

(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8月13日(13.08.2020)



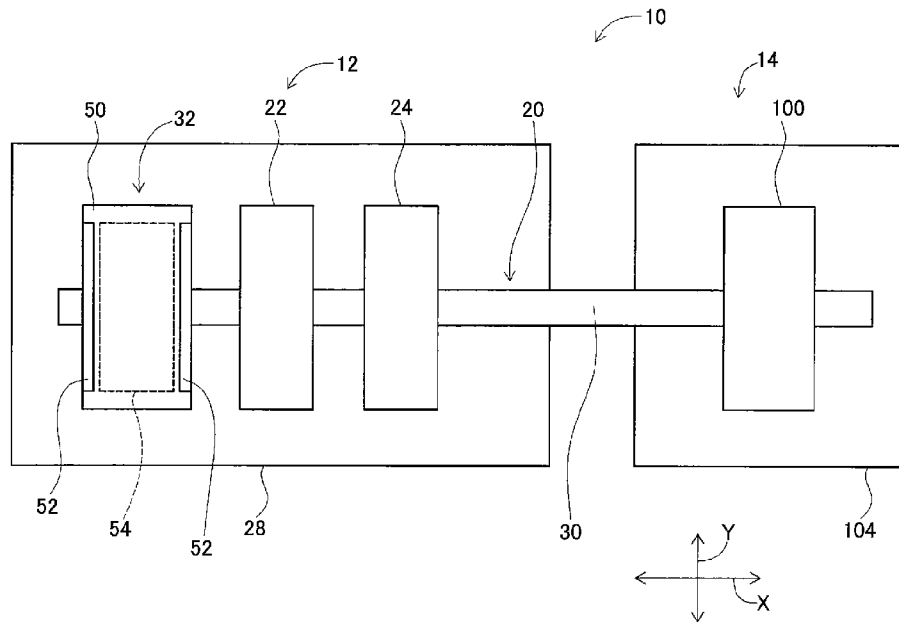
(10) 国際公開番号

**WO 2020/161915 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*H05K 3/00* (2006.01) *H05K 13/02* (2006.01)  
*H05K 3/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/004732
- (22) 国際出願日: 2019年2月8日(08.02.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社 F U J I (FUJI CORPORATION) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 稲垣 重義 (INAGAKI, Shigeyoshi); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人ネクスト, 外 (NEXT INTERNATIONAL et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目 1 1 番 2 0 号 大永ビルディング 7 階 Aichi (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, 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,

(54) Title: CIRCUIT FORMING DEVICE AND CIRCUIT FORMING METHOD

(54) 発明の名称: 回路形成装置、および回路形成方法



(57) Abstract: Provided is a circuit forming device which comprises: a resin layer forming device that forms a resin layer on a base from a curable resin; a wiring forming device that forms wiring on the base from a metal-containing liquid including fine metal particles; a housing that accommodates the resin layer forming device and the wiring forming device therein; and a conveyance device that conveys the base inside the housing and extends outside the housing to convey the base to a working area which is provided outside the housing.

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, 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))

---

(57) 要約: 硬化性樹脂により樹脂層をベースの上に形成する樹脂層形成装置と、金属微粒子を含有する金属含有液により配線をベースの上に形成する配線形成装置と、樹脂層形成装置と配線形成装置とを内包するハウジングと、ハウジングの内部においてベースを搬送するとともに、ハウジングの外部に延び出し、ハウジングの外部に設けられた作業エリアまでベースを搬送する搬送装置とを備える回路形成装置。

## 明 細 書

**発明の名称：** 回路形成装置、および回路形成方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、硬化性樹脂により樹脂層を形成する樹脂層形成装置と、金属微粒子を含有する金属含有液により配線を形成する配線形成装置とを備えた回路形成装置、及び、回路形成方法に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、下記特許文献に記載されている技術を利用して、硬化性樹脂により樹脂層を形成し、金属微粒子を含有する金属含有液により配線を形成することで、回路を形成する装置などが開発されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特表2018-530457号公報  
特許文献2：国際公開第2016/042610号

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 少なくとも樹脂層と配線とを備える回路を適切に形成することを課題とする。

#### 課題を解決するための手段

[0005] 上記課題を解決するために、本明細書は、硬化性樹脂により樹脂層をベースの上に形成する樹脂層形成装置と、金属微粒子を含有する金属含有液により配線を前記ベースの上に形成する配線形成装置と、前記樹脂層形成装置と前記配線形成装置とを内包するハウジングと、前記ハウジングの内部において前記ベースを搬送するとともに、前記ハウジングの外部に延び出し、前記ハウジングの外部に設けられた作業エリアまで前記ベースを搬送する搬送装置とを備える回路形成装置を開示する。

[0006] また、上記課題を解決するために、本明細書は、硬化性樹脂により樹脂層

をベースの上に形成する樹脂層形成装置と、金属微粒子を含有する金属含有液により配線を前記ベースの上に形成する配線形成装置とを備えた回路形成装置を用いて回路を形成する回路形成方法であって、前記回路形成装置により、前記樹脂層と前記配線との少なくとも一方を形成する第1形成工程と、前記第1形成工程において前記樹脂層と前記配線との少なくとも一方が形成されたベースを、搬送装置により、前記回路形成装置の外部に設けられた装着作業機に搬送する第1搬送工程と、前記第1搬送工程において搬送されたベースに、前記装着作業機により部品を装着する装着工程と、前記装着工程において部品が装着されたベースを、前記搬送装置により、前記回路形成装置に搬送する第2搬送工程と、前記第2搬送工程において搬送されたベースに、前記回路形成装置により、前記樹脂層と前記配線との少なくとも一方を形成する第2形成工程とを含む回路形成方法を開示する。

### 発明の効果

[0007] 本開示によれば、例えば、回路形成装置と、その回路形成装置の外部に設けられた作業エリアとの間で、ベースが搬送される。このため、回路形成装置において、ベースの上に、樹脂層及び配線を形成するとともに、作業エリアにおいて、ベースに対して種々の作業を行うことができる。これにより、回路を適切に形成することが可能となる。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]第1実施例の回路形成システムを示す図である。

[図2]第1実施例の制御装置を示すブロック図である。

[図3]キャビティを有する樹脂積層体を示す断面図である。

[図4]キャビティ内部に電子部品が装着された状態の回路を示す断面図である。

[図5]キャビティと電子部品との間に樹脂積層体が形成された状態の回路を示す断面図である。

[図6]樹脂積層体及び電子部品の上面に配線が形成された状態の回路を示す断面図である。

[図7]第2実施例の回路形成システムを示す図である。

[図8]第2実施例の制御装置を示すブロック図である。

### 発明を実施するための形態

- [0009] 図1に、第1実施例の回路形成システム10を示す。回路形成システム10は、回路形成装置12と装着作業機14とにより構成されている。回路形成装置12は、搬送装置20と、第1造形ユニット22と、第2造形ユニット24と、制御装置（図2参照）26を備える。それら搬送装置20と第1造形ユニット22と第2造形ユニット24とは、回路形成装置12のハウジング28の内部に配設されている。ただし、搬送装置20は、ハウジング28の内部から外部に向って延び出している。
- [0010] 搬送装置20は、スライドレール30とステージ32とリニアモータ（図2参照）34とを備えている。スライドレール30は、概して棒状をなし、ハウジング28の内部において、概して水平方向に延びるように配設されるとともに、一端部がハウジング28の外部に延び出している。なお、以下の説明では、スライドレール30の延びる方向をX軸方向、そのX軸方向と直行する水平方向をY軸方向、X軸方向及びY軸方向の両方に直交する方向をZ軸方向と称して説明する。また、ステージ32は、スライドレール30により、X軸方向にスライド可能に保持されている。そして、ステージ32は、リニアモータ34の駆動により、X軸方向の任意の位置にスライドする。
- [0011] ステージ32は、基台50と、保持装置52と、昇降装置54とを有している。基台50は、平板状に形成され、上面に基板が載置される。保持装置52は、基台50のX軸方向の両側部に設けられている。そして、基台50に載置された基板のX軸方向の両縁部が、保持装置52によって挟まれることで、基板が固定的に保持される。また、昇降装置54は、基台50の下方に配設されており、基台50を昇降させる。
- [0012] 第1造形ユニット22は、ステージ32が移動するスライドレール30の上方に配設されており、下方に移動したステージ32の基台50に載置された基板（図3参照）70の上に配線を造形する。第1造形ユニット22は、

インクジェットヘッド（図２参照）７２と、レーザ照射装置（図２参照）７６と、移動装置（図２参照）７８とを有している。インクジェットヘッド７２は、金属インクを吐出する。金属インクは、金属の微粒子が溶剤中に分散されたものである。なお、インクジェットヘッド７２は、例えば、圧電素子を用いたピエゾ方式によって複数のノズルから金属インクを吐出する。

[0013] また、移動装置７８は、インクジェットヘッド７２をＹ軸方向の任意の位置に移動させる。このため、搬送装置２０と移動装置７８との作動により、基台５０に載置された基板７０とインクジェットヘッド７２とがＸ軸方向及びＹ軸方向に相対的に移動することで、インクジェットヘッド７２は、基板７０の上の任意の位置に金属インクを吐出する。

[0014] また、レーザ照射装置７６は、ガルバノ式の照射装置であり、任意の位置にレーザを照射することができる。このため、レーザ照射装置７６は、基板７０の上に吐出された金属インクにレーザを照射することで、レーザ照射された金属インクは焼成し、配線が形成される。なお、金属インクの焼成とは、エネルギーを付与することによって、溶媒の気化や金属微粒子保護膜の分解等が行われ、金属微粒子が接触または融着をすることで、導電率が高くなる現象である。そして、金属インクが焼成することで、金属製の配線が形成される。

[0015] 第２造形ユニット２４は、第１造形ユニット２２の隣において、ステージ３２が移動するスライドレール３０の上方に配設されており、下方に移動したステージ３２の基台５０に載置された基板７０の上に樹脂層を造形する。第２造形ユニット２４は、インクジェットヘッド（図２参照）８２と、照射装置（図２参照）８６と、移動装置（図２参照）８８とを有している。インクジェットヘッド８２は、紫外線硬化樹脂を吐出する。紫外線硬化樹脂は、紫外線の照射により硬化する樹脂である。なお、インクジェットヘッド８２は、例えば、圧電素子を用いたピエゾ方式でもよく、樹脂を加熱して気泡を発生させ複数のノズルから吐出するサーマル方式でもよい。

[0016] また、移動装置８８は、インクジェットヘッド８２をＹ軸方向の任意の位

置に移動させる。このため、搬送装置 20 と移動装置 88 との作動により、基台 50 に載置された基板 70 とインクジェットヘッド 82 とが X 軸方向及び Y 軸方向に相対的に移動することで、インクジェットヘッド 82 は、基板 70 の上の任意の位置に紫外線硬化樹脂を吐出する。

[0017] また、照射装置 86 は、光源として水銀ランプもしくは LED を備えており、吐出された紫外線硬化樹脂に紫外線を照射する。なお、照射装置 86 は、第 2 造形ユニット 24 の下方に移動したステージ 32 の基台 50 に載置された基板 70 の全体に紫外線を照射する。これにより、基板 70 に吐出された紫外線硬化樹脂が硬化し、樹脂層が形成される。

[0018] また、制御装置 26 は、図 2 に示すように、コントローラ 90 と、複数の駆動回路 92 とを備えている。複数の駆動回路 92 は、上記リニアモータ 34、保持装置 52、昇降装置 54、インクジェットヘッド 72、レーザ照射装置 76、移動装置 78、インクジェットヘッド 82、照射装置 86、移動装置 88 に接続されている。コントローラ 90 は、CPU、ROM、RAM 等を備え、コンピュータを主体とするものであり、複数の駆動回路 92 に接続されている。これにより、搬送装置 20、第 1 造形ユニット 22、第 2 造形ユニット 24 の作動が、コントローラ 90 によって制御される。

[0019] また、装着作業機 14 は、図 1 に示すように、装着ユニット 100 と制御装置（図 2 参照）102 とを備える。装着作業機 14 は、回路形成装置 12 と X 軸方向に並んで配設されており、回路形成装置 12 のハウジング 28 から延び出したスライドレール 30 の一端部が、装着作業機 14 のハウジング 104 の内部にまで進入している。このため、搬送装置 20 の作動により、ステージ 32 は、回路形成装置 12 のハウジング 28 の内部だけでなく、装着作業機 14 のハウジング 104 の内部にまで移動する。また、装着作業機 14 のハウジング 104 の内部に、装着ユニット 100 が配設されている。

[0020] 装着ユニット 100 は、装着作業機 14 のハウジング 104 の内部にまで延び出したスライドレール 30 の上方に配設されており、下方に移動したステージ 32 の基台 50 に載置された基板 70 に電子部品（図 4 参照）106

を装着する。装着ユニット１００は、テープフィーダ（図２参照）１１０と、装着ヘッド（図２参照）１１２と、移動装置（図２参照）１１４とを有している。テープフィーダ１１０は、テーピング化された電子部品１０６を送り出すテープ型の供給装置であり、供給位置において、電子部品１０６を供給する。なお、装着ユニット１００は、テープフィーダ１１０に限らず、トレイから電子部品１０６をピックアップして供給するトレイ型の供給装置でもよい。また、装着ユニット１００は、テープ型とトレイ型との両方、あるいはそれ以外の供給装置を備えた構成でもよい。

[0021] また、装着ヘッド１１２は、電子部品１０６を吸着保持するための吸着ノズル（図４参照）１１８を有する。吸着ノズル１１８は、正負圧供給装置（図示省略）から負圧が供給されることで、エアの吸引により電子部品１０６を吸着保持する。そして、正負圧供給装置から僅かな正圧が供給されることで、電子部品１０６を離脱する。また、移動装置１１４は、テープフィーダ１１０による電子部品１０６の供給位置と、基台５０に載置された基板７０との間で、装着ヘッド１１２を移動させる。これにより、装着ユニット１００において、テープフィーダ１１０から供給された電子部品１０６が、吸着ノズル１１８により保持され、その吸着ノズル１１８によって保持された電子部品１０６が、基板７０に装着される。

[0022] また、制御装置１０２は、図２に示すように、コントローラ１２０と、複数の駆動回路１２２とを備えている。複数の駆動回路１２２は、上記テープフィーダ１１０、装着ヘッド１１２、移動装置１１４に接続されている。コントローラ１２０は、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ等を備え、コンピュータを主体とするものであり、複数の駆動回路１２２に接続されている。これにより、装着ユニット１００の作動が、コントローラ１２０によって制御される。

[0023] 回路形成システム１０では、上述した構成によって、基板７０上に電子部品１０６が装着され、配線が形成されることで、回路が形成される。具体的には、ステージ３２の基台５０に基板７０がセットされ、そのステージが、搬送装置２０の作動により、回路形成装置１２の内部において、第２造形ユ

ニット24の下方に移動される。そして、第2造形ユニット24において、図3に示すように、基板70の上に樹脂積層体130が形成される。樹脂積層体130は、電子部品106を装着するためのキャビティ132を有しており、インクジェットヘッド82からの紫外線硬化樹脂の吐出と、吐出された紫外線硬化樹脂への照射装置86による紫外線の照射とが繰り返されることにより形成される。

[0024] 詳しくは、第2造形ユニット24において、インクジェットヘッド82が、基板70の上面に紫外線硬化樹脂を薄膜状に吐出する。この際、インクジェットヘッド82は、基板70の上面の所定の部分が概して矩形に露出するように、紫外線硬化樹脂を吐出する。続いて、紫外線硬化樹脂が薄膜状に吐出されると、照射装置86が、その薄膜状の紫外線硬化樹脂に紫外線を照射する。これにより、基板70の上に薄膜状の樹脂層133が形成される。

[0025] 続いて、インクジェットヘッド82が、その薄膜状の樹脂層133の上の部分にのみ紫外線硬化樹脂を薄膜状に吐出する。つまり、インクジェットヘッド82は、基板70の上面の所定の部分が概して矩形に露出するように、薄膜状の樹脂層133の上に紫外線硬化樹脂を薄膜状に吐出する。そして、照射装置86が、その薄膜状に吐出された紫外線硬化樹脂に紫外線を照射することで、薄膜状の樹脂層133の上に薄膜状の樹脂層133が積層される。このように、基板70の上面の概して矩形の部分を除いた薄膜状の樹脂層133の上への紫外線硬化樹脂の吐出と、紫外線の照射とが繰り返され、複数の樹脂層133が積層されることで、キャビティ132を有する樹脂積層体130が形成される。

[0026] 上述した手順により、回路形成装置12において、樹脂積層体130が形成されると、搬送装置20の作動により、ステージ32が、回路形成装置12から搬出され、装着作業機14の内部に搬入される。この際、ステージ32は、装着作業機14の装着ユニット100の下方に移動される。装着ユニット100では、テープフィーダ110により電子部品106が供給され、その電子部品106が装着ヘッド112の吸着ノズル118によって、保持

される。そして、装着ヘッド 112 が基板 70 の上方に移動され、吸着ノズル 118 により保持された電子部品 106 が、図 4 に示すように、樹脂積層体 130 のキャビティ 132 の内部に載置される。この際、電子部品 106 は、電極 140 が上方を向いた状態でキャビティ 132 の内部に載置される。

[0027] 続いて、装着作業機 14 において、電子部品 106 が樹脂積層体 130 のキャビティ 132 の内部に装着されると、搬送装置 20 の作動により、ステージ 32 が、装着作業機 14 から搬出され、回路形成装置 12 の内部に搬入される。この際、ステージ 32 は、回路形成装置 12 の第 2 造形ユニット 24 の下方に移動される。第 2 造形ユニット 24 では、図 5 に示すように、キャビティ 132 の隙間、つまり、キャビティ 132 を区画する内壁面と電子部品 106 との間に、樹脂積層体 150 が形成される。なお、樹脂積層体 150 は、樹脂積層体 130 と同様に、インクジェットヘッド 82 による紫外線硬化樹脂の吐出と、照射装置 86 による紫外線の照射とが繰り返されることで、形成される。

[0028] 次に、キャビティ 132 の隙間に樹脂積層体 150 が形成されると、ステージ 32 は、搬送装置 20 の作動により、回路形成装置 12 の内部において第 1 造形ユニット 22 の下方に移動される。そして、第 1 造形ユニット 22 において、インクジェットヘッド 72 によって、金属インクが樹脂積層体 130、150 の上に、回路パターンに応じて線状に吐出される。この際、図 6 に示すように、金属インク 160 は、電子部品 106 の電極 140 と、他の電子部品（図示省略）の電極とを繋ぐように、線状に吐出される。続いて、吐出された金属インク 160 に、レーザ照射装置 76 によってレーザが照射される。これにより、金属インク 160 が焼成し、電極間を繋ぐ配線 166 が形成される。

[0029] このように、回路形成システム 10 では、回路形成装置 12 において、樹脂積層体 130 が形成された後に、回路形成装置 12 と装着作業機 14 との間でステージ 32 を搬送する搬送装置 20 によって、その樹脂積層体 130

が形成された基板 70 が、装着作業機 14 に搬送される。次に、装着作業機 14 において、樹脂積層体 130 のキャビティ 132 に電子部品 106 が装着された後に、搬送装置 20 によって、その電子部品 106 が装着された基板 70 が、回路形成装置 12 に搬送される。そして、回路形成装置 12 において、キャビティ 132 の隙間に樹脂積層体 150 が形成され、電子部品 106 を電氣的に接続するための配線 166 が形成される。このように、回路形成システム 10 では、樹脂積層体 130、150 及び配線 166 の形成は、回路形成装置 12 により行われ、電子部品 106 の装着は、装着作業機 14 により行われる。また、装着作業機 14 は、所謂、マウンターであり、製造作業機として流通している。このため、回路形成システム 10 では、既存の製造作業機を利用することができる。これにより、回路形成システム 10 の開発時間、開発費などの削減、製造コストの抑制などを図ることができる。

[0030] また、第 1 実施例の回路形成システム 10 では、回路形成装置 12 と装着作業機 14 とが X 軸方向に並んで配設されているが、図 7 に示すように、第 2 実施例の回路形成システム 190 では、回路形成装置 192 と装着作業機 14 とが Y 軸方向に並んで配設されている。なお、回路形成システム 190 の装着作業機 14 は、回路形成システム 10 の装着作業機 14 と同じである。また、回路形成システム 190 の回路形成装置 192 は、搬送装置 196 と、第 1 造形ユニット 22 と、第 2 造形ユニット 24 と、制御装置 26 とを有しており、搬送装置 196 を除いて、回路形成システム 10 の回路形成装置 12 と同じである。このため、回路形成システム 190 の構成に関して、搬送装置 196 についてのみ説明する。

[0031] 搬送装置 196 は、X 軸スライドレール 200 と Y 軸スライドレール 202 とリニアモータ（図 8 参照） 204 とリニアモータ（図 8 参照） 206 と移載装置（図 8 参照） 208 とステージ 32 とを備えている。X 軸スライドレール 200 は、概して棒状をなし、回路形成装置 192 のハウジング 210 の内部において、X 軸方向に延びるように配設されている。また、ステー

ジ３２は、Ｘ軸スライドレール２００により、Ｘ軸方向にスライド可能に保持されている。そして、ステージ３２は、リニアモータ２０４の駆動により、Ｘ軸方向の任意の位置にスライドする。

[0032] また、Ｙ軸スライドレール２０２は、概して棒状をなし、回路形成装置１９２のハウジング２１０の内部において、Ｘ軸スライドレール２００と交差した状態で、Ｙ軸方向に延びるように配設されている。ただし、Ｙ軸スライドレール２０２の一端部が、ハウジング２１０の外部に延び出しており、回路形成装置１９２の隣に配設された装着作業機１４のハウジング１０４の内部にまで進入している。

[0033] また、移載装置２０８は、Ｘ軸スライドレール２００とＹ軸スライドレール２０２との間でステージ３２を移載することが可能とされており、Ｙ軸スライドレール２０２は、ステージ３２をＹ軸方向にスライド可能な状態で保持することが可能とされている。そして、ステージ３２は、Ｙ軸スライドレール２０２により保持された状態において、リニアモータ２０６の駆動により、Ｙ軸方向の任意の位置にスライドする。つまり、ステージ３２は、移載装置２０８によりＸ軸スライドレール２００に移載され、Ｘ軸スライドレール２００に保持された状態において、回路形成装置１９２の内部でＸ軸方向に搬送される。また、ステージ３２は、移載装置２０８によりＹ軸スライドレール２０２に移載され、Ｙ軸スライドレール２０２に保持された状態において、回路形成装置１９２と装着作業機１４との間でＹ軸方向に搬送される。

[0034] このような構造により、回路形成システム１９０においても、回路形成システム１０と同様に、回路を形成することができる。なお、回路形成システム１９０での回路形成方法と、回路形成システム１０での回路形成方法とは、搬送装置１９６の作動を除いて、略同じであるため、簡略的に説明する。まず、回路形成システム１９０では、回路形成装置１９２において、図３に示すように、基板７０の上に樹脂積層体１３０が形成される。この際、ステージ３２はＸ軸スライドレール２００により保持されている。次に、樹脂積

層体 130 が形成されると、ステージ 32 が、移載装置 208 により X 軸スライドレール 200 から Y 軸スライドレール 202 に移載され、回路形成装置 192 から装着作業機 14 まで搬送される。続いて、装着作業機 14 において、図 4 に示すように、樹脂積層体 130 のキャビティ 132 に電子部品 106 が装着される。その後に、ステージ 32 が、装着作業機 14 から回路形成装置 192 に搬送される。そして、回路形成装置 192 において、移載装置 208 により Y 軸スライドレール 202 から X 軸スライドレール 200 に移載され、図 5 及び図 6 に示すように、樹脂積層体 150 及び配線 166 が形成される。このように、回路形成システム 190 においても、回路形成システム 10 と同様に、回路が形成される。なお、回路形成システム 190 では、回路形成装置 192 と装着作業機 14 とが Y 軸方向に並んで配設されているため、例えば、X 軸方向のスペースが狭い場合であっても、回路形成システム 190 を配設することができる。

[0035] また、回路形成装置 12 の制御装置 26 のコントローラ 90 は、図 2 及び図 8 に示すように、第 1 形成部 170 と、第 1 搬送部 172 と、第 2 搬送部 174 と、第 2 形成部 176 とを有している。また、装着作業機 14 の制御装置 102 のコントローラ 120 は、装着部 178 を有している。第 1 形成部 170 は、回路形成装置 12 において樹脂積層体 130 を形成するための機能部である。第 1 搬送部 172 は、樹脂積層体 130 が形成された基板 70 を回路形成装置 12 から装着作業機 14 に搬送するための機能部である。装着部 178 は、装着作業機 14 において、樹脂積層体 130 のキャビティ 132 に電子部品 106 を装着するための機能部である。第 2 搬送部 174 は、電子部品 106 が装着された基板 70 を装着作業機 14 から回路形成装置 12 に搬送するための機能部である。第 2 形成部 176 は、回路形成装置 12 において、樹脂積層体 150 及び配線 166 を形成するための機能部である。

[0036] また、上記実施例において、回路形成装置 12 は、回路形成装置の一例である。装着作業機 14 は、作業エリア及び装着作業機の一部である。搬送装

置 2 0 は、搬送装置の一例である。第 1 造形ユニット 2 2 は、配線形成装置の一例である。第 2 造形ユニット 2 4 は、樹脂積層体形成装置の一例である。ハウジング 2 8 は、ハウジングの一例である。リニアモータ 3 4 は、リニアモータの一例である。基板 7 0 は、ベースの一例である。樹脂積層体 1 3 0, 1 5 0 は、樹脂層の一例である。配線 1 6 6 は、配線の一例である。回路形成装置 1 9 2 は、回路形成装置の一例である。搬送装置 1 9 6 は、搬送装置の一例である。リニアモータ 2 0 4 及びリニアモータ 2 0 6 は、リニアモータの一例である。ハウジング 2 1 0 は、ハウジングの一例である。また、第 1 形成部 1 7 0 により実行される工程は、第 1 形成工程の一例である。第 1 搬送部 1 7 2 により実行される工程は、第 1 搬送工程の一例である。第 2 搬送部 1 7 4 により実行される工程は、第 2 搬送工程の一例である。第 2 形成部 1 7 6 により実行される工程は、第 2 形成工程の一例である。装着部 1 7 8 により実行される工程は、装着工程の一例である。

[0037] なお、本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した種々の態様で実施することが可能である。例えば、上記実施例では、作業エリアとして、装着作業機 1 4 が採用されているが、装着作業と異なる作業を行う作業機が採用されてもよい。例えば、粘性流体を吐出するディスペンサ、半田を印刷する印刷機、検査装置、粘性流体、半田などを加熱する加熱炉などの回路を形成する際に用いられる装置のうちの 1 以上の装置を備える作業機が採用されてもよい。また、作業機でなく、単なる作業台が作業エリアとして採用されてもよい。つまり、所定のスペースに、回路形成装置 1 2, 1 9 2 からステージ 3 2 が搬出され、そのスペースにおいて、作業者が、ステージ 3 2 に載置された基板 7 0 に対して作業を行ってもよい。

[0038] また、上記実施例では、1 台の作業機と回路形成装置 1 2, 1 9 2 との間でステージ 3 2 が搬送されるが、複数の作業機と回路形成装置 1 2, 1 9 2 との間でステージ 3 2 が搬送されてもよい。つまり、複数の作業機と回路形成装置 1 2, 1 9 2 とにより、回路形成システムが構成されてもよい。

## 符号の説明

[0039]    1 2 : 回路形成装置      1 4 : 装着作業機（作業エリア）      2 0 : 搬送装置      2 2 : 第 1 造形ユニット（配線形成装置）      2 4 : 第 2 造形ユニット（樹脂層形成装置）      2 8 : ハウジング      3 4 : リニアモータ  
7 0 : 基板（ベース）      1 3 0 : 樹脂積層体      1 5 0 : 樹脂積層体  
1 6 6 : 配線      1 9 2 : 回路形成装置      1 9 6 : 搬送装置      2 0 4 : リニアモータ      2 0 6 : リニアモータ      2 1 0 : ハウジング      1 7 0 : 第 1 形成部（第 1 形成工程）      1 7 2 : 第 1 搬送部（第 1 搬送工程）  
1 7 4 : 第 2 搬送部（第 2 搬送工程）      1 7 6 : 第 2 形成部（第 2 形成工程）      1 7 8 : 装着部（装着工程）

## 請求の範囲

- [請求項1]           硬化性樹脂により樹脂層をベースの上に形成する樹脂層形成装置と、  
、  
          金属微粒子を含有する金属含有液により配線を前記ベースの上に形成する配線形成装置と、  
          前記樹脂層形成装置と前記配線形成装置とを内包するハウジングと、  
、  
          前記ハウジングの内部において前記ベースを搬送するとともに、前記ハウジングの外部に延び出し、前記ハウジングの外部に設けられた作業エリアまで前記ベースを搬送する搬送装置と  
          を備える回路形成装置。
- [請求項2]           前記搬送装置が、  
          前記ハウジングの内部において所定方向に沿って前記ベースを搬送するとともに、前記所定方向と同じ方向に向って前記ハウジングの外部に延び出し、前記ベースを前記作業エリアまで搬送する請求項1に記載の回路形成装置。
- [請求項3]           前記搬送装置が、  
          前記ハウジングの内部において所定方向に沿って前記ベースを搬送するとともに、前記所定方向と異なる方向に向って前記ハウジングの外部に延び出し、前記ベースを前記作業エリアまで搬送する請求項1に記載の回路形成装置。
- [請求項4]           前記作業エリアが、部品の装着作業を行う装着作業機の内部に設けられており、  
          前記搬送装置が、  
          前記ハウジングの内部において前記ベースを搬送するとともに、前記ハウジングの外部に延び出し、前記ベースを前記装着作業機の内部まで搬送する請求項1ないし請求項3のいずれか1つに記載の回路形成装置。

[請求項5] 前記搬送装置が、リニアモータを駆動源として、前記ベースを搬送する請求項1ないし請求項4のいずれか1つに記載の回路形成装置。

[請求項6] 硬化性樹脂により樹脂層をベースの上に形成する樹脂層形成装置と、金属微粒子を含有する金属含有液により配線を前記ベースの上に形成する配線形成装置とを備えた回路形成装置を用いて回路を形成する回路形成方法であって、

前記回路形成装置により、前記樹脂層と前記配線との少なくとも一方を形成する第1形成工程と、

前記第1形成工程において前記樹脂層と前記配線との少なくとも一方が形成されたベースを、搬送装置により、前記回路形成装置の外部に設けられた装着作業機に搬送する第1搬送工程と、

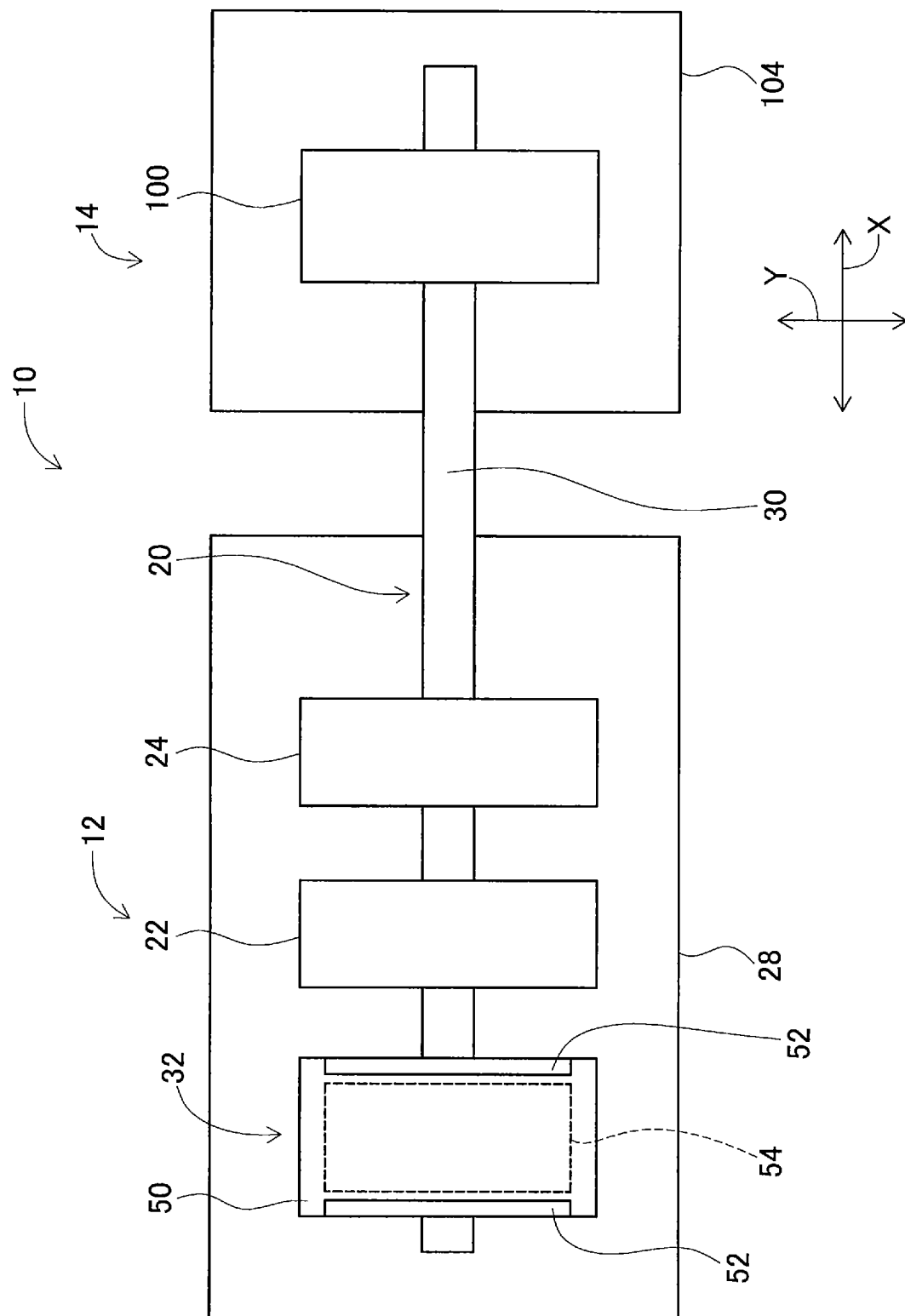
前記第1搬送工程において搬送されたベースに、前記装着作業機により部品を装着する装着工程と、

前記装着工程において部品が装着されたベースを、前記搬送装置により、前記回路形成装置に搬送する第2搬送工程と、

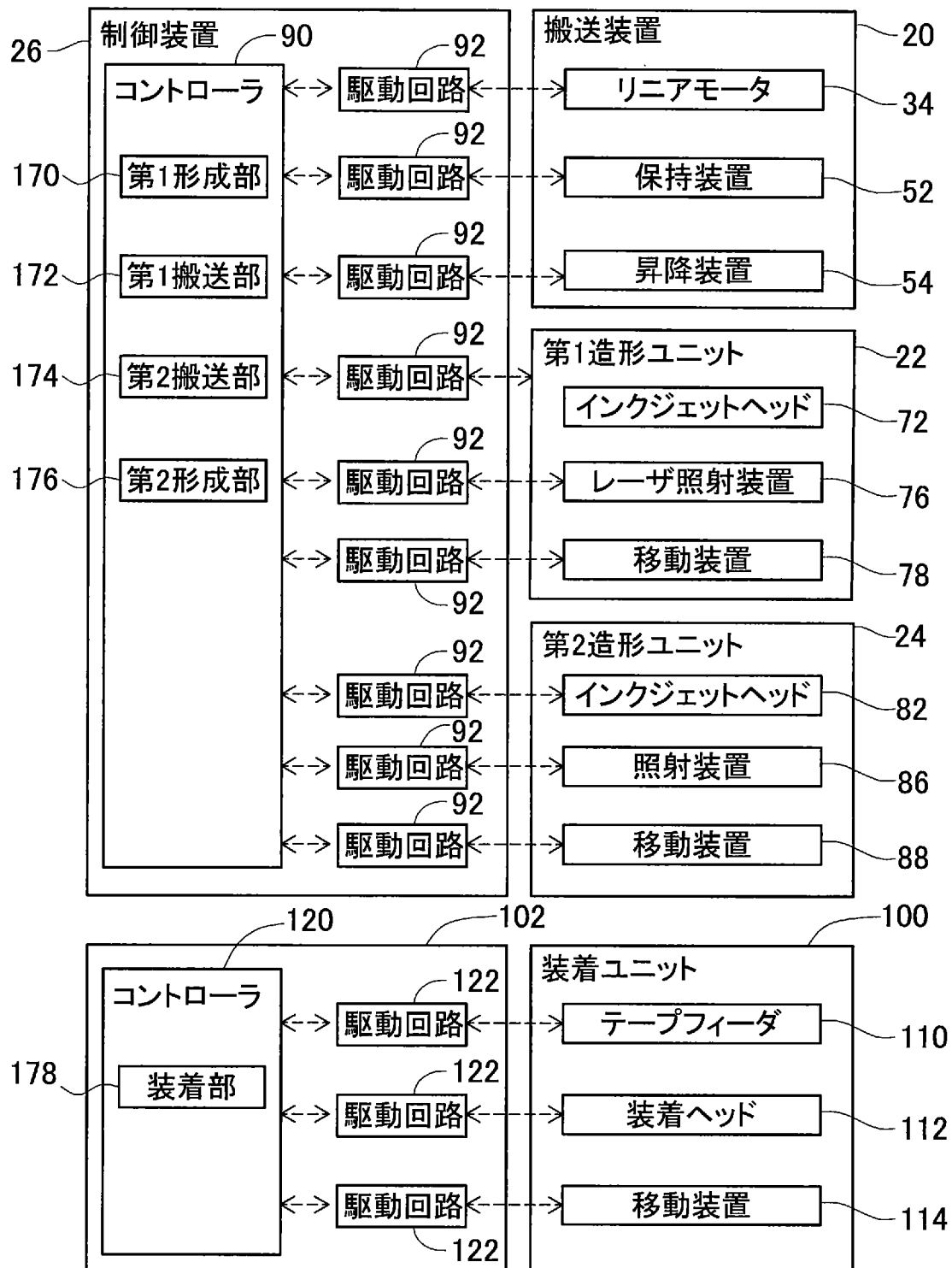
前記第2搬送工程において搬送されたベースに、前記回路形成装置により、前記樹脂層と前記配線との少なくとも一方を形成する第2形成工程と

を含む回路形成方法。

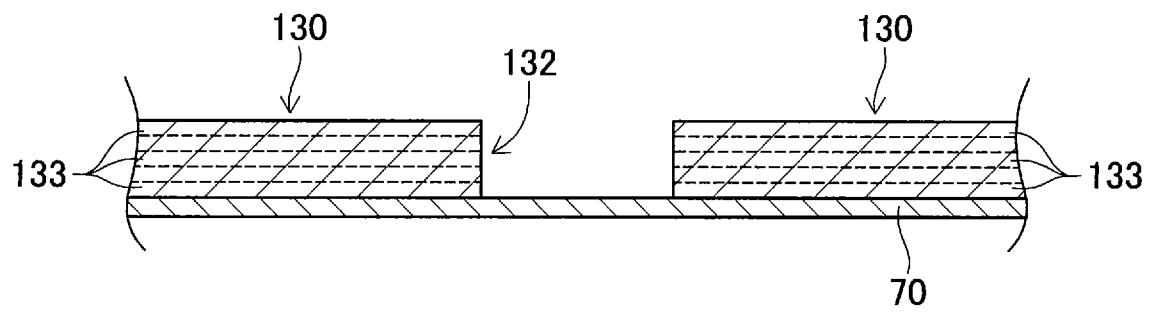
[図1]



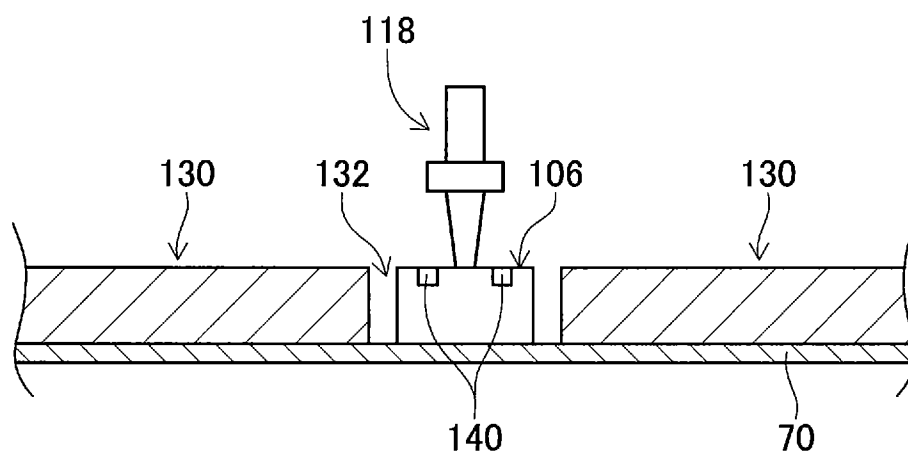
[図2]



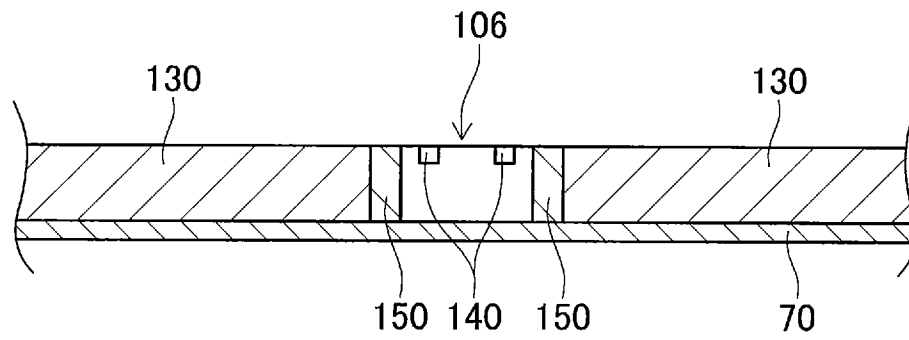
[図3]



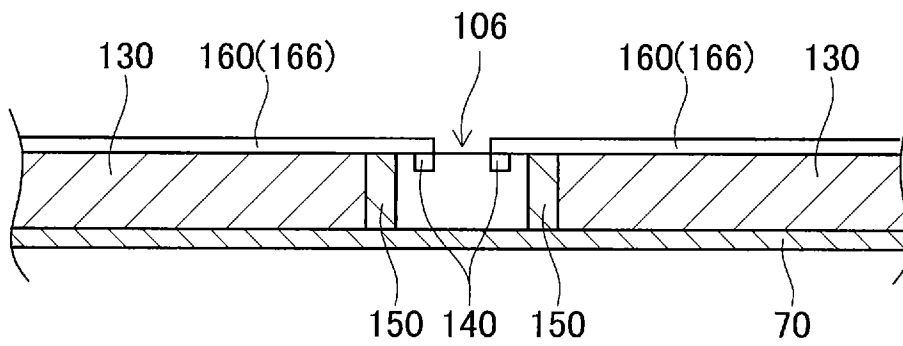
[図4]



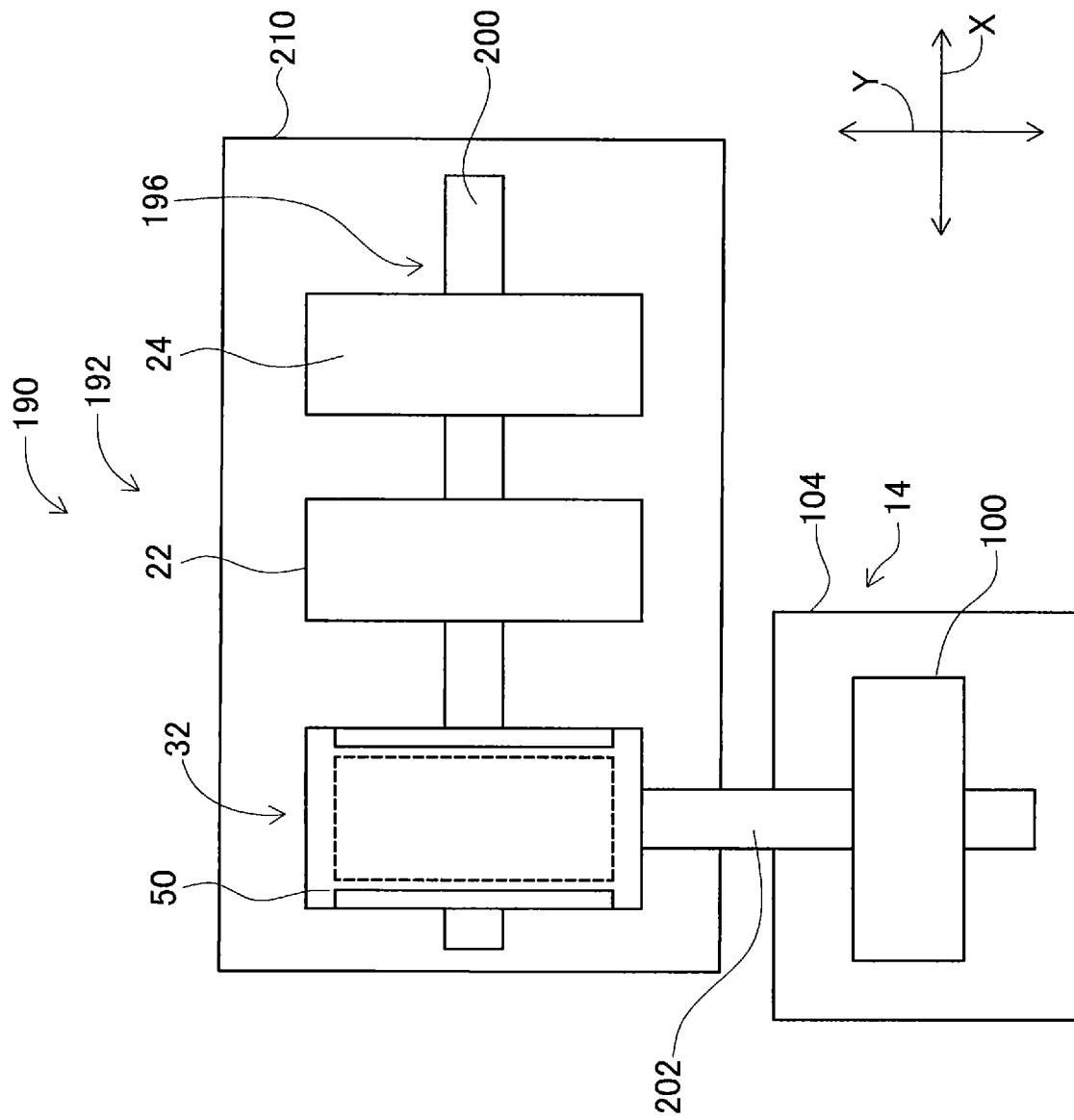
[図5]



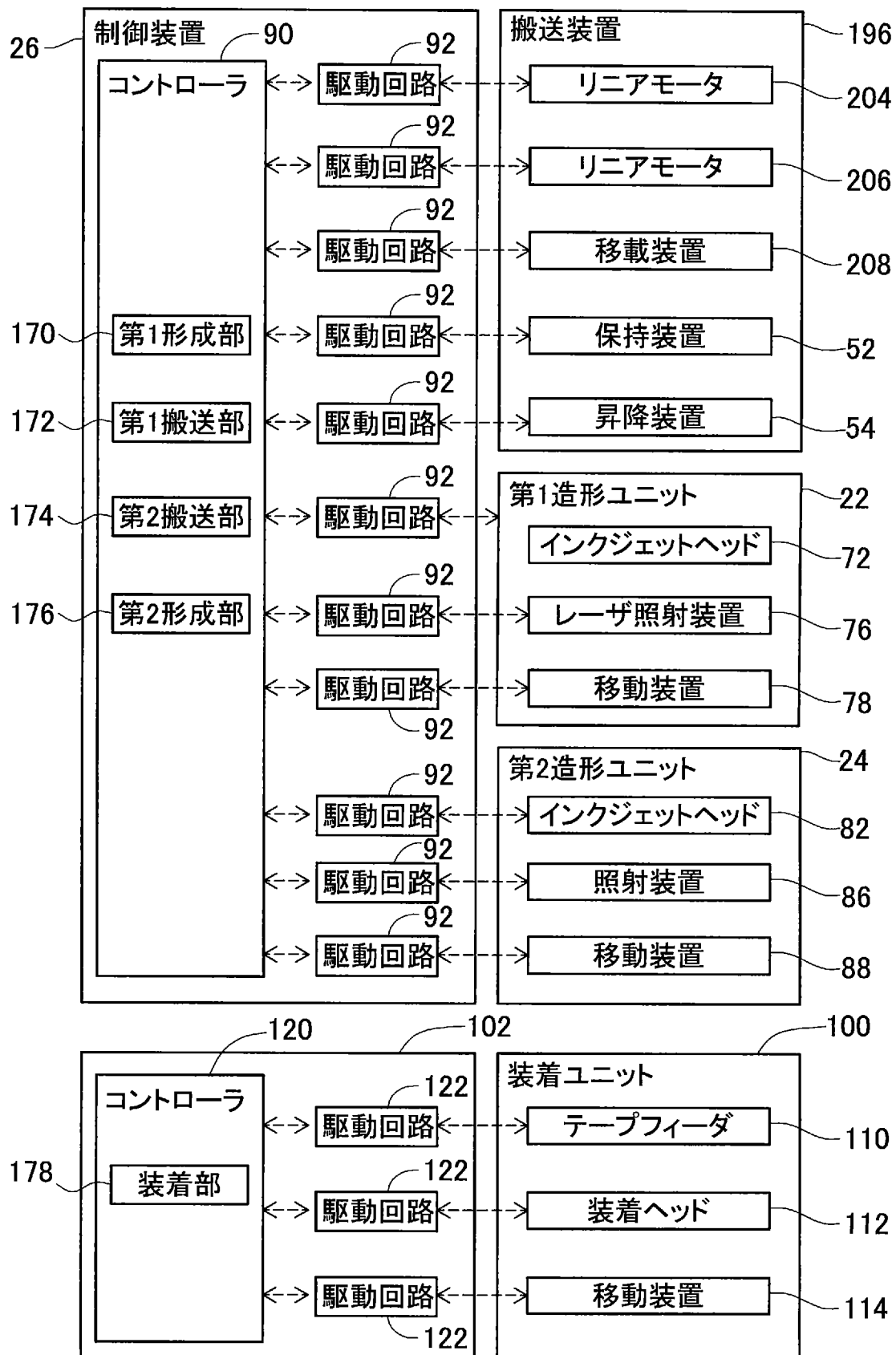
[図6]



[図7]



[図8]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/004732

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H05K3/00 (2006.01) i, H05K3/10 (2006.01) i, H05K13/02 (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. H05K3/00, H05K3/10, H05K13/02

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. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | JP 2018-120948 A (OMRON CORPORATION) 02 August 2018, paragraphs [0027]-[0047], [0152], fig. 2 & WO 2018/138978 A1 & TW 201828789 A                                                                 | 1-6                   |
| Y         | JP 2017-147351 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 24 August 2017, paragraphs [0025], [0026], fig. 1 & US 2017/0239764 A1, paragraphs [0041], [0042], fig. 1 & CN 107089052 A | 1-6                   |
| Y         | JP 2017-28053 A (FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) 02 February 2017, paragraphs [0010], [0025] (Family: none)                                                                                           | 5, 6                  |
| A         | JP 2017-130553 A (MIMAKI ENGINEERING CO., LTD.) 27 July 2017, entire text (Family: none)                                                                                                           | 1-6                   |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
24.04.2019

Date of mailing of the international search report  
14.05.2019

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/JP2019/004732

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 2017-87103 A (FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) 25<br>May 2017, entire text (Family: none) | 1-6                   |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K3/00(2006.01)i, H05K3/10(2006.01)i, H05K13/02(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. H05K3/00, H05K3/10, H05K13/02

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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 2018-120948 A（オムロン株式会社）2018.08.02,<br>段落[0027]-[0047], [0152], 図2 & WO 2018/138978 A1<br>& TW 201828789 A                            | 1-6            |
| Y               | JP 2017-147351 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）<br>2017.08.24, 段落[0025], [0026], 図1<br>& US 2017/0239764 A1, 段落[0041], [0042], 図1 & CN 107089052 A | 1-6            |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

|                                                               |                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの                                | 「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     |
| 「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                        | 「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                     |
| 「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） | 「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 |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献                                     | 「&」 同一パテントファミリー文献                                                   |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願                                  |                                                                     |

国際調査を完了した日

24.04.2019

国際調査報告の発送日

14.05.2019

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）

原田 貴志

5D

4690

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                          |                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| Y                     | JP 2017-28053 A (富士機械製造株式会社) 2017. 02. 02,<br>段落[0010], [0025] (ファミリーなし) | 5, 6           |
| A                     | JP 2017-130553 A (株式会社ミマキエンジニアリング) 2017. 07. 27,<br>全文 (ファミリーなし)         | 1-6            |
| A                     | JP 2017-87103 A (富士機械製造株式会社) 2017. 05. 25, 全文<br>(ファミリーなし)               | 1-6            |