 主面、30 接着剤、30A 接着剤の硬化部、30B 接着剤の未硬化部、30C 第1領域、30D 第2領域、30E 太陽電池セルが接着剤により接着されている領域、40 塗布部、100 太陽電池パネル、200 太陽電池パネル製造装置、210 ステージ、210a 面、211 加熱部、212 断熱材、213 伝熱部、214 ヒータ、215 温度センサ、216 窪み部、220 搬送機構、222 X方向駆動部、224 Y方向駆動部、226 Z方向駆動部、230 荷重計、240 連

結部、250 赤外線ヒータ、300, 300A, 300B, 300C, 300D ヘッド、310 吸着部、311 吸着プレート、312 真空配管、313 吸着駆動部、320, 320A 加圧プレート、321 第1プレート、322 第2プレート、330 支持部、350 加熱部、351 伝熱部、352 ヒータ、353 温度センサ、354 支持部、355 断熱材、361 アクチュエータ、400 制御部、401 CPU、402 ROM、403 RAM、404 入出力インタフェース。

請求の範囲

- [請求項1] 基板を載置するステージと、
前記基板に塗布された接着剤の上の予め設定された位置に配置された太陽電池セルを介して、前記接着剤に圧力を加えて前記接着剤を広げ、前記基板に対する前記太陽電池セルの位置を保持する加圧プレートと、
前記接着剤が前記加圧プレートにより加圧され、前記太陽電池セルが前記加圧プレートにより前記基板に対する位置を保持された状態において、前記基板と前記太陽電池セルとの間に広げられた前記接着剤の一部のみを硬化させる硬化部と、を備える、
太陽電池パネル製造装置。
- [請求項2] 前記硬化部は前記接着剤の一部のみを硬化温度以上に加熱する、
請求項1に記載の太陽電池パネル製造装置。
- [請求項3] 前記太陽電池セルを、前記基板に塗布された接着剤の上の予め設定された位置に配置し、前記太陽電池セルを移動させるヘッドを備え、
前記加圧プレートは、前記ヘッドに設けられ、
前記硬化部は、その一部が前記加圧プレートの開口部の内に位置する、
請求項1又は2に記載の太陽電池パネル製造装置。
- [請求項4] 前記ヘッドは、前記硬化部を、前記加圧プレートが前記接着剤に圧力を加える方向に沿って移動可能に支持する支持部を有し、
前記加圧プレートが前記太陽電池セルを保持した状態において、前記硬化部は、前記加圧プレートに対して相対的に移動することにより、前記太陽電池セルに当接した状態を維持する、
請求項3に記載の太陽電池パネル製造装置。
- [請求項5] 前記ヘッドは、前記硬化部を前記太陽電池セルに接触する位置から退避させる駆動部を有する、
請求項4に記載の太陽電池パネル製造装置。

- [請求項6] 前記駆動部は、前記加圧プレートが前記太陽電池セルを介して前記接着剤を加圧しているときは、前記硬化部を前記太陽電池セルに接しない位置に待避させ、その後、前記接着剤を硬化するときに、前記太陽電池セルに接触する位置に移動させる、
請求項5に記載の太陽電池パネル製造装置。
- [請求項7] 前記ヘッドは、前記太陽電池セルを吸着する吸着部を有する、
請求項3から6のいずれか1項に記載の太陽電池パネル製造装置。
- [請求項8] 前記硬化部は、前記ステージに配置されている、
請求項1に記載の太陽電池パネル製造装置。
- [請求項9] 前記加圧プレートは、複数のプレートから形成されている、
請求項1から8のいずれか1項に記載の太陽電池パネル製造装置。
- [請求項10] 前記加圧プレートは、太陽電池セル側に位置する第1プレートと、前記太陽電池セルと反対側に位置する第2プレートとを有し、
前記第1プレートの剛性が、前記第2プレートの剛性よりも高い、
請求項9に記載の太陽電池パネル製造装置。
- [請求項11] 前記ステージの前記基板を載置する面が、樹脂から形成されている、
請求項1から10のいずれか1項に記載の太陽電池パネル製造装置。
- [請求項12] 前記接着剤を前記基板に塗布する塗布部を備える、
請求項1から11のいずれか1項に記載の太陽電池パネル製造装置。
- [請求項13] 基板に塗布された接着剤の上の予め設定された位置に配置された太陽電池セルを介して、前記接着剤に圧力を加えることにより、前記接着剤を前記基板と前記太陽電池セルとの間に広げる加圧工程と、
前記接着剤が加圧され、前記太陽電池セルが前記基板に対する位置を保持された状態において、広げられた前記接着剤の一部のみを硬化させる硬化工程と、

前記加圧工程と前記硬化工程とを複数回繰り返した後、広げられた前記接着剤の残りを硬化させる工程と、を含む、

太陽電池パネル製造方法。

[請求項14]

基板と、

前記基板に接着剤により接着された太陽電池セルと、を備え、

前記接着剤は、第1領域と、前記第1領域が硬化された状態で硬化された第2領域とを有する、

太陽電池パネル。

[請求項15]

上面視した場合、前記接着剤の前記第1領域の面積は、前記太陽電池セルが前記接着剤により接着されている領域の面積の20%以下である、

請求項14に記載の太陽電池パネル。

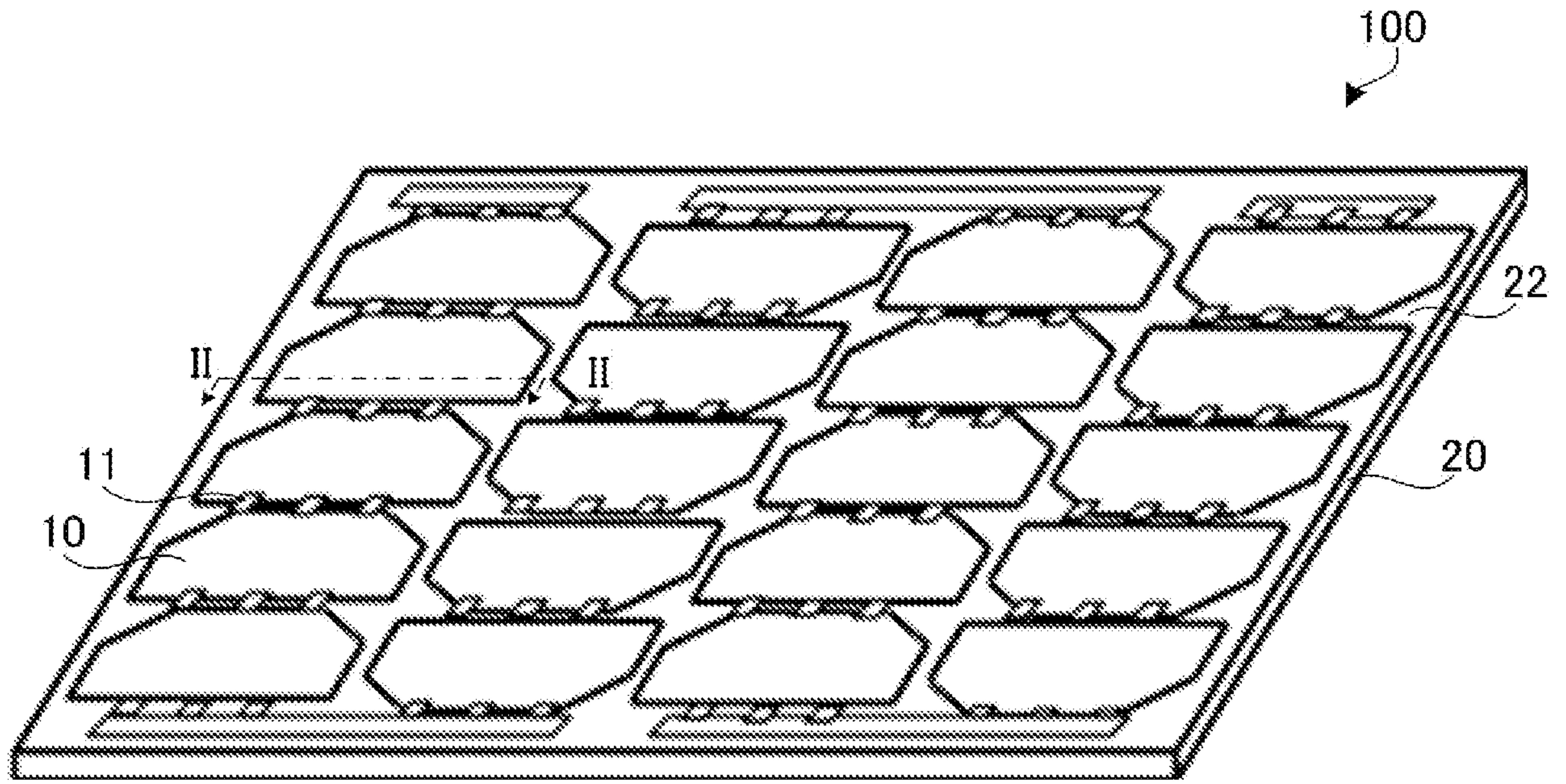
[請求項16]

前記基板は、透光性を有する、

請求項14又は15に記載の太陽電池パネル。

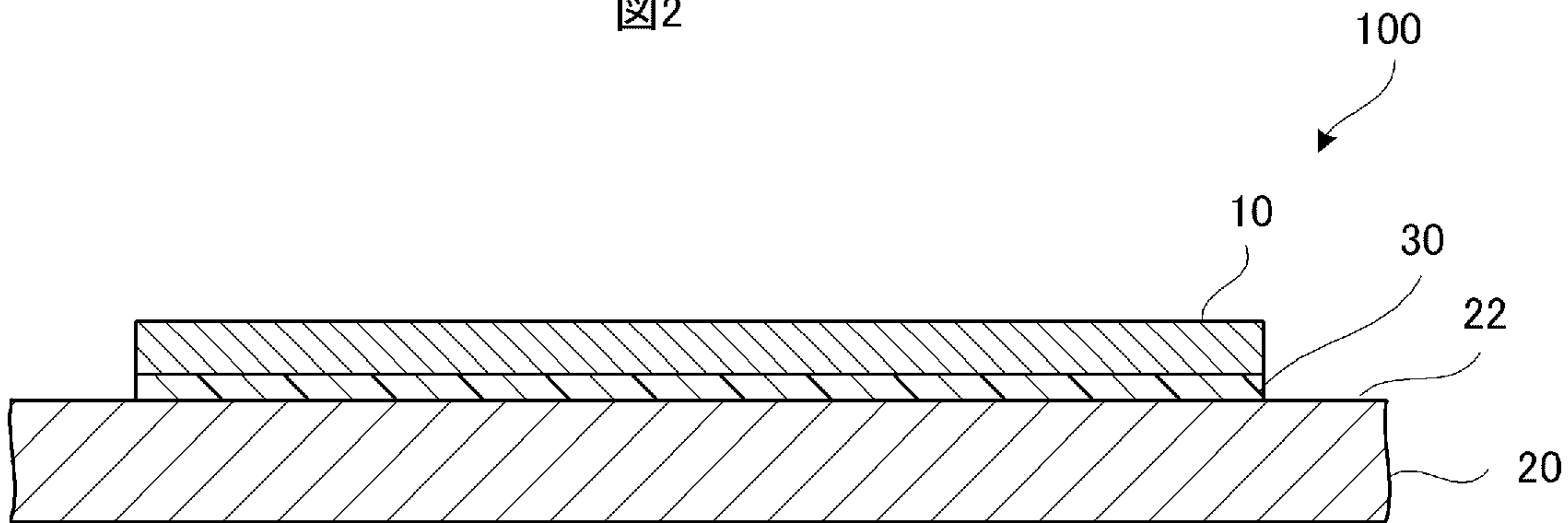
[図1]

図1



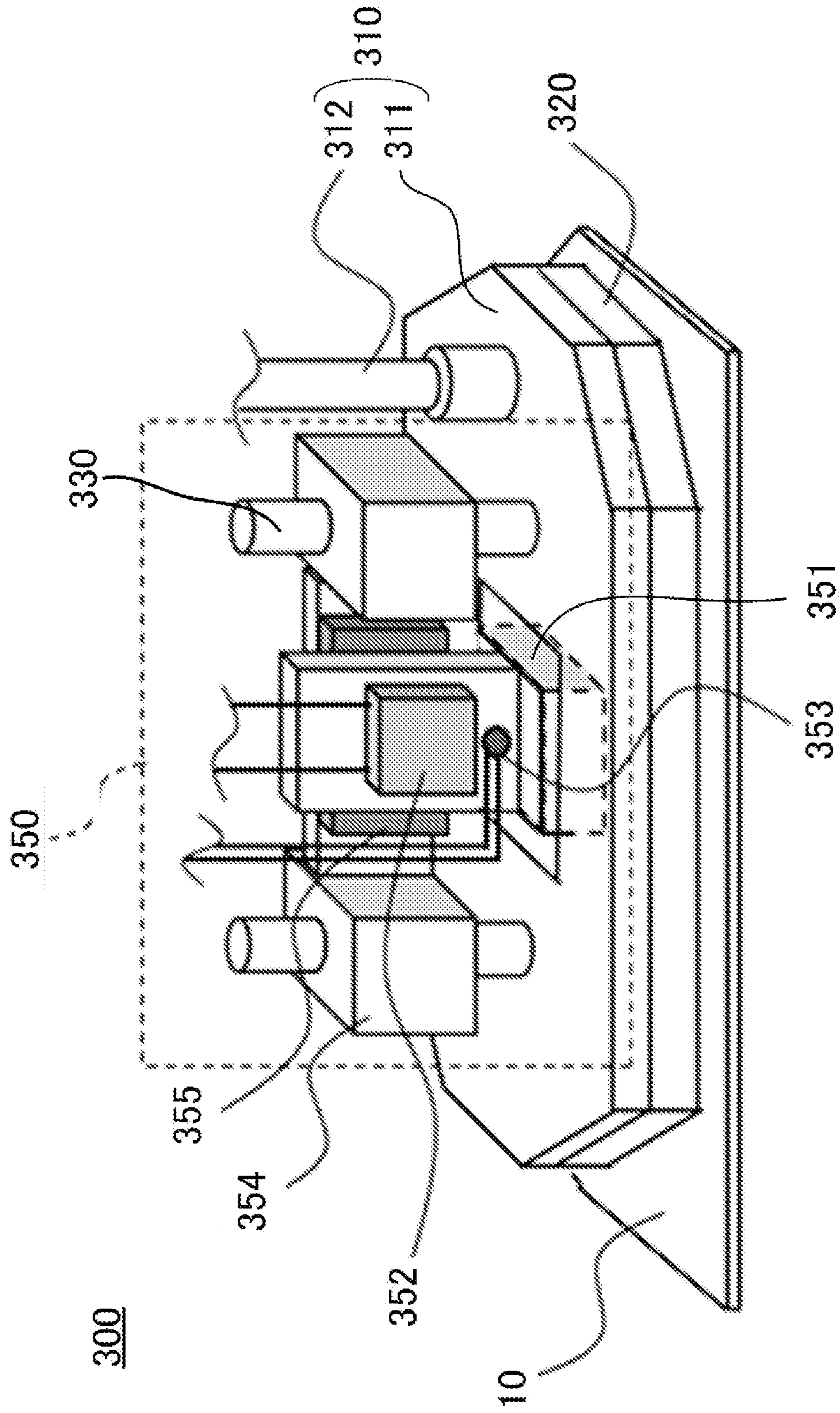
[図2]

図2



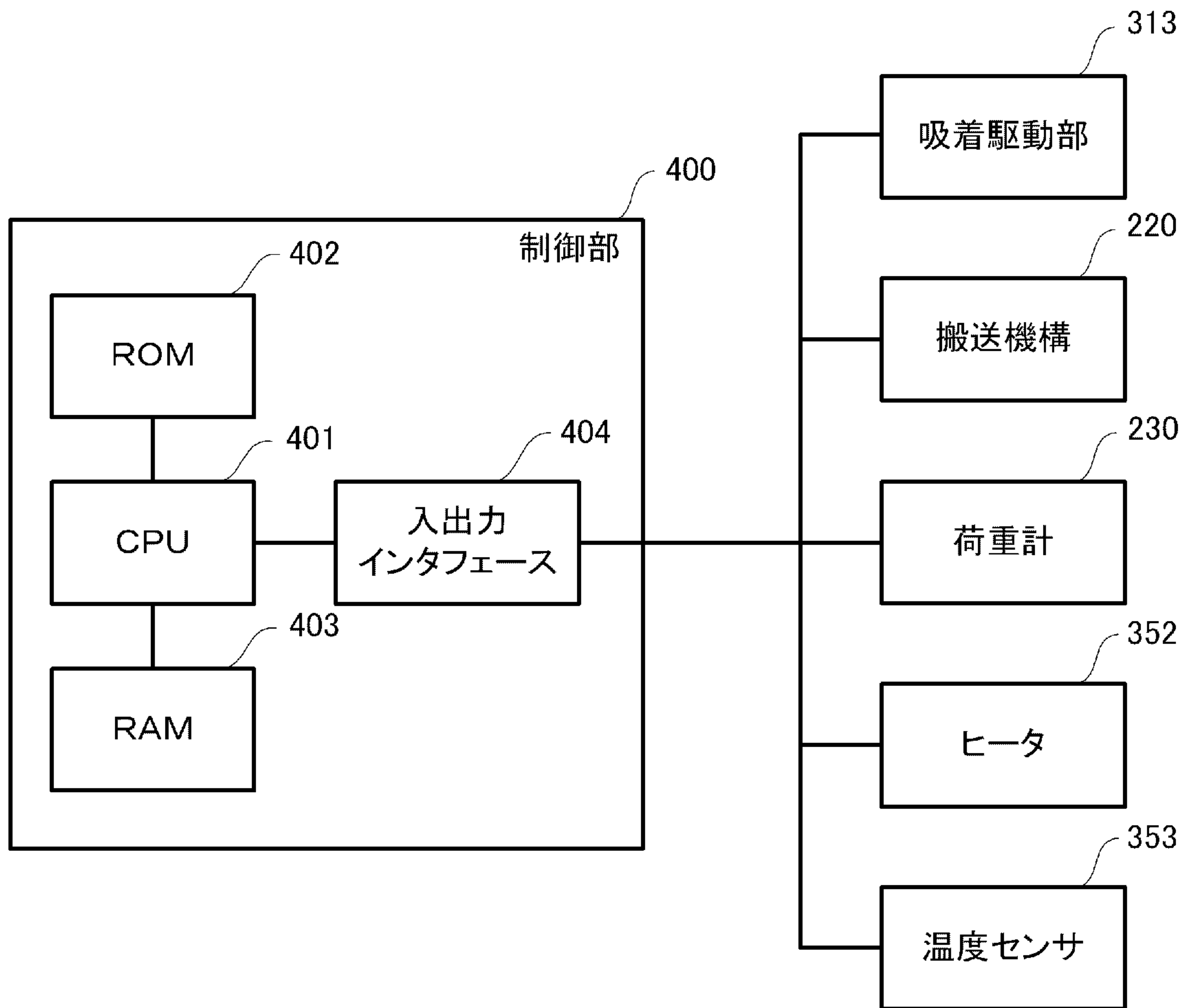
[図4]

図4



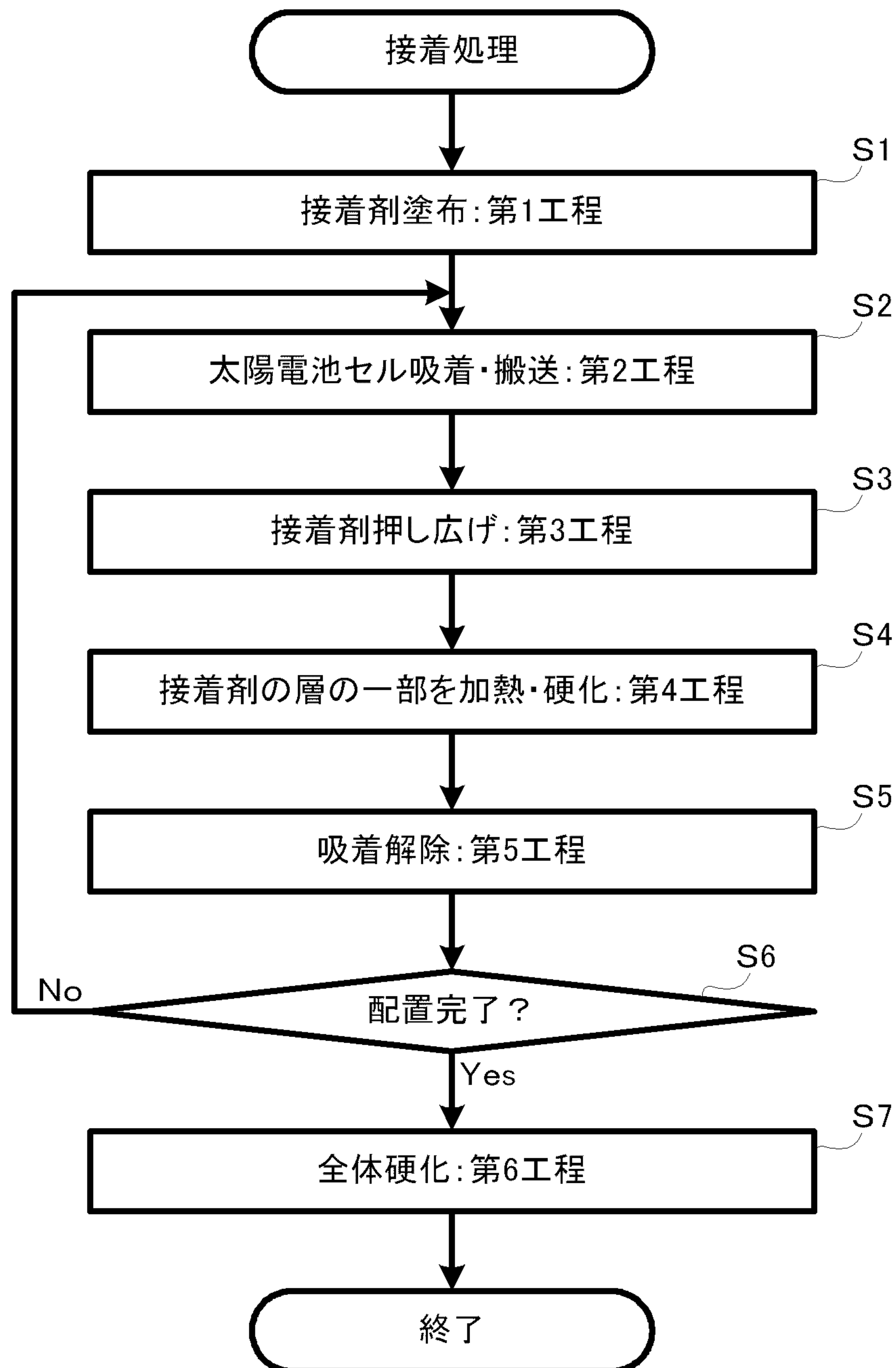
[図5]

図5

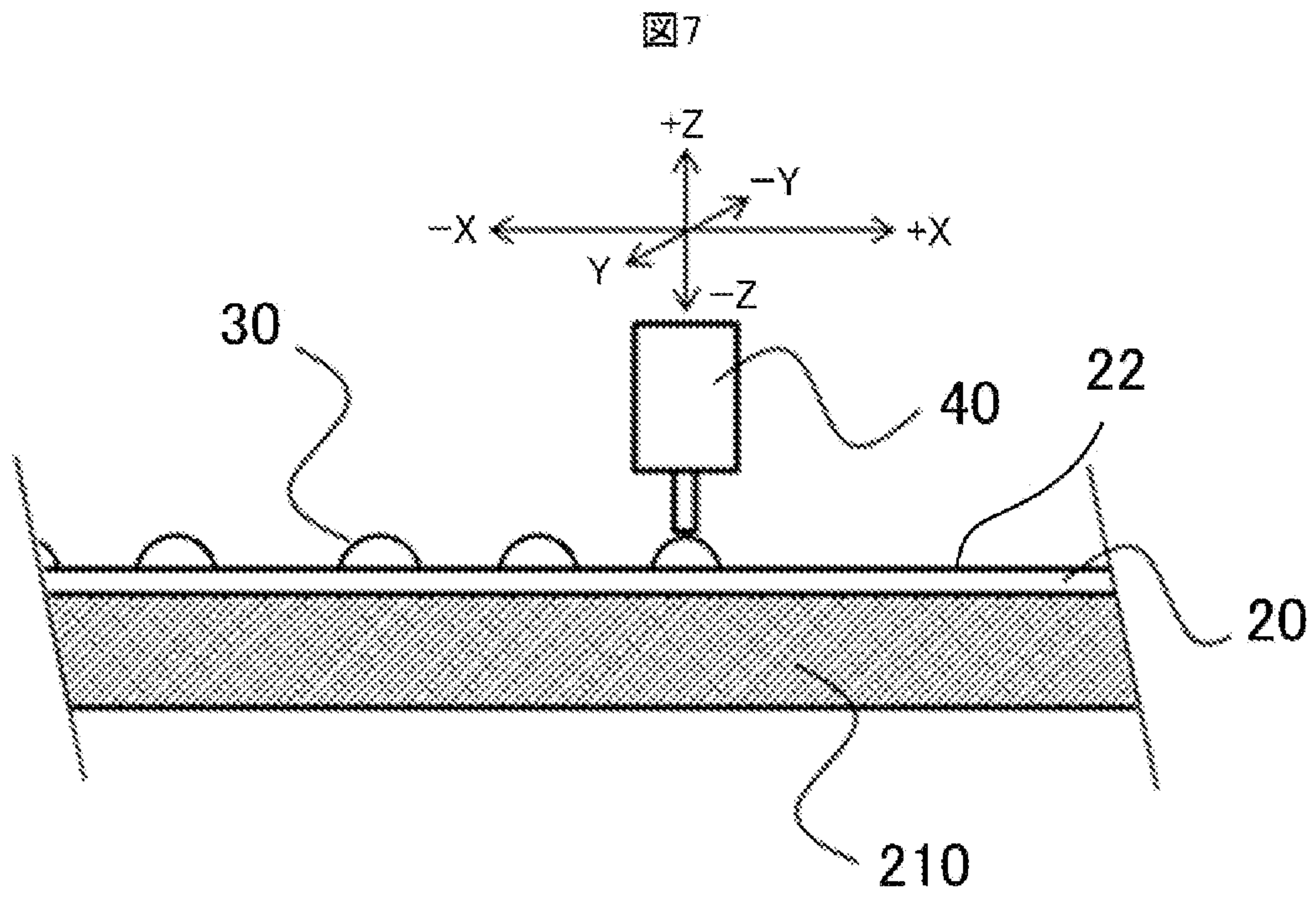


[図6]

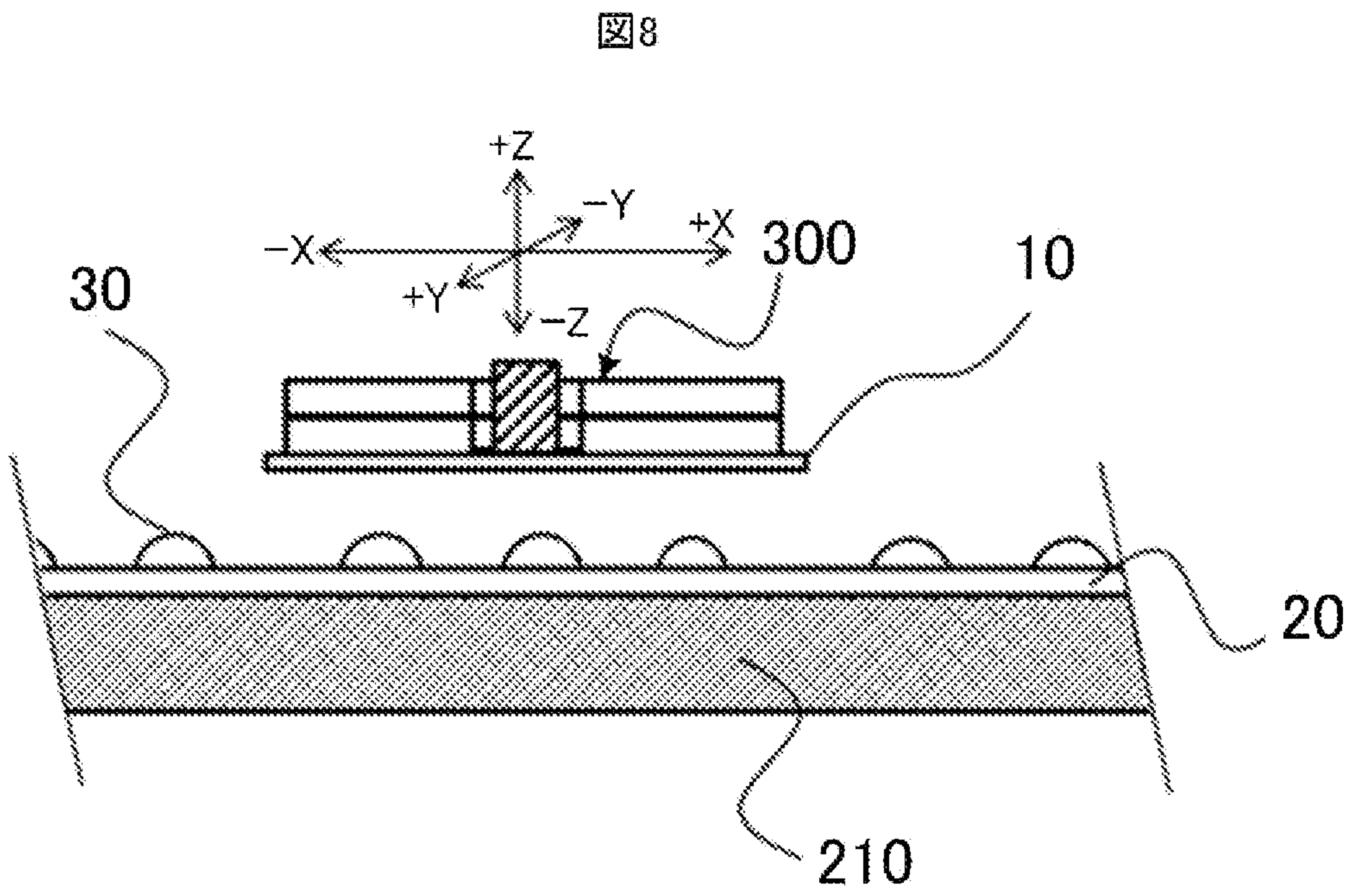
図6



[図7]

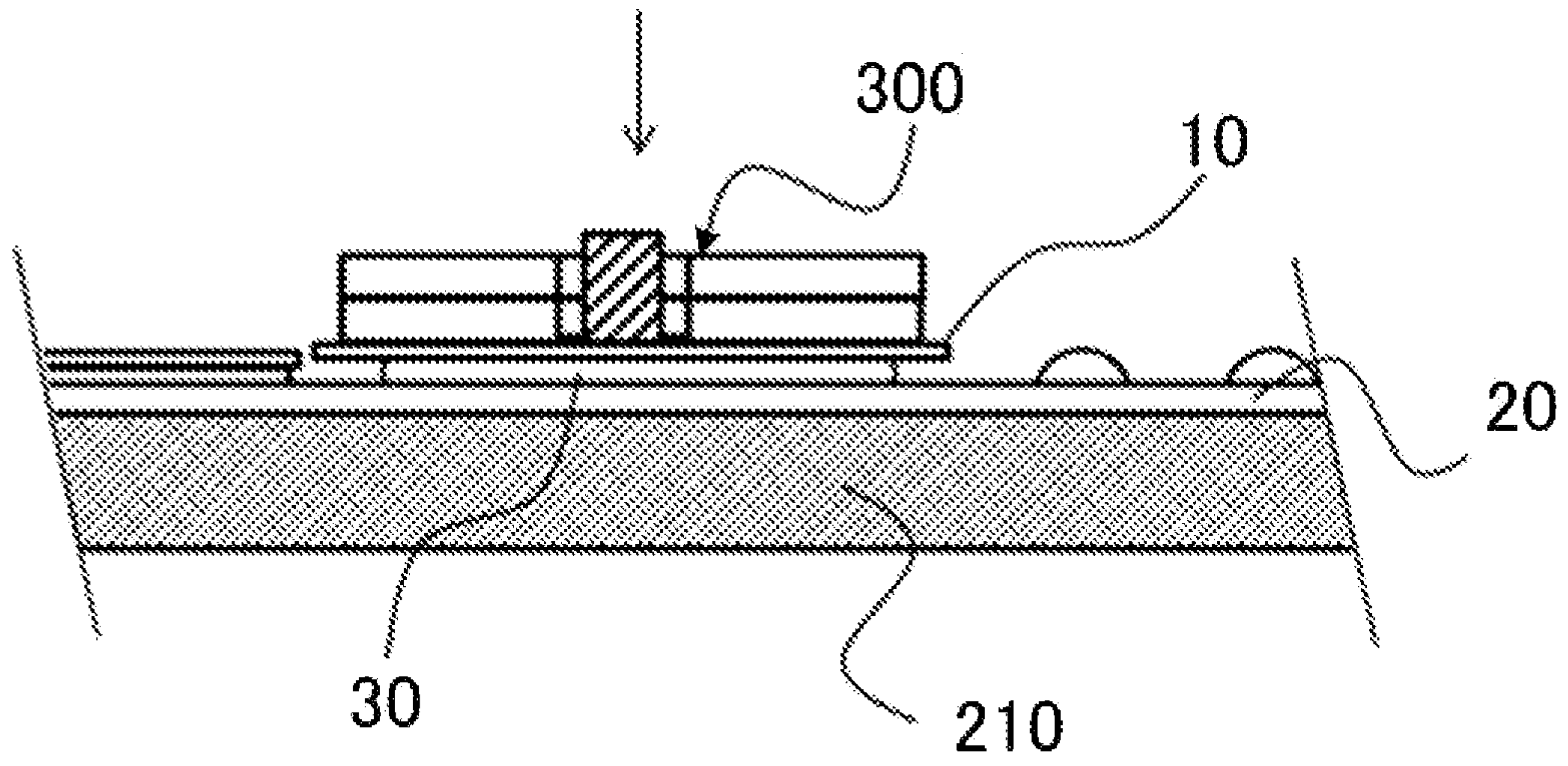


[図8]



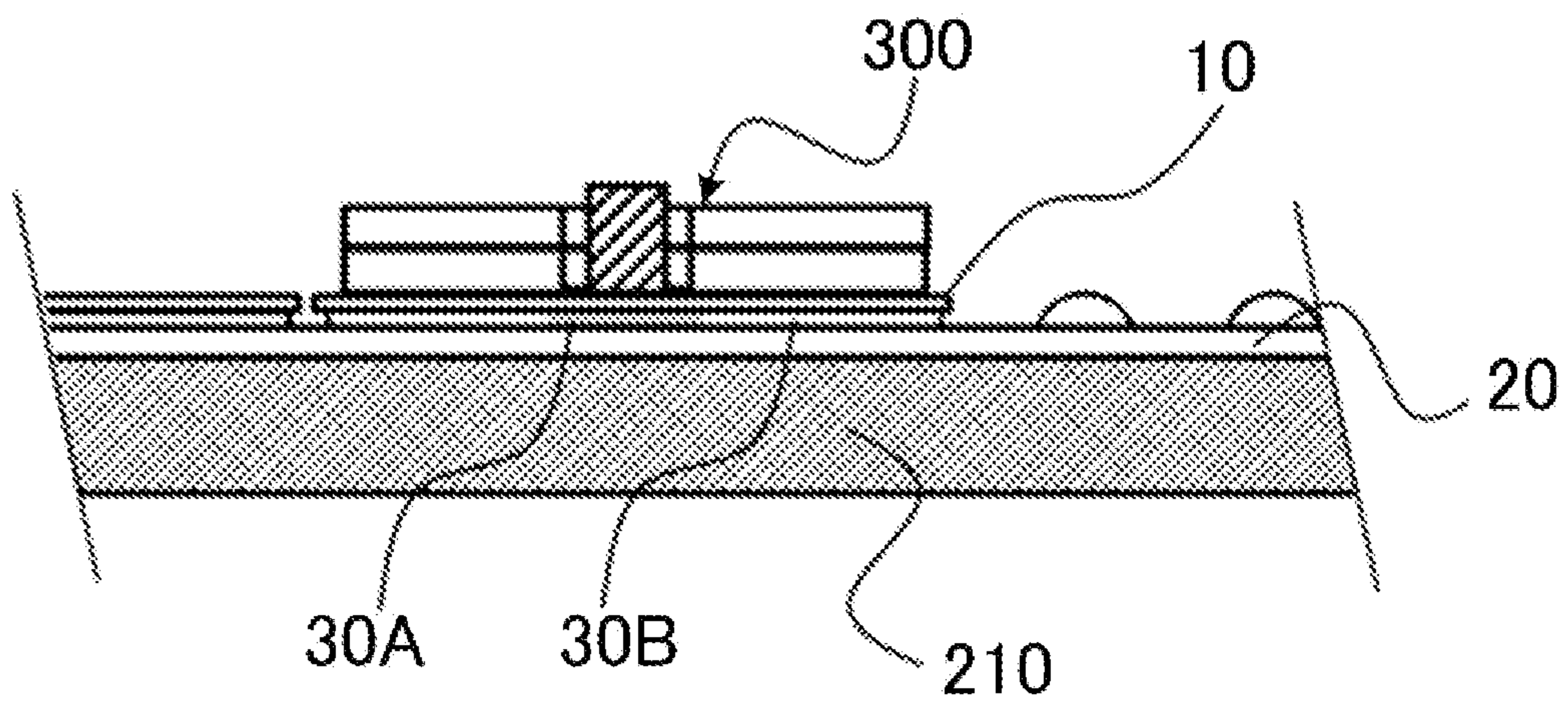
[図9]

図9



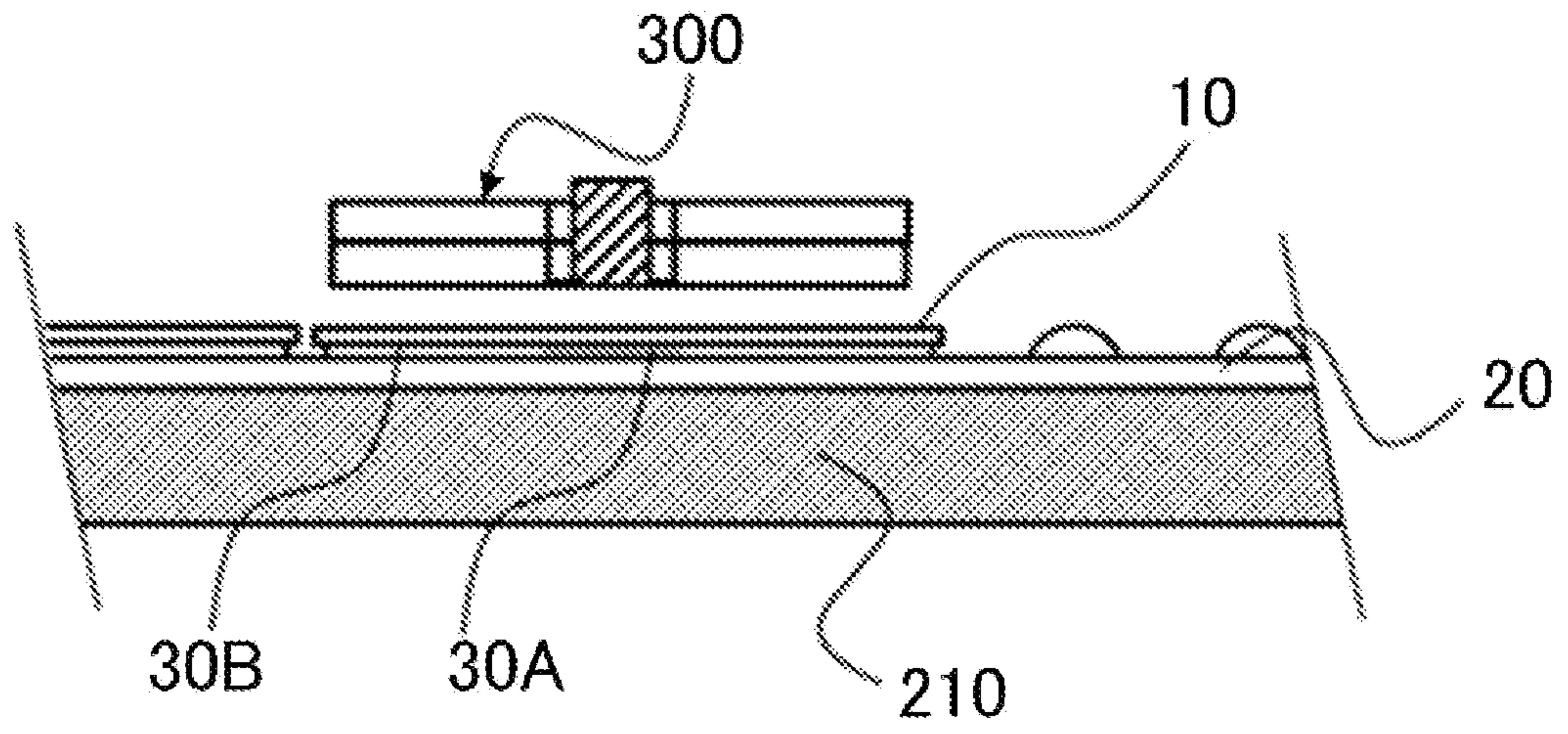
[図10]

図10



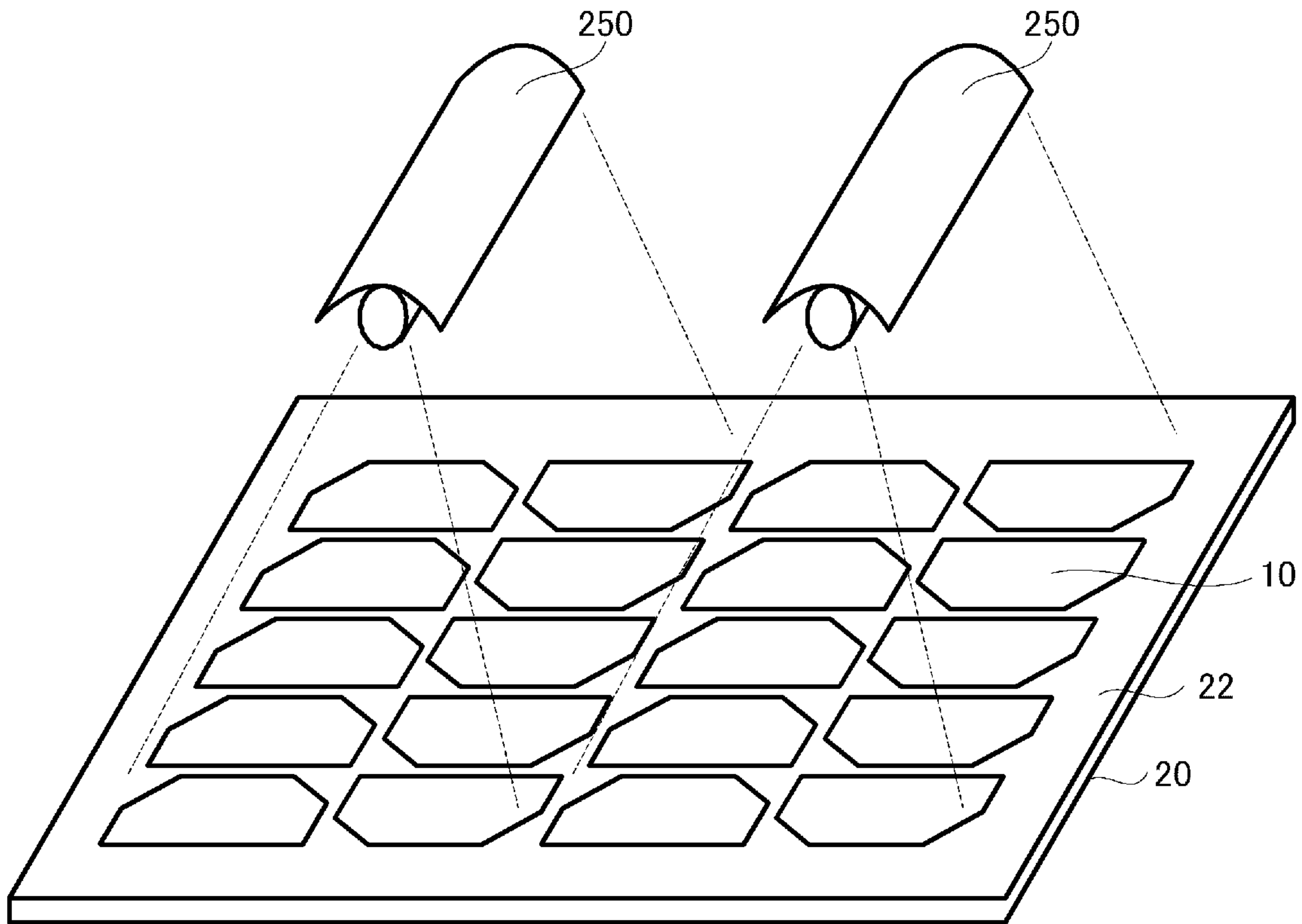
[図11]

図11



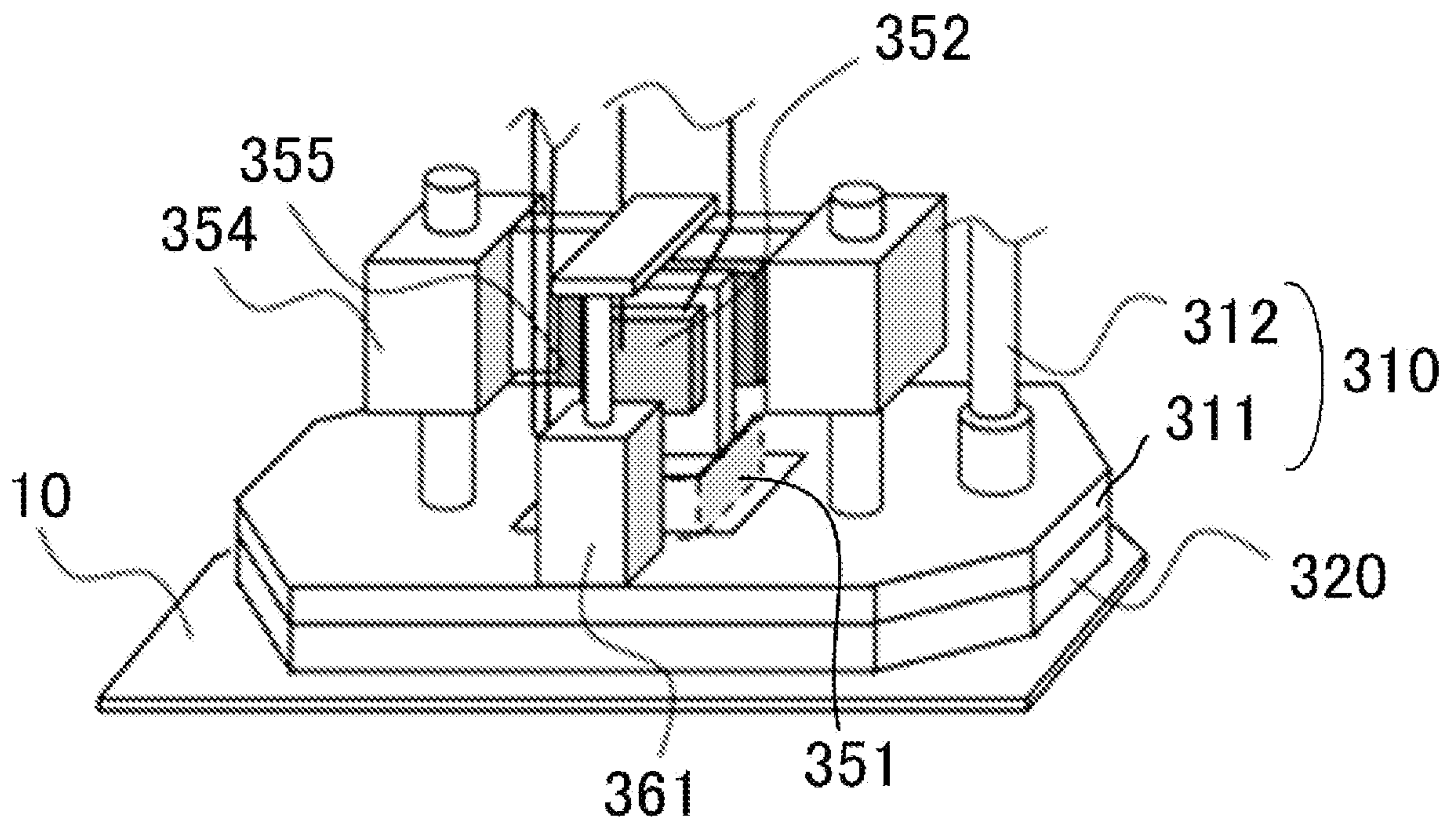
[図12]

図12



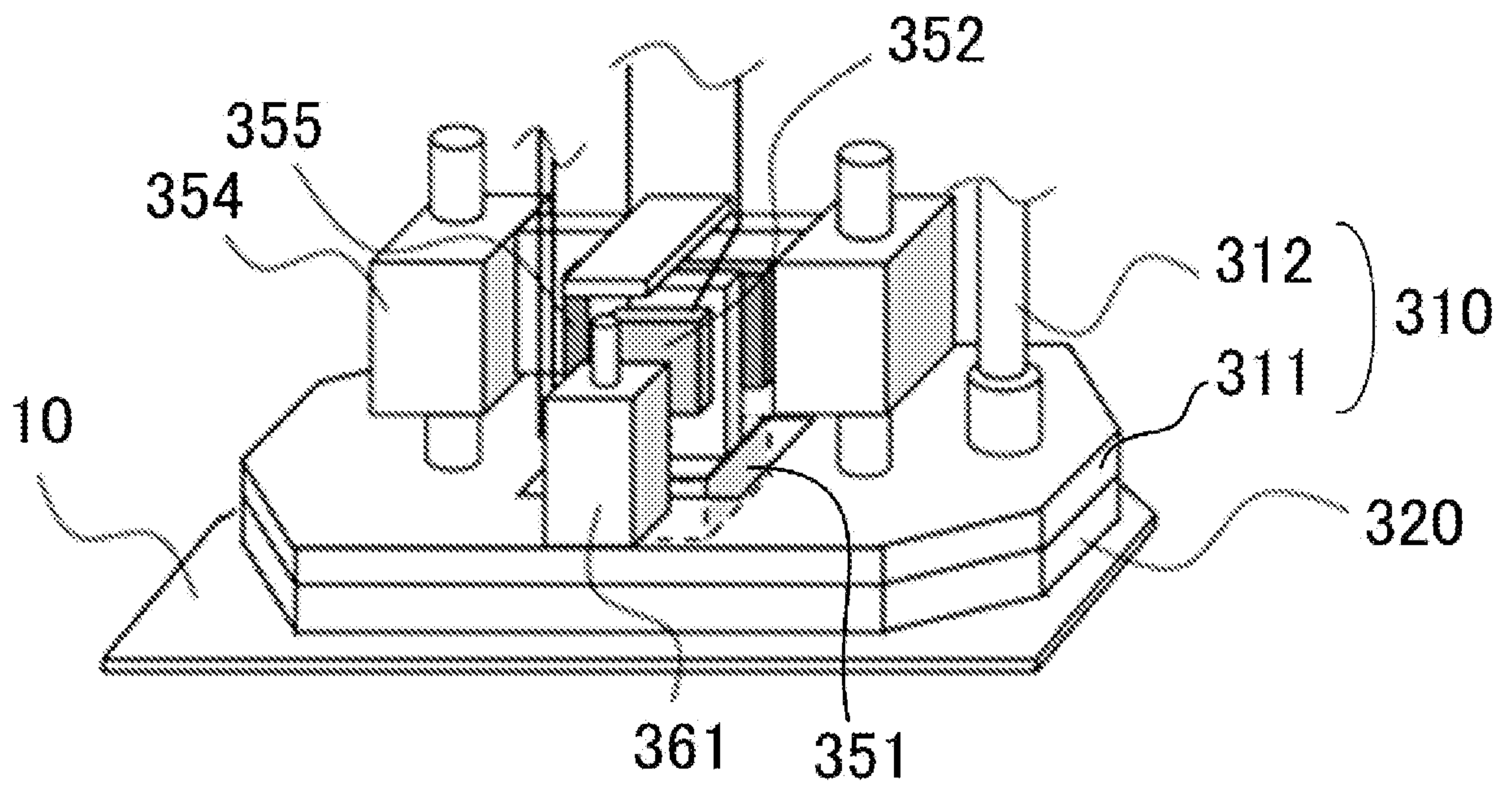
[図13]

図13



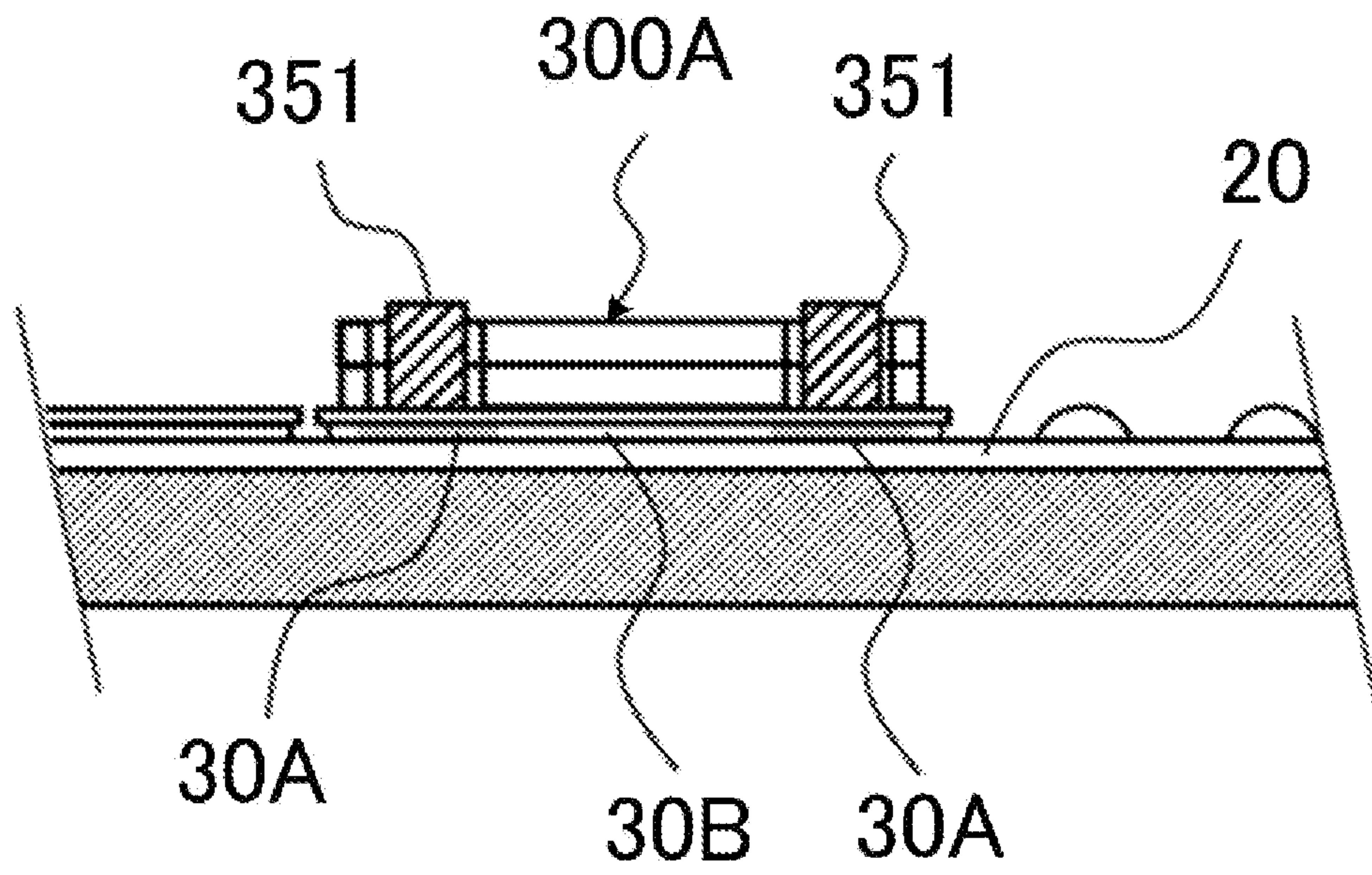
[図14]

図14



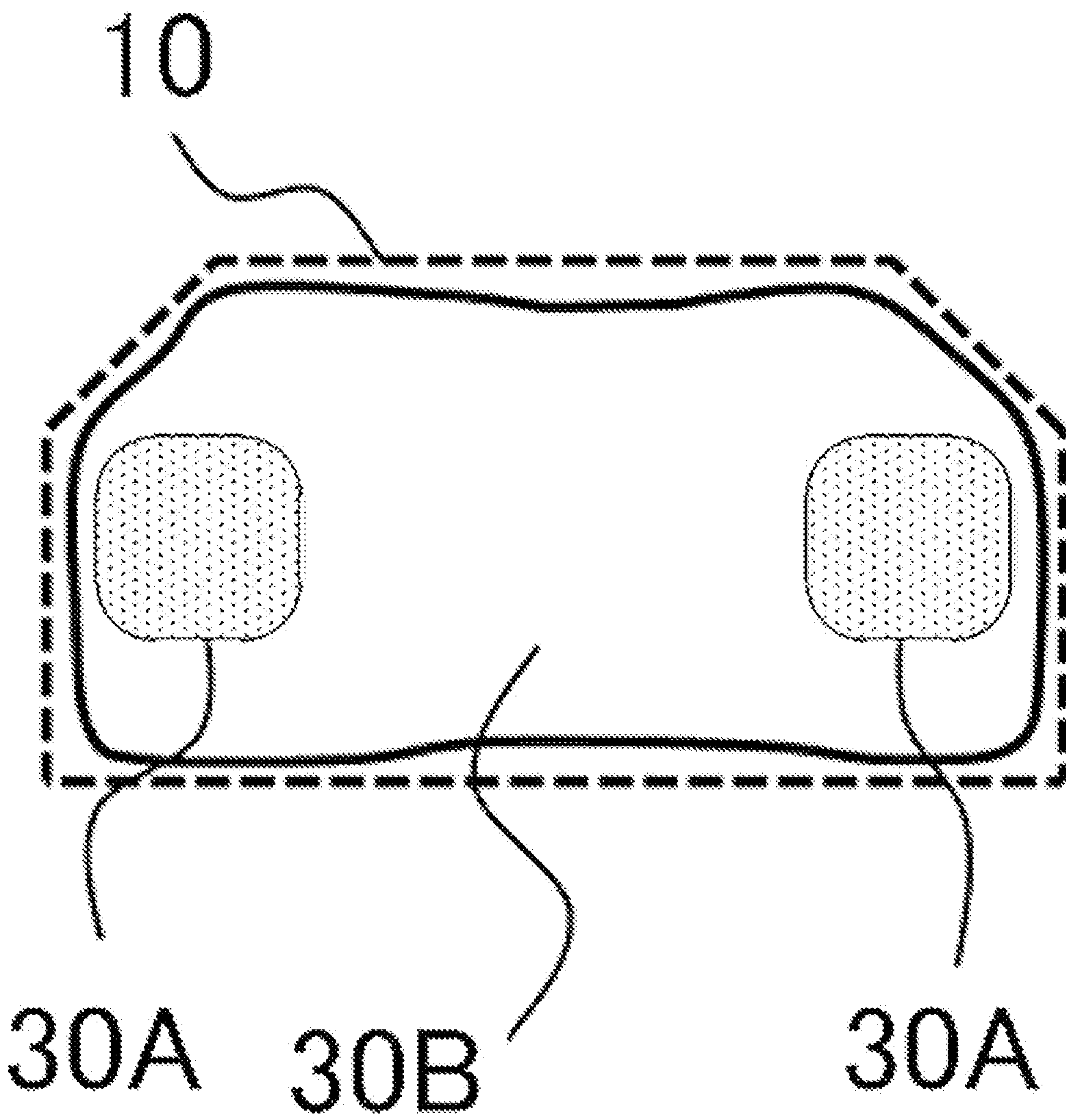
[図15]

図15



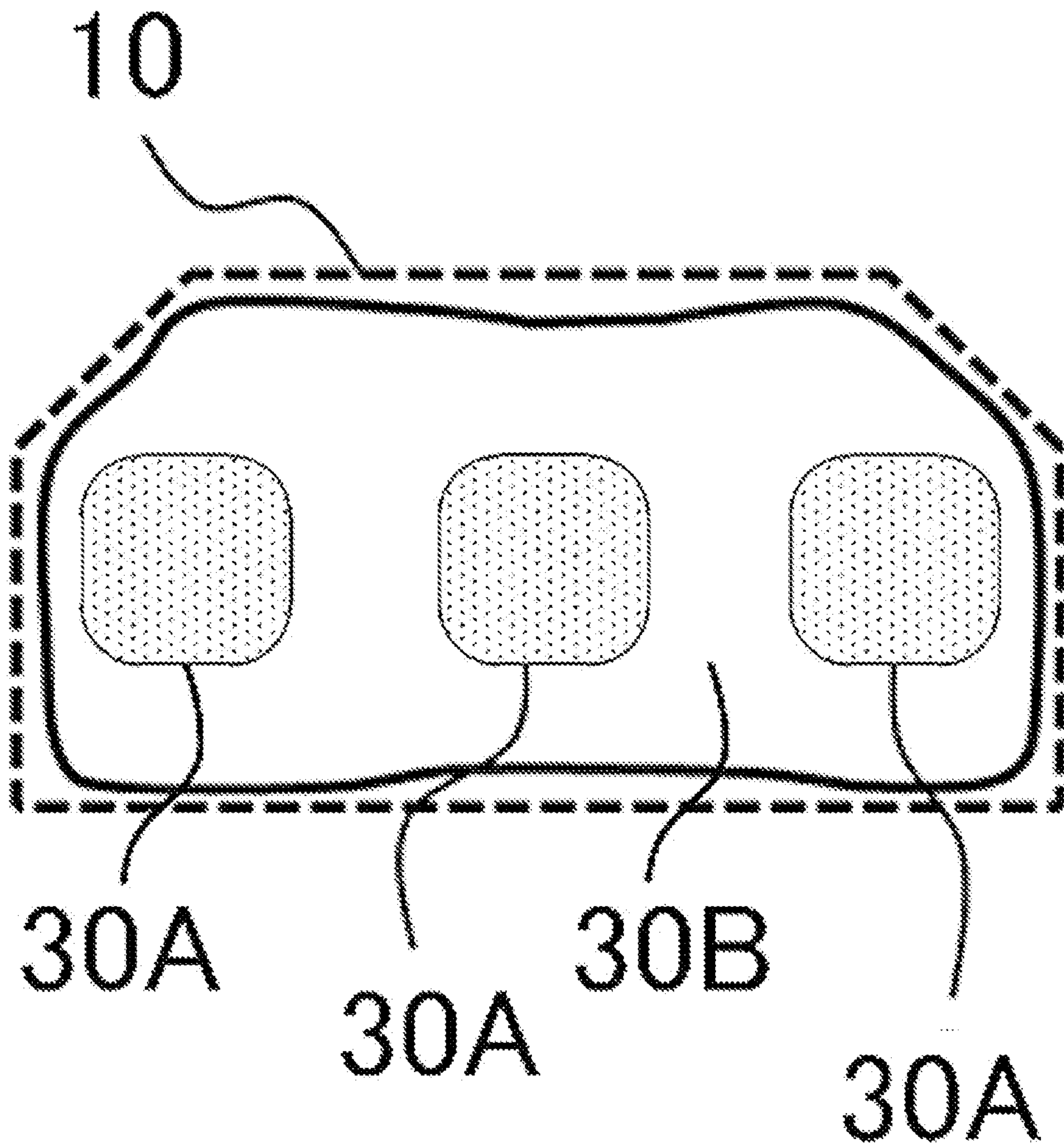
[図16]

図16



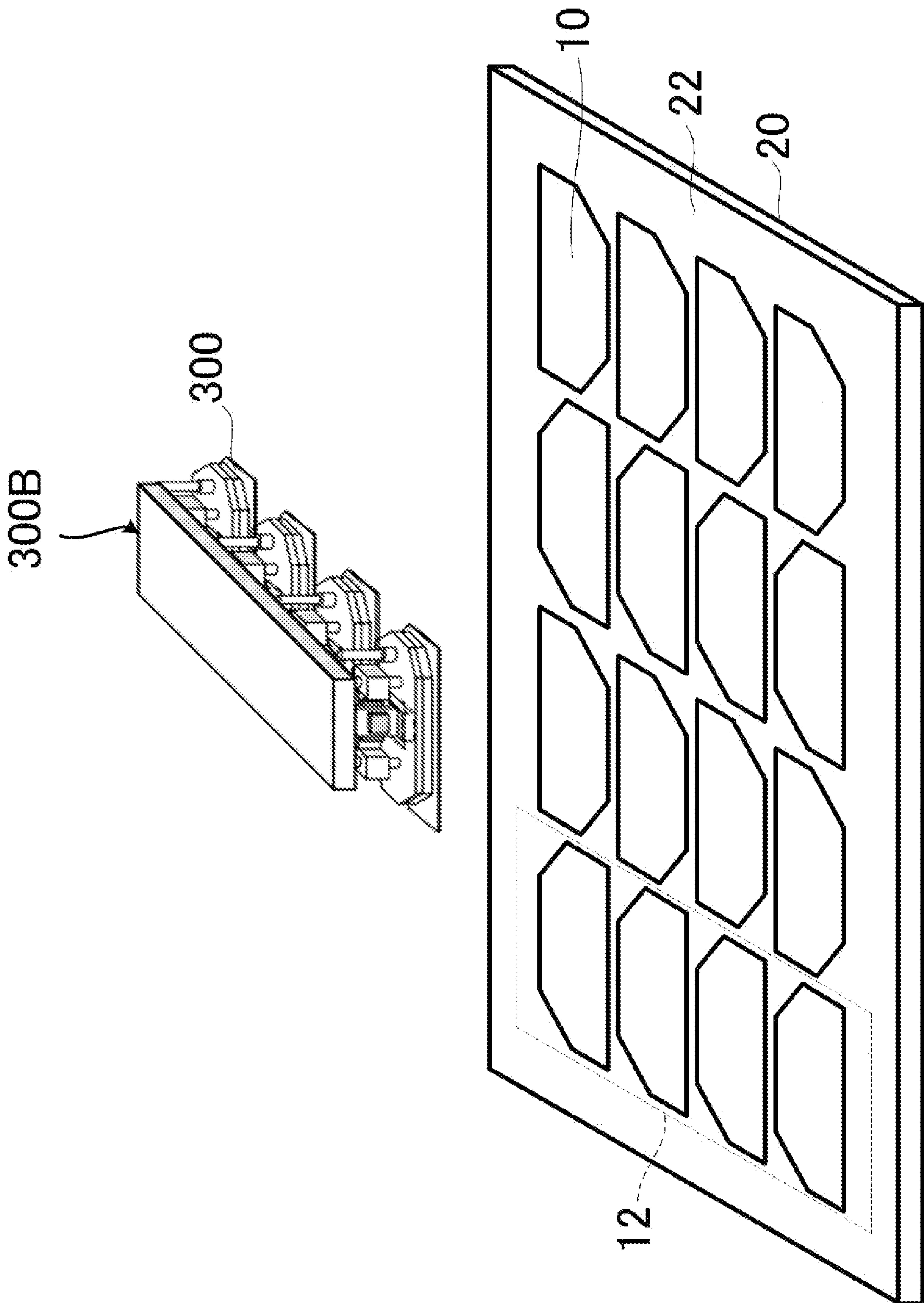
[図17]

図17



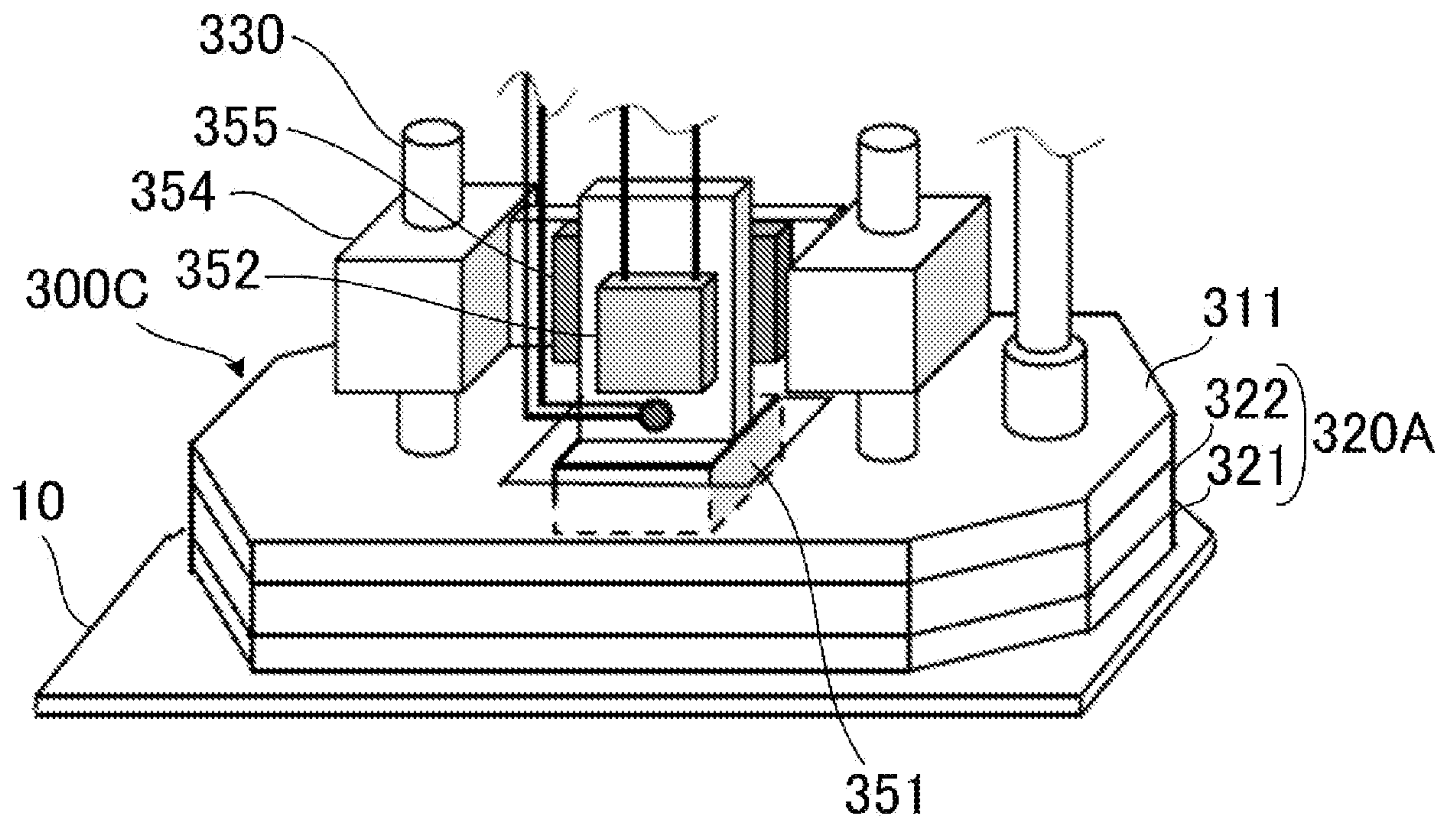
[図18]

図18



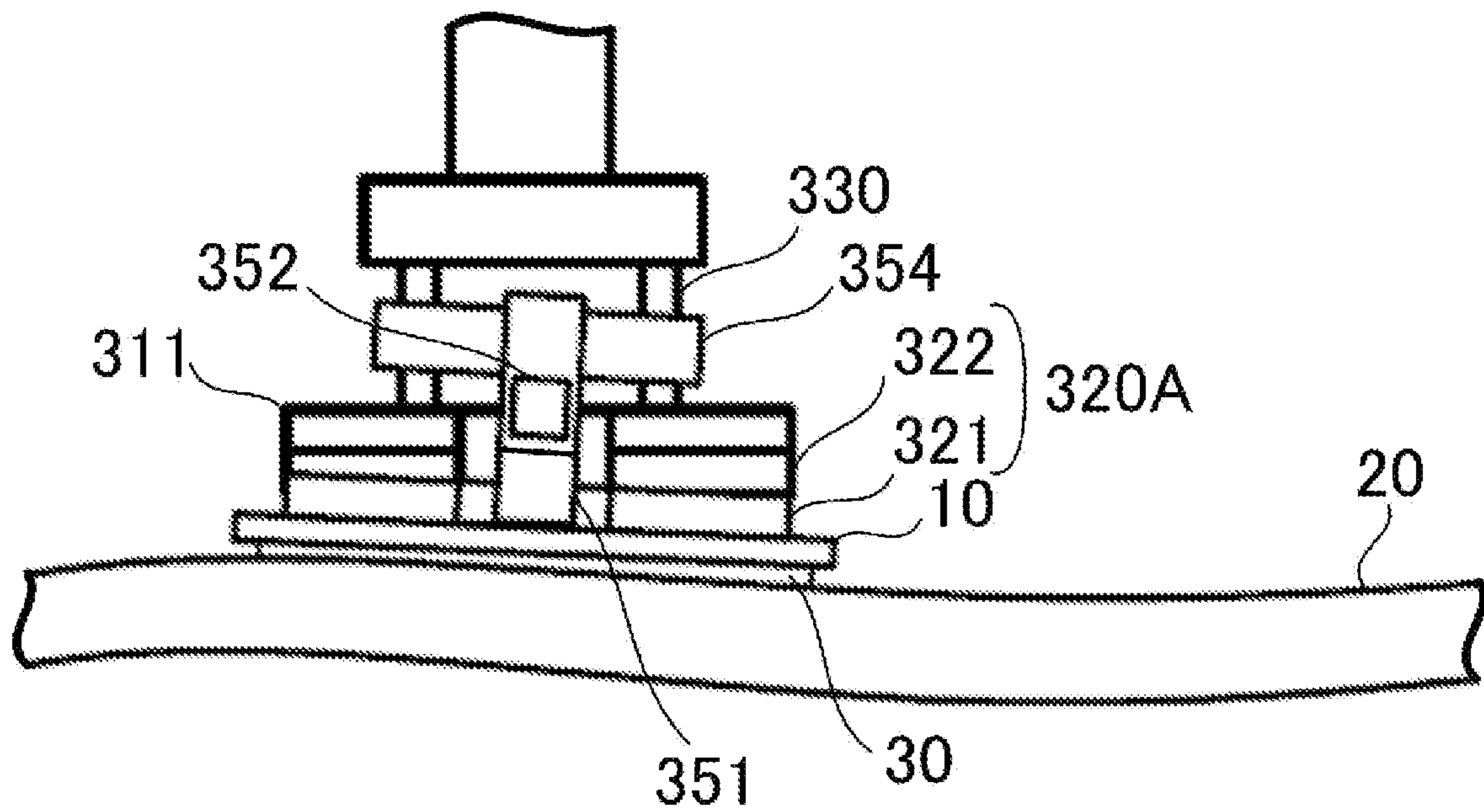
[図19]

図19



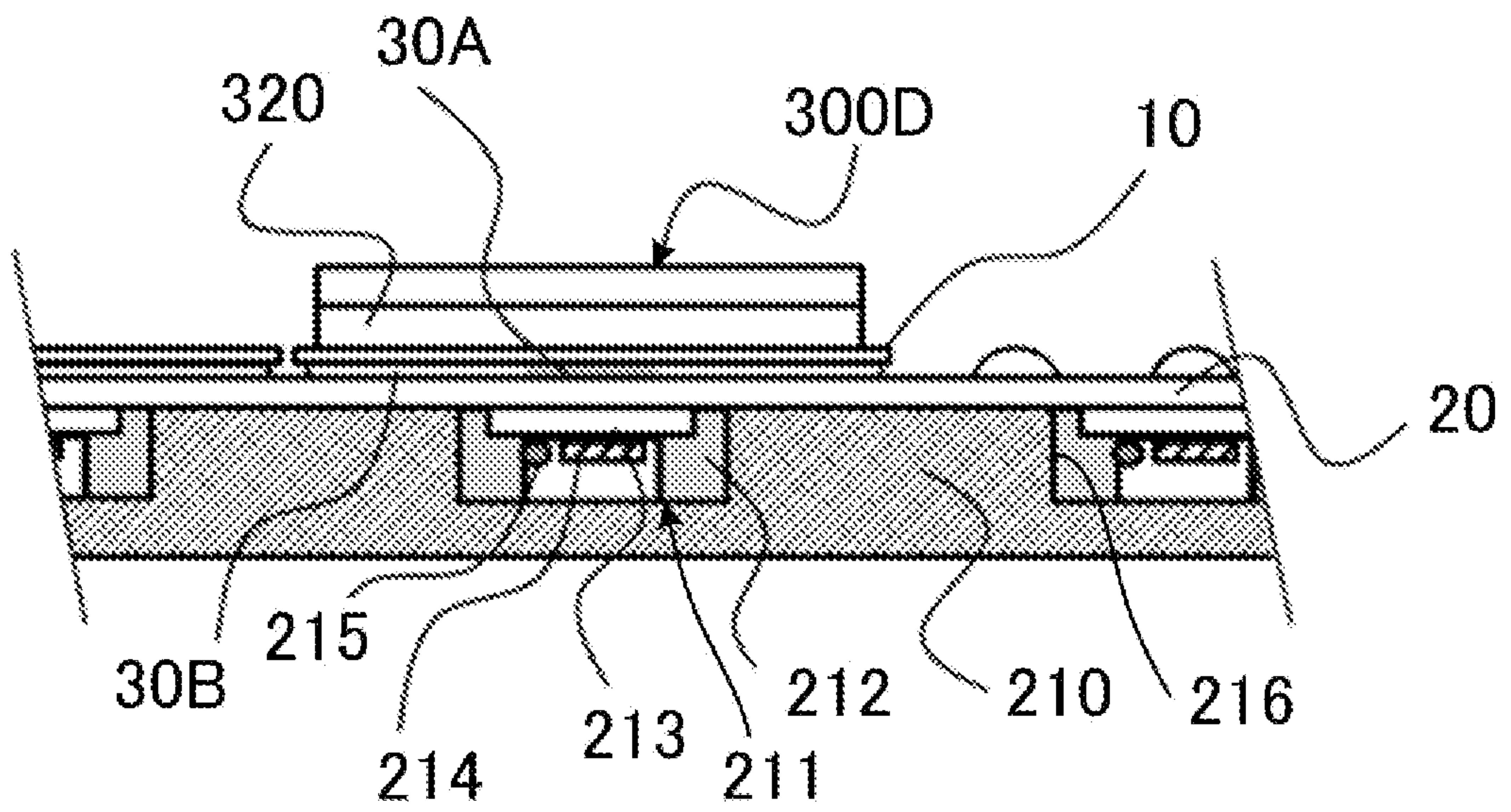
[図20]

図20



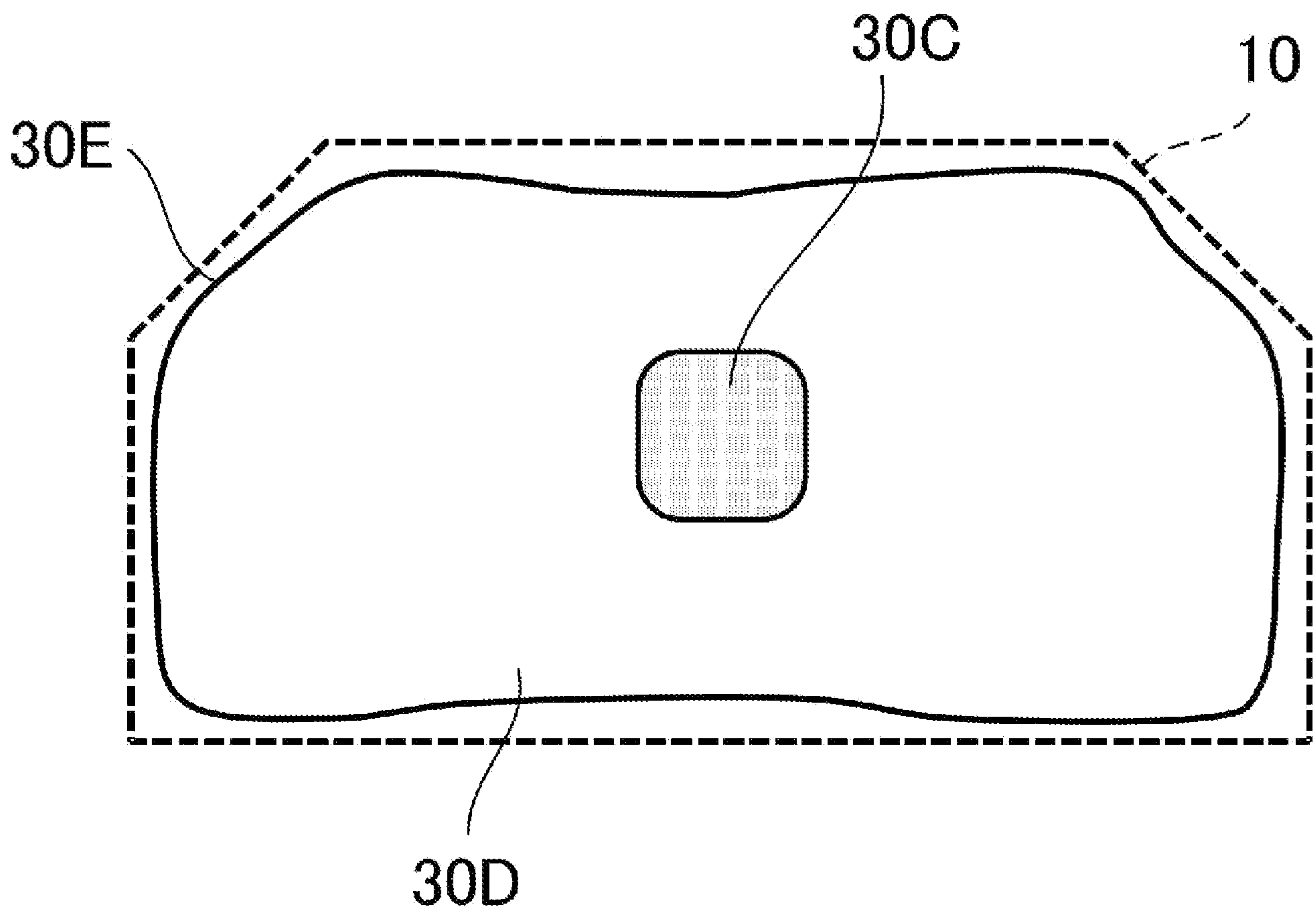
[図21]

図21



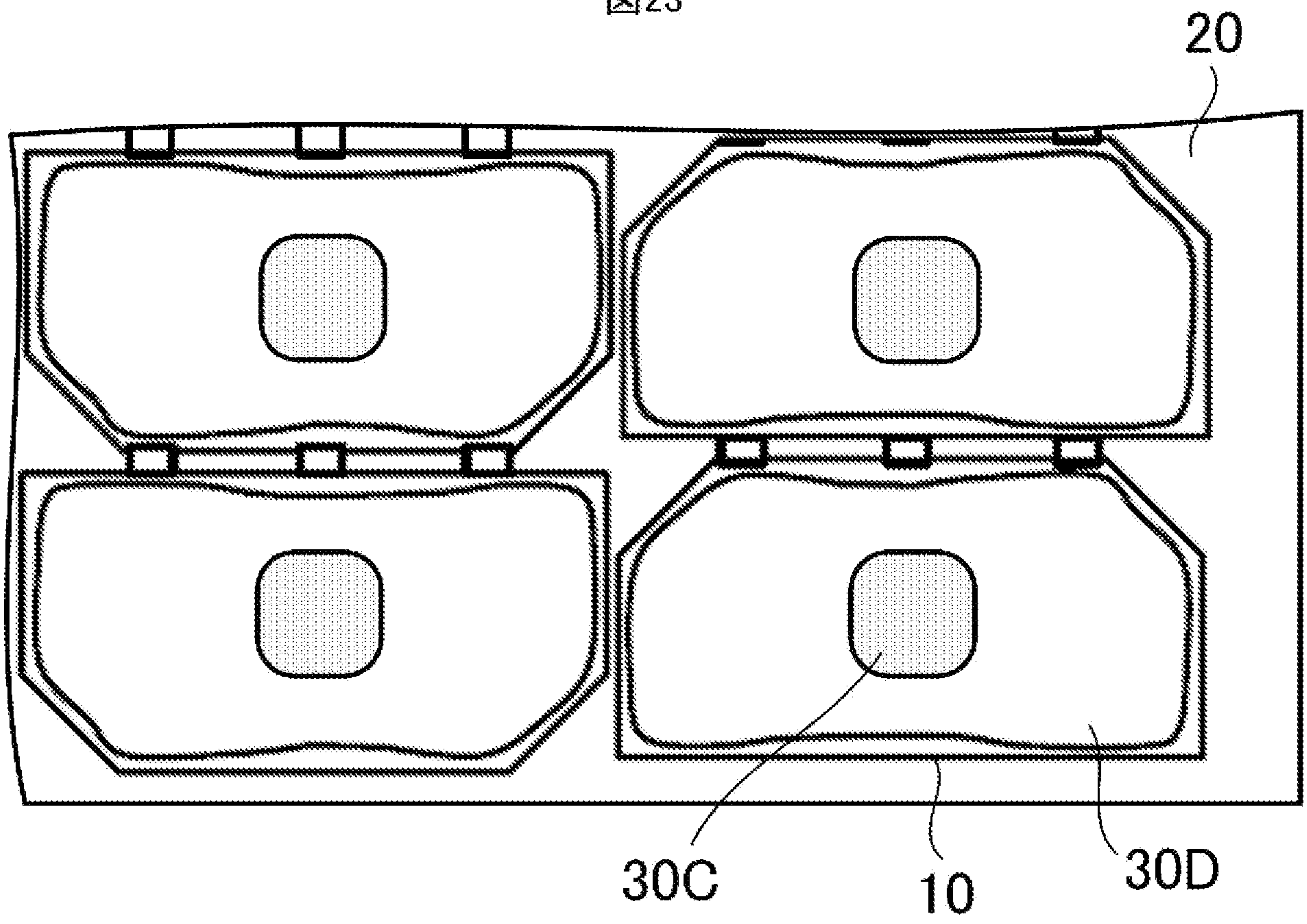
[図22]

図22



[図23]

図23



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/037685

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 31/18 (2006.01) i

FI: H01L31/04 400

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)

H01L31/02-31/078, H01L31/18-31/20, H01L51/42-51/48, H02S10/00-10/40, H02S30/00-99/00

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 | 1971-2020 |
| Registered utility model specifications of Japan | 1996-2020 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2020 |

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 Y A | JP 9-181342 A (SHARP CORP.) 11 July 1997 (1997-07-11) paragraphs [0022]-[0028], [0038]-[0042], fig. 3, 10-11 | 1-2, 8, 12-16 3, 7, 9-12 4-6 |
| Y | JP 2001-177138 A (TOSHIBA CORP.) 29 June 2001 (2001-06-29) paragraphs [0038]-[0039], [0075] | 3, 7, 9-12 |
| A | WO 2013/179564 A1 (PANASONIC CORP.) 05 December 2013 (2013-12-05) entire text, all drawings | 1-16 |
| A | JP 2003-37279 A (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 07 February 2003 (2003-02-07) entire text, all drawings | 1-16 |
| A | US 4267003 A (TRW INC.) 12 May 1981 (1981-05-12) the whole document | 1-16 |

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
04 December 2020 (04.12.2020)

Date of mailing of the international search report
15 December 2020 (15.12.2020)

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
Information on patent family members

International application no.
PCT/JP2020/037685

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family | Publication Date |
|---|------------------|--|------------------|
| JP 9-181342 A | 11 Jul. 1997 | (Family: none) | |
| JP 2001-177138 A | 29 Jun. 2001 | (Family: none) | |
| WO 2013/179564 A1 | 05 Dec. 2013 | JP 5351366 B1 US 2015/0083192 A1 the whole document EP 2827382 A1 | |
| JP 2003-37279 A | 07 Feb. 2003 | (Family: none) | |
| US 4267003 A | 12 May 1981 | (Family: none) | |

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) H01L 31/18(2006.01)i FI: H01L31/04 400 | | |
| 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)) H01L31/02-31/078, H01L31/18-31/20, H01L51/42-51/48, H02S10/00-10/40, H02S30/00-99/00 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 - 2020年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2020年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2020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 A | JP 9-181342 A (シャープ株式会社) 11.07.1997 (1997 - 07 - 11) 段落[0022]-[0028], [0038]-[0042], 図3, 10-11 | 1-2, 8, 12-16 3, 7, 9-12 4-6 |
| Y | JP 2001-177138 A (株式会社東芝) 29.06.2001 (2001 - 06 - 29) 段落[0038]-[0039], [0075] | 3, 7, 9-12 |
| A | WO 2013/179564 A1 (パナソニック株式会社) 05.12.2013 (2013 - 12 - 05) 全文全図 | 1-16 |
| A | JP 2003-37279 A (富士電機株式会社) 07.02.2003 (2003 - 02 - 07) 全文全図 | 1-16 |
| A | US 4267003 A (TRW INC.) 12.05.1981 (1981 - 05 - 12) the whole document | 1-16 |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、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 04.12.2020 | 国際調査報告の発送日 15.12.2020 | |
| 名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 権限のある職員 (特許庁審査官) 小林 幹 2K 1132 電話番号 03-3581-1101 内線 3255 | |

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
 PCT/JP2020/037685

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|-------------------|------------|--|-----|
| JP 9-181342 A | 11.07.1997 | (ファミリーなし) | |
| JP 2001-177138 A | 29.06.2001 | (ファミリーなし) | |
| WO 2013/179564 A1 | 05.12.2013 | JP 5351366 B1 US 2015/0083192 A1 the whole document EP 2827382 A1 | |
| JP 2003-37279 A | 07.02.2003 | (ファミリーなし) | |
| US 4267003 A | 12.05.1981 | (ファミリーなし) | |