

(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
2014 年 12 月 18 日(18.12.2014)

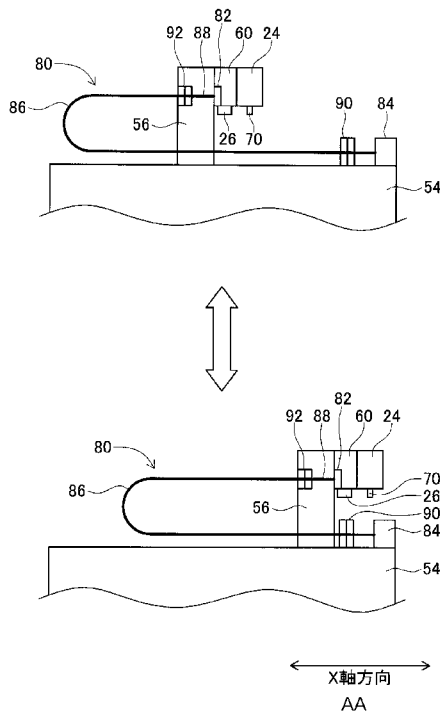


(10) 国際公開番号
WO 2014/199512 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 13/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/066467
- (22) 国際出願日: 2013 年 6 月 14 日(14.06.2013)
- (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: 富士機械製造株式会社(FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 星川 和美(HOSHIKAWA, Kazumi); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 中村 伸隆(NAKAMURA, Nobutaka); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人ネクスト(NEXT INTERNATIONAL); 〒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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: WORK MACHINE

(54) 発明の名称: 作業機



AA X-axis direction

(57) Abstract: Provided is a substrate work machine provided with a marking camera (26) used when performing mounting work, a movement machine (22) which moves the marking camera over a base (54), and a cable unit (80) which is connected to a connector (84) disposed on the base and the marking camera, wherein: the state of communication with the marking camera over the cable is verified; and the movement position of the marking camera and the state of communication over the cable when the marking camera has been moved by the movement device are acquired in association with each other. As a result, it becomes possible to determine the position of the marking camera when the state of communication over the cable is poor, and on the basis of the position, it is possible to estimate the deformed section of the cable, that is to say, the damaged section of the cable.

(57) 要約: 装着作業を行う際に用いられるマークカメラ 26 と、マークカメラをベース 54 上において移動させる移動装置 22 と、ベースに設けられたコネクタ 84 とマークカメラとに接続されたケーブルユニット 80 とを備えた対基板作業機において、マークカメラとのケーブルを用いた通信状態を確認し、マークカメラを移動装置によって移動させた状態で、マークカメラの移動位置と、ケーブルの通信状態とを関連付けて取得する。これにより、ケーブルの通信状態が不良となる際のマークカメラの位置を認定することが可能となり、マークカメラの位置から、ケーブルの変形部位、つまり、ケーブルの損傷部位を推定することが可能となる。

明 細 書

発明の名称：作業機

技術分野

[0001] 本発明は、所定の作業を行う際に用いられる作業装置と、作業装置をベース上において少なくとも所定の方向に移動させる移動装置とを備える作業機に関するものである。

背景技術

[0002] 所定の作業を行う作業機には、作業装置と、作業装置を所定の方向に移動させる移動装置とを備えたものが存在し、作業装置は、通常、ベースに設けられた接続部に、ケーブルを介して接続されている。ケーブルは、作業装置への電力供給、作業装置との情報の送受信等を行うためのものであり、作業装置の移動によって、変形する。このため、ケーブルの変形部において、ケーブルが損傷し、作業装置への電力供給、作業装置との情報の送受信等を適切に実行できない虞がある。このようなことに鑑みて、下記特許文献に記載されているように、作業装置移動時におけるケーブルへの衝撃、摩擦等を低減させ、ケーブルの損傷の発生を抑制するための技術が開発されている。

[0003] 特許文献1：特開2010-103387号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献に記載の技術によれば、作業装置に接続されるケーブルの損傷の発生を抑制することが可能となる。しかしながら、ケーブル損傷の発生を抑制することはできても、ケーブル損傷を完全に無くすことはできない。ケーブル損傷が発生すると、上述したように、作業装置への電力供給、作業装置との情報の送受信等を適切に行うことができないため、ケーブルの交換等を行う必要がある。ただし、ケーブル損傷は、作業装置の移動によるケーブルの変形に伴って発生する頻度が高く、ケーブルの変形部位は、作業装置の移動、つまり、移動装置の作動に伴って移動するため、ケーブル損傷の部

位を推定し難い。また、ケーブルに損傷があるか否か、つまり、動作不良の原因がケーブルにあるか否かを特定し難い場合もある。このため、ケーブルの交換等の対処を迅速に行えない場合がある。本発明は、そのような実情に鑑みてなされたものであり、ケーブル損傷の部位を容易に推定することが可能な作業機を提供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、本願の請求項 1 に記載の作業機は、所定の作業を行う作業機であって、前記所定の作業を行う際に用いられる作業装置と、前記作業装置をベース上において少なくとも所定の方向に移動させる移動装置と、前記作業装置の作動を制御する制御装置と、前記ベースに設けられたベース側接続部と、前記作業装置に設けられた装置側接続部とに接続されたケーブルとを備え、前記制御装置が、前記作業装置との前記ケーブルを用いた通信状態を確認する確認部と、前記作業装置を前記移動装置によって移動させた状態で、前記移動装置による前記作業装置の移動位置と、前記確認部によって確認された前記作業装置との通信状態とを関連付けて取得する取得部とを有することを特徴とする。

[0006] また、請求項 2 に記載の作業機では、請求項 1 に記載の作業機において、前記確認部が、前記制御装置から前記ケーブルを介して送信された指令による前記作業装置の作動状態を確認することで、前記作業装置との通信状態を確認することを特徴とする。

[0007] また、請求項 3 に記載の作業機では、請求項 1 または請求項 2 に記載の作業機において、前記作業装置が、前記制御装置から前記ケーブルを介して情報を受信し、受信した情報に応じた情報を前記制御装置に前記ケーブルを介して送信する通信部を有し、前記確認部が、前記通信部から送信された情報に基づいて、前記作業装置との通信状態を確認することを特徴とする。

[0008] また、請求項 4 に記載の作業機では、請求項 3 に記載の作業機において、前記取得部が、前記移動装置による前記作業装置の移動位置と、前記通信部から送信された情報を含む前記作業装置との通信状態とを関連付けて取得す

ることを特徴とする。

- [0009] また、請求項 5 に記載の作業機では、請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 つに記載の作業機において、前記取得部が、当該作業機による前記所定の作業実行中であって、前記移動装置と前記作業装置とが前記所定の作業に用いられない際に、前記移動装置による前記作業装置の移動位置と、前記確認部によって確認された前記作業装置との通信状態とを関連付けて取得することを特徴とする。

発明の効果

- [0010] 請求項 1 に記載の作業機では、作業装置とのケーブルを用いた通信状態が確認されており、作業装置を移動装置によって移動させた状態で、作業装置の移動位置と、作業装置との通信状態とが関連付けて取得される。このため、作業装置との通信状態が不良となる際の作業装置の位置を認定することが可能となる。これにより、作業装置の位置から、ケーブルの変形部位を推定し、ケーブルの損傷部位を推定することが可能となる。
- [0011] また、請求項 2 に記載の作業機では、制御装置からケーブルを介して、作業装置に指令が送信され、作業装置は、その指令に従って作動する。そして、その作業装置の作動状態を確認することで、作業装置との通信状態が確認される。つまり、作業装置が適切に作動していれば、作業装置との通信状態は良好であり、作業装置が適切に作動しなければ、作業装置との通信状態は不良であると推定される。これにより、適切に作業装置との通信状態を確認することが可能となる。
- [0012] また、請求項 3 に記載の作業機では、作業装置の有する通信部が、制御装置からケーブルを介して情報を受信し、受信した情報に応じた情報を制御装置に返信する。そして、通信部から返信された情報に基づいて、作業装置との通信状態が確認される。これにより、適切に作業装置との通信状態を確認することが可能となる。
- [0013] また、請求項 4 に記載の作業機では、取得される作業装置との通信状態に、通信部から送信された情報が含まれている。このため、通信部から送信さ

れた情報に基づいて、損傷しているケーブルの種類等をも推定することが可能となる。詳しくは、作業装置には、通常、電力を供給するためのケーブル、情報を送受信するためのケーブル等の複数のケーブルが接続されている。通信部から返信された情報が、例えば、返信されるべき情報と異なる場合には、情報の送受信が適切に行われていないため、情報を送受信するためのケーブルの損傷が推定される。また、制御装置から通信部に情報が送信されたにもかかわらず、通信部からの返信が無い場合には、情報を送受信するためのケーブル、若しくは、電力を供給するためのケーブルの損傷が推定される。このように、通信部から送信された情報に基づいて、損傷しているケーブルの種類等をも推定することが可能となる。

- [0014] また、請求項5に記載の作業機では、作業機による作業実行中であって、移動装置と作業装置とが作業に用いられない際に、作業装置の移動位置と作業装置との通信状態とが関連付けて取得される。これにより、作業を中断することなく、作業の合間を利用して、ケーブルの損傷部位の推定を行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]本発明の実施例である対基板作業機を示す図である。
[図2]対基板作業機が備える装着ヘッドおよびマークカメラが移動装置によってX軸方向に移動する状態を示す図である。
[図3]対基板作業機が備える装着ヘッドおよびマークカメラが移動装置によってY軸方向に移動する状態を示す図である。
[図4]対基板作業機が備える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最良の形態

- [0016] 以下、本発明を実施するための形態として、本発明の実施例を、図を参照しつつ詳しく説明する。
- [0017] <対基板作業機の構成>

図1に、本発明の実施例の対基板作業機10を示す。対基板作業機10は、回路基板に対する作業、詳しくは、回路基板への電子部品の装着作業を实

行するための作業機である。対基板作業機 10 は、搬送装置 20 と、装着ヘッド移動装置（以下、「移動装置」と略す場合がある）22 と、装着ヘッド 24 と、マークカメラ 26 と、供給装置 28 とを備えている。

[0018] 搬送装置 20 は、X 軸方向に延びる 1 対のコンベアベルト 30 と、コンベアベルト 30 を周回させる電磁モータ（図 4 参照）32 とを有している。回路基板 34 は、それら 1 対のコンベアベルト 30 によって支持され、電磁モータ 32 の駆動により、X 軸方向に搬送される。また、搬送装置 20 は、基板保持装置（図 4 参照）36 を有している。基板保持装置 36 は、コンベアベルト 30 によって支持された回路基板 34 を、所定の位置（図 1 での回路基板 34 が図示されている位置）において固定的に保持する。

[0019] 移動装置 22 は、X 軸方向スライド機構 50 と Y 軸方向スライド機構 52 とによって構成されている。X 軸方向スライド機構 50 は、X 軸方向に移動可能にベース 54 上に設けられた X 軸スライダ 56 を有している。その X 軸スライダ 56 は、電磁モータ（図 4 参照）58 の駆動により、X 軸方向の任意の位置に移動する。また、Y 軸方向スライド機構 52 は、Y 軸方向に移動可能に X 軸スライダ 56 の側面に設けられた Y 軸スライダ 60 を有している。その Y 軸スライダ 60 は、電磁モータ（図 4 参照）62 の駆動により、Y 軸方向の任意の位置に移動する。その Y 軸スライダ 60 には、装着ヘッド 24 およびマークカメラ 26 が取り付けられている。このような構造により、装着ヘッド 24 およびマークカメラ 26 は、移動装置 22 によってベース 54 上の任意の位置に移動する。

[0020] 装着ヘッド 24 は、回路基板に対して電子部品を装着するものであり、Y 軸スライダ 60 の側面に着脱可能に装着されている。装着ヘッド 24 は、下端面に設けられた吸着ノズル 70 を有している。吸着ノズル 70 は、負圧エア、正圧エア通路を介して、正負圧供給装置（図 4 参照）76 に通じている。吸着ノズル 70 は、負圧によって電子部品を吸着保持し、保持した電子部品を正圧によって離脱する。また、装着ヘッド 24 は、吸着ノズル 70 を昇降させる昇降装置（図 4 参照）78 を有している。その昇降装置 78 によっ

て、装着ヘッド24は、保持する電子部品の上方向の位置を変更する。

[0021] マークカメラ26は、Y軸スライダ60の下面に、下方を向いた状態で固定されている。そして、移動装置22の作動により、マークカメラ26が、回路基板の上方に移動させられ、回路基板を撮像する。

[0022] 装着ヘッド24およびマークカメラ26が取り付けられているY軸スライダ60には、図2に示すように、ケーブルユニット80が接続されており、ケーブルユニット80を介して、装着ヘッド24およびマークカメラ26への電力の供給、情報の送受信等が行われる。詳しくは、Y軸スライダ60には、装置側コネクタ82が設けられており、ベース54上には、ベース側コネクタ84が設けられている。ケーブルユニット80は、複数本のケーブルが束ねられたものであり、各ケーブルは、X軸方向ケーブル86とY軸方向ケーブル88とによって構成されている。X軸方向ケーブル86の一端部は、第1中継コネクタ90を介して、ベース側コネクタ84に接続されており、他端部側は、ベース54の上面に沿ってX軸スライダ56に向かって延び出している。X軸方向ケーブル86の他端部側は、X軸スライダ56を一旦通り越して、再度、X軸スライダ56に向かって延び出している。つまり、X軸方向ケーブル86は、可撓性を有しており、X軸方向ケーブル86の他端部側は、X軸スライダ56のベース側コネクタ84の反対側でU字型に湾曲している。そして、X軸方向ケーブル86の湾曲した先端部が、X軸スライダ56に向かって延び出しており、X軸スライダ56に設けられた第2中継コネクタ92に接続されている。

[0023] Y軸方向ケーブル88は、図3に示すように、一端部において、第2中継コネクタ92に接続されており、他端部側は、X軸スライダ56に沿ってY軸スライダ60に向かって延び出している。Y軸方向ケーブル88の他端部側は、Y軸スライダ60を一旦通り越して、再度、Y軸スライダ60に向かって延び出している。つまり、Y軸方向ケーブル88も、可撓性を有しており、Y軸方向ケーブル88の他端部側は、Y軸スライダ60の第2中継コネクタ92の反対側でU字型に湾曲している。そして、Y軸方向ケーブル88

の湾曲した先端部が、Ｙ軸スライダ６０に向かって延び出しており、Ｙ軸スライダ６０に設けられた装置側コネクタ８２に接続されている。これにより、ケーブルユニット８０を介して、装着ヘッド２４およびマークカメラ２６への電力の供給、情報の送受信等が行われる。ちなみに、Ｙ軸スライダ６０には、装置側コネクタ８２と装着ヘッド２４、および、装置側コネクタ８２とマークカメラ２６とを電氣的に接続する配線（図示省略）が形成されている。

[0024] なお、上記構造のケーブルユニット８０では、Ｘ軸スライダ５６およびＹ軸スライダ６０の移動、つまり、移動装置２２の作動に伴って、Ｕ字型に湾曲する部分が変化する。詳しくは、例えば、移動装置２２の作動により、Ｘ軸スライダ５６がＸ軸方向に移動する際には、図２に示すように、Ｘ軸方向ケーブル８６の湾曲部が、Ｘ軸スライダ５６の移動に追従して変化する。また、移動装置２２の作動により、Ｙ軸スライダ６０がＹ軸方向に移動する際には、図３に示すように、Ｙ軸方向ケーブル８８の湾曲部が、Ｙ軸スライダ６０の移動に追従して変化する。

[0025] また、供給装置２８は、図１に示すように、フィーダ型の供給装置であり、複数のテープフィーダ９６を有している。テープフィーダ９６は、テープ化部品を巻回させた状態で収容している。テープ化部品は、電子部品がテーピング化されたものである。そして、テープフィーダ９６は、送り装置（図４参照）９８によって、テープ化部品を送り出す。これにより、フィーダ型の供給装置２８は、テープ化部品の送り出しによって、電子部品を供給位置において供給する。

[0026] また、対基板作業機１０は、図４に示すように、制御装置１００を備えている。制御装置１００は、コントローラ１０２と、複数の駆動回路１０４とを備えている。複数の駆動回路１０４は、上記電磁モータ３２、５８、６２、基板保持装置３６、正負圧供給装置７６、昇降装置７８、送り装置９８に接続されている。コントローラ１０２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１０４に接続され

ている。これにより、搬送装置 20、移動装置 22 等の作動が、コントローラ 102 によって制御される。また、コントローラ 102 は、マークカメラ 26 の通信部 108 にも、接続されている。通信部 108 は、コントローラ 102 との間で、ケーブルユニット 80 を介して、各種情報の送受信を行うものであり、コントローラ 102 は、通信部 108 からケーブルユニット 80 を介して、マークカメラ 26 による撮像データ等を取得する。

[0027] <対基板作業機による装着作業>

対基板作業機 10 では、上述した構成によって、搬送装置 20 に保持された回路基板 34 に対して、装着ヘッド 24 によって装着作業を行うことが可能とされている。具体的には、コントローラ 102 の指令により、回路基板 34 が作業位置まで搬送され、その位置において、回路基板 34 が、基板保持装置 36 によって固定的に保持される。回路基板 34 が固定的に保持されると、マークカメラ 26 が、コントローラ 102 の指令により、回路基板 34 の上方に移動し、回路基板を撮像する。これにより、回路基板 34 の保持姿勢、回路基板 34 に関する情報等が得られる。また、テープフィーダ 96 は、コントローラ 102 の指令により、テープ化部品を送り出し、電子部品を供給位置において供給する。そして、装着ヘッド 24 が、コントローラ 102 の指令により、電子部品の供給位置の上方に移動し、吸着ノズル 70 によって電子部品を吸着保持する。続いて、装着ヘッド 24 は、コントローラ 102 の指令により、回路基板 34 の上方に移動し、保持している電子部品を回路基板上に装着する。

[0028] <ケーブルの損傷部位の推定>

対基板作業機 10 では、上述したように、装着ヘッド 24 およびマークカメラ 26 を、ベース上の任意の位置に移動させつつ、装着作業が行われる。この際、装着ヘッド 24 およびマークカメラ 26 の移動、つまり、移動装置 22 の作動に伴って、ケーブルユニット 80 の湾曲部が移動する。ケーブルユニット 80 の湾曲部では、各ケーブルへの負荷が大きくなり、ケーブルの損傷による不具合等が発生し易い。詳しくは、ケーブルユニット 80 の湾曲

部では、各ケーブルの電線部の径が変化する場合がある。このような場合には、瞬間的な断線、インピーダンスの変化等が発生し、適切な電力供給、適切な情報の送受信等の実行が困難となる虞がある。このため、ケーブルの損傷部位を、早期に認定し、交換等の対処を行うことが望まれる。ただし、装着作業時において、ケーブルユニット 80 の湾曲部は移動するため、ケーブルの損傷部位の認定は困難である。また、ケーブルユニット 80 の湾曲部だけでなく、第 1 中継コネクタ 90、第 2 中継コネクタ 92 でも、X 軸スライダ 56 若しくは、Y 軸スライダ 60 の移動位置によって、各ケーブルへの負荷が変化する。このため、第 1 中継コネクタ 90 と第 2 中継コネクタ 92 との何れで、ケーブルが損傷しているかを認定することは困難である。また、ケーブルユニット 80 を構成する複数のケーブルの何れのものが、損傷しているかを認定することは困難である。

[0029] このようなことに鑑みて、対基板作業機 10 では、移動装置 22 を作動させた状態で、ケーブルユニット 80 を用いた通信状態を確認し、移動装置 22 による Y 軸スライダ 60 の移動位置と、ケーブルユニット 80 を用いた通信状態とを関連付けて記憶している。そして、Y 軸スライダ 60 の移動位置と、ケーブルユニット 80 を用いた通信状態とに基づいて、ケーブルの損傷部位の推定を行っている。

[0030] 詳しくは、Y 軸スライダ 60 が所定のパターンで移動するように、移動装置 22 の作動が、制御装置 100 のコントローラ 102 により制御される。この際、コントローラ 102 は、Y 軸スライドの移動位置を取得している。そして、Y 軸スライダ 60 が移動している状態で、マークカメラ 26 の通信部 108 には、コントローラ 102 から、ケーブルユニット 80 を介して、特定のデータが繰り返し送信される。この特定のデータを受信した通信部 108 は、その特定のデータに応じたデータを、コントローラ 102 に繰り返し返信する。そのデータを受信したコントローラ 102 は、受信したデータ（以下、「受信データ」と略す場合がある）に関する情報と Y 軸スライダ 60 の移動位置とを関連付けて記憶する。受信データに関する情報には、受信デー

タの有無、受信データの内容等が含まれており、その情報に基づいて、ケーブルユニット 80 を用いた通信状態が推定される。

[0031] 詳しくは、受信データが、上記特定のデータに応じたデータであれば、ケーブルユニット 80 を用いた通信状態が良好であると推定されるが、受信データが、上記特定のデータに応じたデータと異なる場合には、例えば、CRC エラーが発生していると推定される。この際、CRC エラーの発生要因として、例えば、データの送受信が適切に行われていないことが考えられ、ケーブルユニット 80 のデータ通信線に損傷が生じていることが考えられる。また、例えば、コントローラ 102 から送信された特定のデータに対する返信が無い場合には、ケーブルユニット 80 のデータ通信線だけでなく、電源線等の損傷も考えられる。このように、受信データの有無、受信データの内容等を分析することで、ケーブルユニット 80 を構成する複数のケーブルのうちの何れのものに損傷が生じているかを推定することが可能である。

[0032] また、ケーブルの損傷が推定された場合には、ケーブルの損傷を推定する基となった受信データに関する情報が特定され、その情報に関連付けて記憶されている Y 軸スライダ 60 の移動位置に基づいて、ケーブルユニット 80 の屈曲部、つまり、ケーブルの損傷部位が推定される。また、Y 軸スライダ 60 の移動位置に基づいて、第 1 中継コネクタ 90 と第 2 中継コネクタ 92 との何れで、ケーブルが損傷しているかが推定される。このようにして、対基板作業機 10 では、ケーブルの損傷部位の推定が行われ、ケーブルの交換等を迅速に行うことが可能となる。

[0033] また、ケーブルの損傷部位が推定される際に、Y 軸スライダ 60 を移動させる所定のパターンとしては、3 種類のパターンが用意されている。第 1 のパターンとしては、Y 軸スライダ 60 を X 軸方向と Y 軸方向との一方に、所定のピッチ毎に移動させるパターンであり、所定のピッチ毎に、上記特定のデータが、コントローラ 102 から通信部 108 に送信される。つまり、電磁モータ 58 の作動により X 軸スライダ 56 を X 軸方向に所定のピッチ毎に移動させることで、Y 軸スライダ 60 を X 軸方向に、所定のピッチ毎に移動

させ、ケーブルの損傷部位の推定が行われる。若しくは、電磁モータ 6 2 の作動により Y 軸スライダ 6 0 を Y 軸方向に、所定のピッチ毎に移動させ、ケーブルの損傷部位の推定が行われる。

[0034] 第 2 のパターンとしては、装着作業中に、装着ヘッド 2 4 若しくはマークカメラ 2 6 に何らかのエラーが発生した場合に、そのエラー発生時の移動装置 2 2 の作動パターンが採用される。つまり、装着作業中に装着ヘッド 2 4 若しくはマークカメラ 2 6 に何らかのエラーが発生した際と同様に、Y 軸スライダ 6 0 が移動させられ、ケーブルの損傷部位の推定が行われる。さらに、第 3 のパターンとしては、Y 軸スライダ 6 0 を X 軸方向と Y 軸方向との 2 方向に、任意の距離移動させるパターンである。つまり、電磁モータ 5 8 と電磁モータ 6 2 との作動により Y 軸スライダ 6 0 を X 軸方向と Y 軸方向との 2 方向に、任意に移動させ、ケーブルの損傷部位の推定が行われる。

[0035] また、対基板作業機 1 0 では、上記ケーブルの損傷部位の推定が、2 つの異なるタイミングで行われる。詳しくは、対基板作業機 1 0 には、実行ボタン（図示省略）が設けられており、実行ボタンの操作にしたがって、ケーブルの損傷部位の推定が行われる。これにより、装着作業開始前、装着作業終了後等の任意のタイミングで、ケーブルの損傷部位の推定を行うことが可能となる。また、対基板作業機 1 0 には、設定ボタン（図示省略）が設けられており、設定ボタンが操作された場合には、装着作業実行中に作業の合間を利用して、ケーブルの損傷部位の推定が行われる。つまり、装着作業中であって、移動装置 2 2、装着ヘッド 2 4、マークカメラ 2 6 の何れも装着作業に用いられないとき、具体的には、例えば、回路基板の搬送中、テープフィーダへの電子部品の供給時を利用して、ケーブルの損傷部位の推定が行われる。これにより、装着作業を中断させることなく、ケーブルの損傷部位の推定を行うことが可能となる。

[0036] なお、コントローラ 1 0 2 は、図 4 に示すように、ケーブルの損傷部位を推定するための機能部として、通信状態確認部 1 1 0 と移動装置作動制御部 1 1 2 と通信状態・位置情報取得部 1 1 4 とケーブル損傷部位推定部 1 1 6

とを有している。通信状態確認部 110 は、通信部 108 に送信された特定のデータに対する返信を、ケーブルユニット 80 を介して受信し、その受信したデータに基づいて、ケーブルユニット 80 の通信状態を確認する機能部である。移動装置作動制御部 112 は、X 軸スライダ 56、Y 軸スライダ 60 の移動位置を取得しつつ、移動装置 22 の作動を制御する機能部である。通信状態・位置情報取得部 114 は、通信状態確認部 110 において確認された通信状態と、移動装置作動制御部 112 において取得された X 軸スライダ 56、Y 軸スライダ 60 の移動位置とを関連付けて取得する機能部である。ケーブル損傷部位推定部 116 は、ケーブルユニット 80 の通信状態に基づいて、ケーブルの損傷の有無を推定し、X 軸スライダ 56、Y 軸スライダ 60 の移動位置に基づいて、ケーブルの損傷部位を推定する機能部である。

[0037] ちなみに、上記実施例において、対基板作業機 10 は、作業機の一例である。移動装置 22 は、移動装置の一例である。マークカメラ 26 は、作業装置の一例である。ベース 54 は、ベースの一例である。ケーブルユニット 80 は、ケーブルの一例である。装置側コネクタ 82 は、装置側接続部の一例である。ベース側コネクタ 84 は、ベース側接続部の一例である。制御装置 100 は、制御装置の一例である。通信部 108 は、通信部の一例である。通信状態確認部 110 は、確認部の一例である。通信状態・位置情報取得部 114 は、取得部の一例である。

[0038] 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。具体的には、例えば、上記実施例では、ケーブルユニット 80 による通信状態の確認が行われる際に、コントローラ 102 から通信部 108 に特定のデータが送信され、通信部 108 は、特定のデータに応じたデータをコントローラ 102 に返信しているが、通信部 108 は、受信した特定のデータをそのまま、コントローラ 102 に返信することが可能である。つまり、コントローラ 102 から通信部 108 へのデータの入力線と、通信部 108 からコントローラ 102 への出力線とを接続し、コントローラ 102 から通信部

１０８に送信されたデータが、ケーブルユニット８０を往復し、コントローラ１０２に戻すことが可能である。つまり、ループバックテストにより、ケーブルユニット８０による通信状態を確認することが可能である。

[0039] また、上記実施例では、通信部１０８から返信された受信データに基づいて、ケーブルユニット８０による通信状態の確認がおこなわれているが、マークカメラ２６の作動状態に基づいて、ケーブルユニット８０による通信状態を確認することが可能である。詳しくは、Ｙ軸スライダ６０が移動している状態で、コントローラ１０２が、マークカメラ２６の通信部１０８に、ケーブルユニット８０を介して、撮像の指令を繰返し送信する。この撮像指令を受信したマークカメラ２６では、撮像が繰返し行われ、撮像データが、通信部１０８からコントローラ１０２に送信される。撮像データを受信したコントローラ１０２は、その撮像データに関する情報とＹ軸スライダ６０の移動位置とを関連付けて取得する。撮像データに関する情報には、撮像データの有無、撮像データのデータ量等が含まれており、その情報に基づいて、ケーブルユニット８０を用いた通信状態が推定される。具体的には、例えば、撮像データが無い場合には、マークカメラ２６による撮像が実行されていないこと、撮像データの送信が適切に行われていないこと等が考えられる。このため、ケーブルユニット８０のデータ通信線、電源線等の損傷が推定される。また、撮像データのデータ量が少ない場合には、マークカメラ２６による撮像は実行されているが、撮像データの送信が適切に行われていないこと等が考えられる。このような場合には、ケーブルユニット８０のデータ通信線の損傷が推定される。このように、マークカメラ２６の作動状態に基づいて、ケーブルユニット８０による通信状態を確認することが可能である。

[0040] また、上記実施例では、マークカメラ２６を用いて、ケーブルユニット８０による通信状態の確認がおこなわれているが、装着ヘッド２４を用いて、ケーブルユニット８０による通信状態の確認を行うことが可能である。詳しくは、コントローラ１０２が、ケーブルユニット８０を介して、装着ヘッド２４に特定のデータを送信する。装着ヘッド２４には、マークカメラ２６の

通信部 108 と同様の通信部が設けられており、その通信部は、受信した特定のデータに応じたデータを、ケーブルユニット 80 を介してコントローラ 102 に返信する。そして、コントローラ 102 は、装着ヘッド 24 の通信部から返信されたデータに基づいて、ケーブルユニット 80 による通信状態を確認する。このように、装着ヘッド 24 を用いて、ケーブルユニット 80 による通信状態の確認を行うことが可能である。

[0041] また、上記実施例では、コントローラ 102 において、ケーブルの損傷の有無および、ケーブルの損傷部位が推定されるが、対基板作業機 10 とは異なる装置等において、ケーブルの損傷の有無および、ケーブルの損傷部位を推定することが可能である。つまり、コントローラ 102 は、通信状態と X 軸スライダ 56、Y 軸スライダ 60 の移動位置とを関連付けたデータを取得し、そのデータを、対基板作業機 10 とは異なる装置に送信する。その異なる装置には、ケーブル損傷部位推定部 116 に相当する機能部が設けられており、その機能部において、ケーブルの損傷の有無および、ケーブルの損傷部位を推定することが可能である。

[0042] また、上記実施例では、本発明の技術が、電子部品の装着作業を行う対基板作業機 10 に適用されているが、種々の作業を行う作業機に、本発明の技術を適用することが可能である。詳しくは、例えば、回路基板上にクリーム半田等を塗布するための作業機、回路基板上に粘着剤等を吐出するための作業機、回路基板に対して各種の処理を施すための作業機等に、本発明の技術を適用することが可能である。また、回路基板に対する作業に限定されず、種々の対象物に対する作業を行う作業機に、本発明の技術を適用することが可能である。

符号の説明

[0043] 10 対基板作業機（作業機） 22 移動装置 26 マークカメラ（作業装置） 54 ベース 80 ケーブルユニット（ケーブル）
82 装置側コネクタ（装置側接続部） 84 ベース側コネクタ（ベース側接続部） 100 制御装置 108 通信部 110 通

信状態確認部（確認部） 1 1 4 通信状態・位置情報取得部（取得部）

請求の範囲

- [請求項1] 所定の作業を行う作業機において、
当該作業機が、
前記所定の作業を行う際に用いられる作業装置と、
前記作業装置をベース上において少なくとも所定の方向に移動させる移動装置と、
前記作業装置の作動を制御する制御装置と、
前記ベースに設けられたベース側接続部と、前記作業装置に設けられた装置側接続部とに接続されたケーブルと
を備え、
前記制御装置が、
前記作業装置との前記ケーブルを用いた通信状態を確認する確認部と、
前記作業装置を前記移動装置によって移動させた状態で、前記移動装置による前記作業装置の移動位置と、前記確認部によって確認された前記作業装置との通信状態とを関連付けて取得する取得部と
を有することを特徴とする作業機。
- [請求項2] 前記確認部が、
前記制御装置から前記ケーブルを介して送信された指令による前記作業装置の作動状態を確認することで、前記作業装置との通信状態を確認することを特徴とする請求項1に記載の作業機。
- [請求項3] 前記作業装置が、
前記制御装置から前記ケーブルを介して情報を受信し、受信した情報に応じた情報を前記制御装置に前記ケーブルを介して送信する通信部を有し、
前記確認部が、
前記通信部から送信された情報に基づいて、前記作業装置との通信状態を確認することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の作

業機。

[請求項4]

前記取得部が、

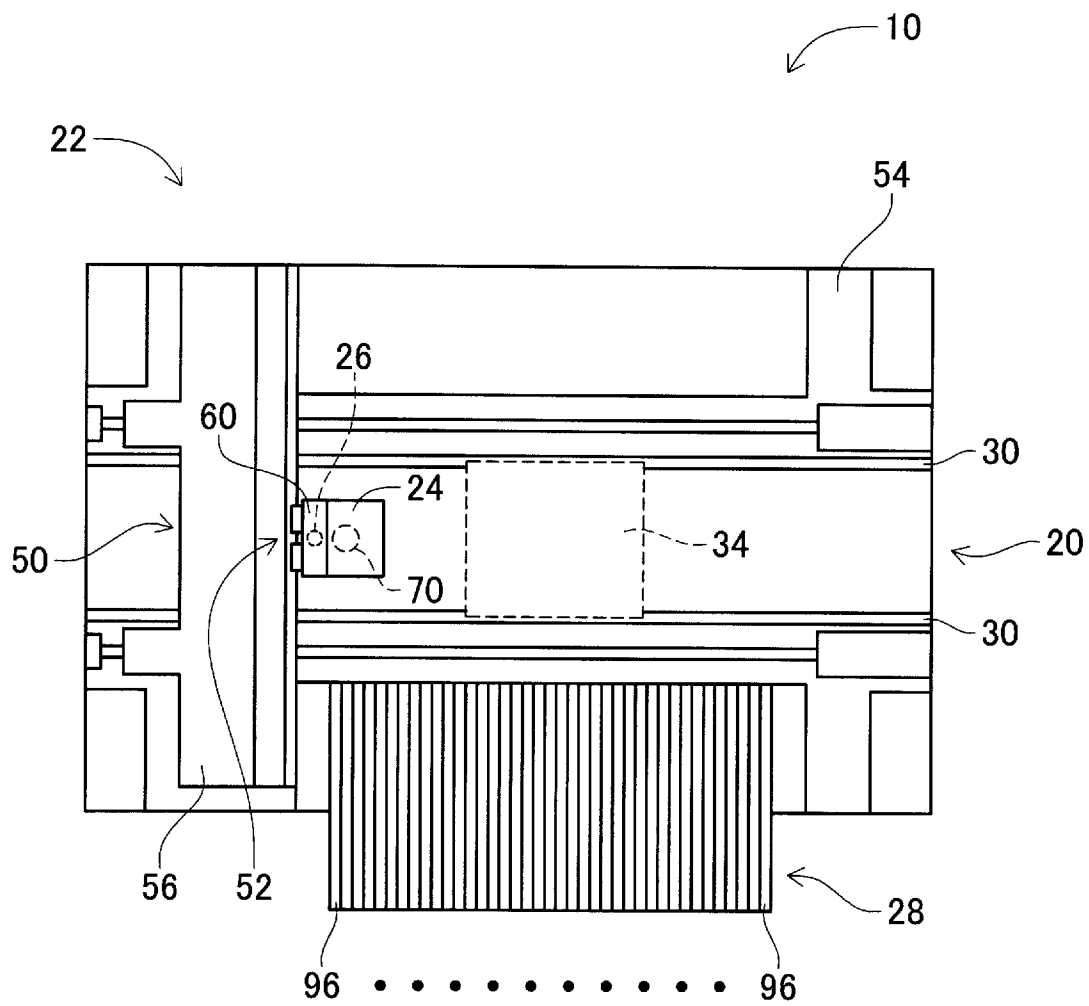
前記移動装置による前記作業装置の移動位置と、前記通信部から送信された情報を含む前記作業装置との通信状態とを関連付けて取得することを特徴とする請求項3に記載の作業機。

[請求項5]

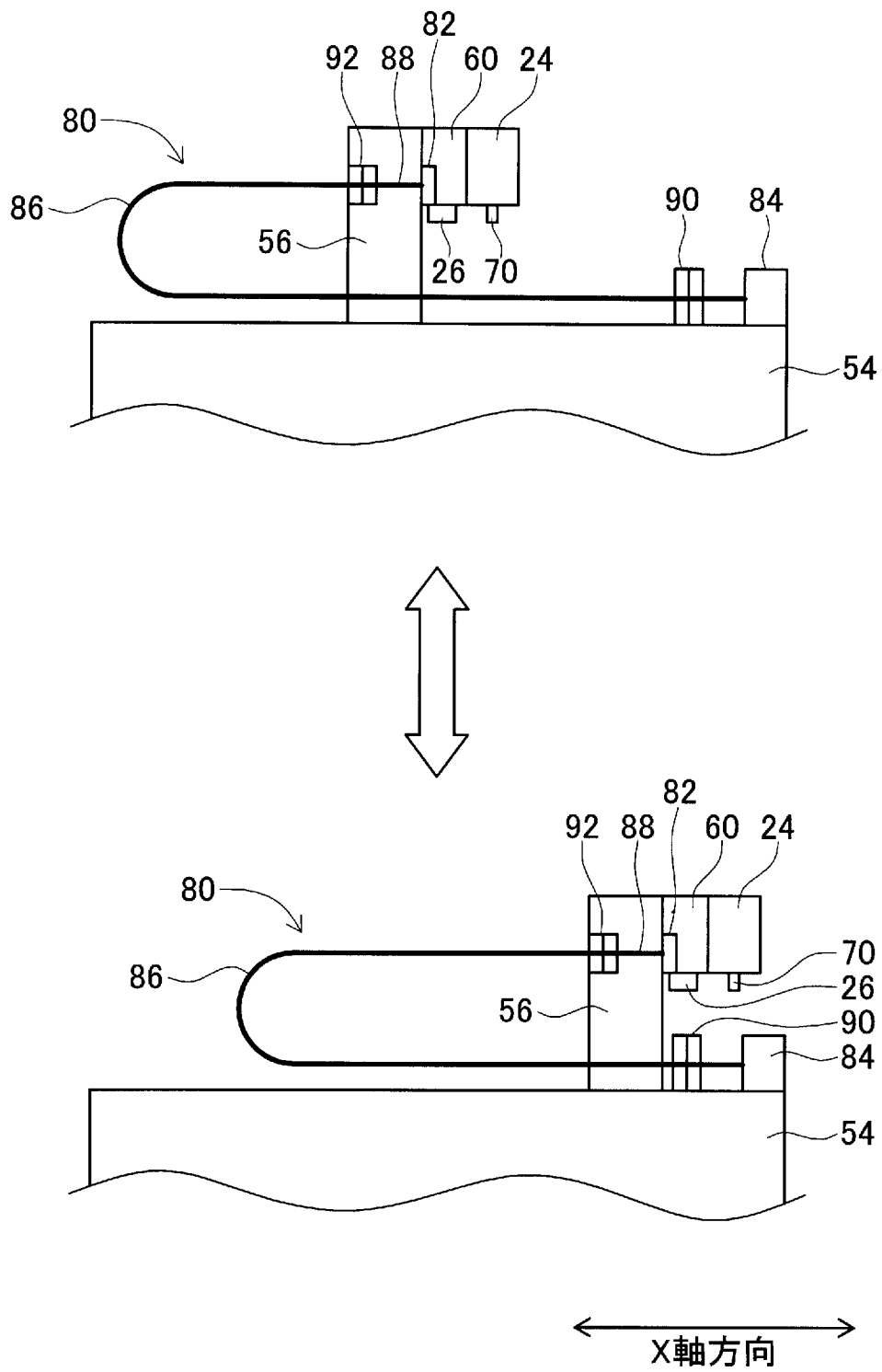
前記取得部が、

当該作業機による前記所定の作業実行中であって、前記移動装置と前記作業装置とが前記所定の作業に用いられない際に、前記移動装置による前記作業装置の移動位置と、前記確認部によって確認された前記作業装置との通信状態とを関連付けて取得することを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか1つに記載の作業機。

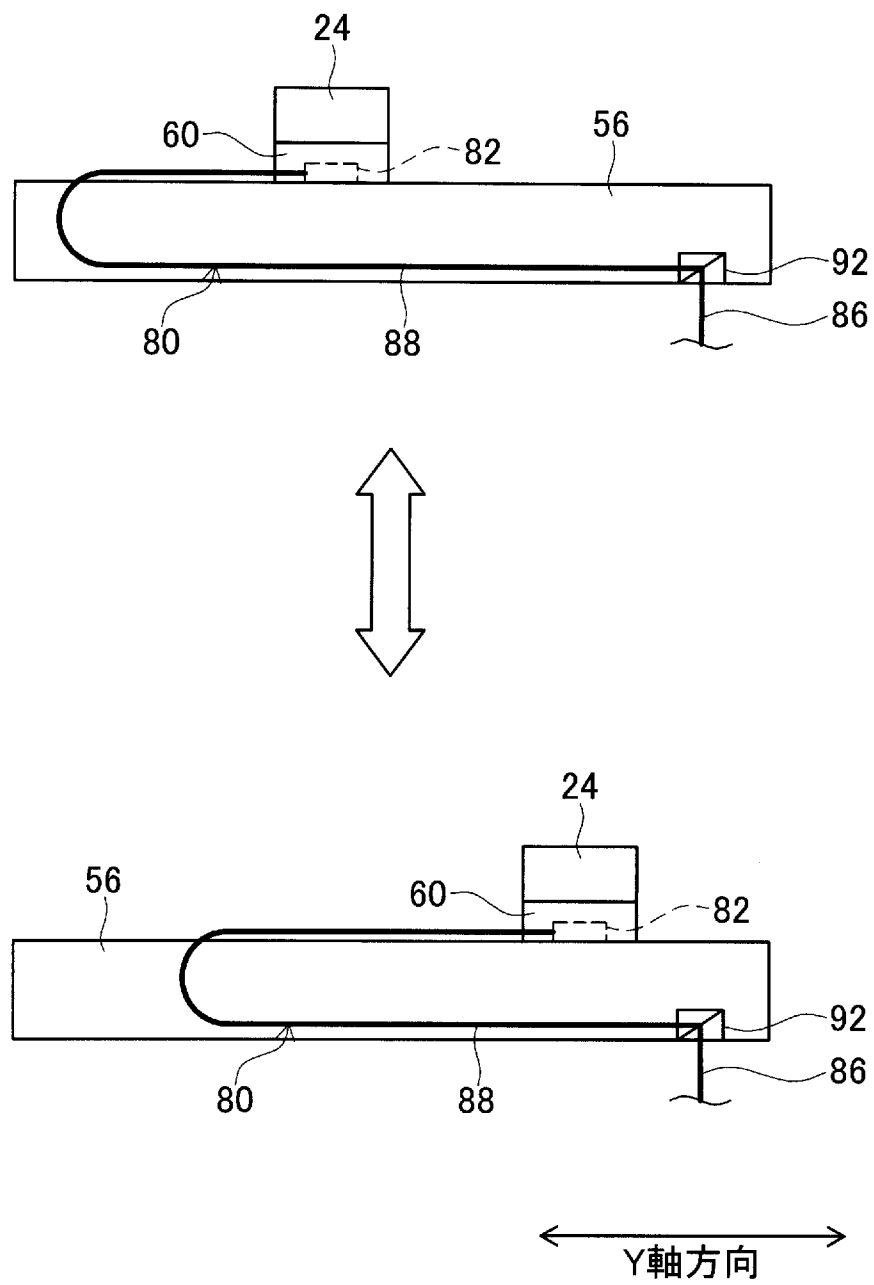
[図1]



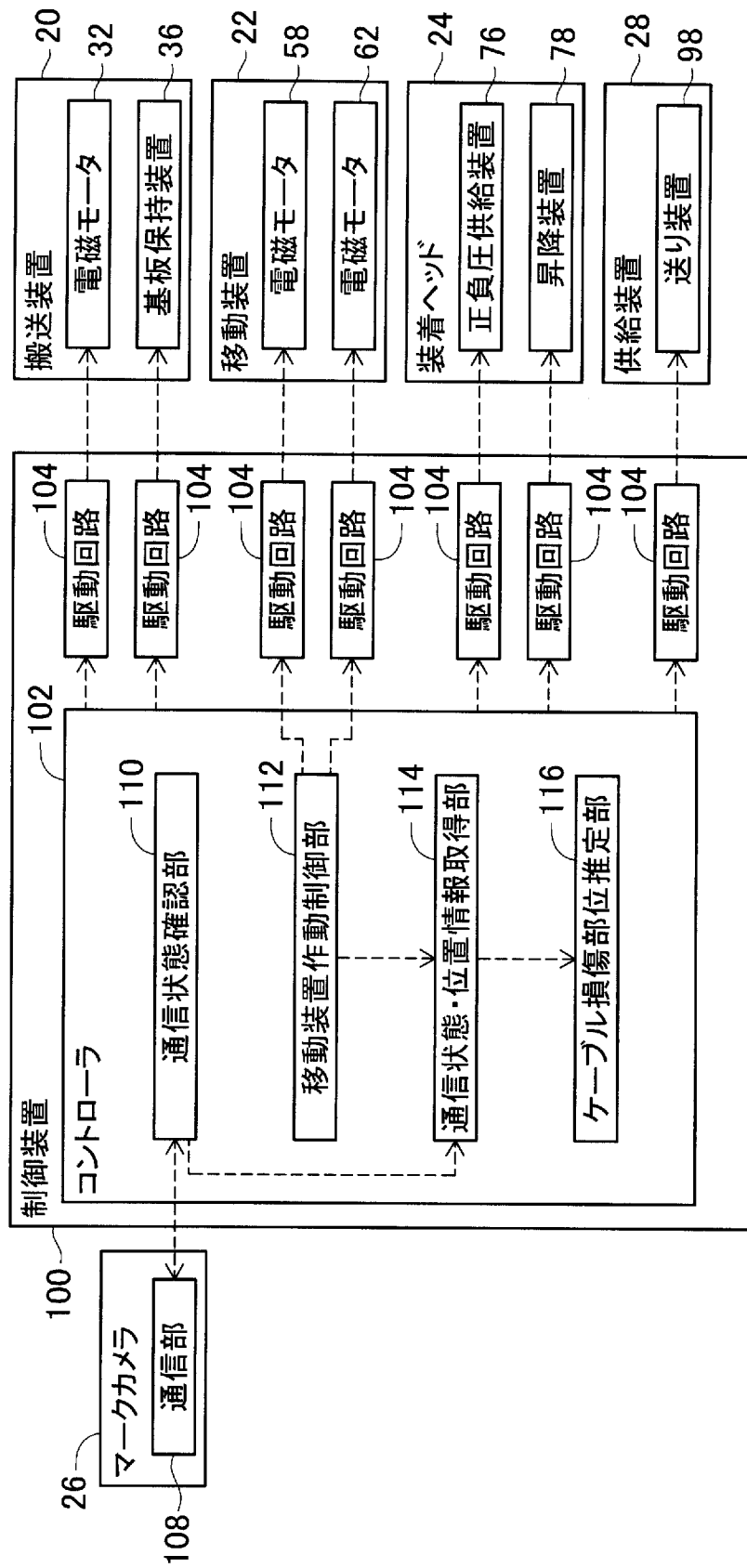
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/066467

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K13/04 (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)

H05K13/04

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2013-62404 A (Panasonic Corp.), 04 April 2013 (04.04.2013), paragraphs [0022] to [0048]; fig. 1 to 11 & CN 202841838 U	1-5
A	JP 2013-62403 A (Panasonic Corp.), 04 April 2013 (04.04.2013), paragraphs [0005] to [0013], [0042], [0043]; fig. 1 to 11 & CN 202857226 U	1-5
A	JP 62-207114 A (Mitsubishi Electric Corp.), 11 September 1987 (11.09.1987), page 2, upper left column, lines 2 to 20; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-5

☒ 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
03 July, 2013 (03.07.13)

Date of mailing of the international search report
16 July, 2013 (16.07.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/066467

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 2011-42004 A (Juki Corp.), 03 March 2011 (03.03.2011), paragraphs [0007] to [0012]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H05K13/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H05K13/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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	JP 2013-62404 A (パナソニック株式会社) 2013.04.04, 段落【0022】 - 【0048】, 図1 - 図11 & CN 202841838 U	1-5
A	JP 2013-62403 A (パナソニック株式会社) 2013.04.04, 段落【0005】 - 【0013】, 【0042】, 【0043】, 図1 - 図11 & CN 202857226 U	1-5
A	JP 62-207114 A (三菱電機株式会社) 1987.09.11, 2 ページ左上欄 2 - 20 行目, 第1 図 - 第4 図 (ファミリーなし)	1-5

☒ 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

0 3 . 0 7 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 7 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

奥村 一正

3 S

3 5 1 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 1

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 2011-42004 A (J U K I 株式会社) 2011. 03. 03, 段落【0 0 0 7】 －【0 0 1 2】, 図1－図3 (ファミリーなし)	1-5