

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6500246号
(P6500246)

(45) 発行日 平成31年4月17日 (2019. 4. 17)

(24) 登録日 平成31年3月29日 (2019. 3. 29)

(51) Int. Cl.	F I
H O 1 R 43/26 (2006.01)	H O 1 R 43/26
B 2 5 J 15/08 (2006.01)	B 2 5 J 15/08 A

請求項の数 6 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2016-214897 (P2016-214897)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成28年11月2日 (2016. 11. 2)		パナソニック I P マネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2018-73721 (P2018-73721A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成30年5月10日 (2018. 5. 10)	(74) 代理人	100106116
審査請求日	平成30年2月21日 (2018. 2. 21)		弁理士 鎌田 健司
		(74) 代理人	100115554
			弁理士 野村 幸一
		(72) 発明者	高野 健
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
			ソニック株式会社内
		(72) 発明者	高橋 裕司
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
			ソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子機器組立装置および電子機器組立方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一端部に被装着部が形成された帯状のケーブル本体部と、このケーブル本体部の片面において前記一端部側に接合された補強板において前記ケーブル本体部の片面に接合された接合部に対して前記一端部の反対側に位置する部分には前記片面と離隔した口開き部が形成されており、

前記補強板を保持するケーブル保持ツールと、

前記電子機器を保持する作業ステージと、

前記作業ステージに保持された電子機器に対して前記ケーブル保持ツールを相対的に移動させるロボット部と、

前記ロボット部、前記ケーブル保持ツールを作動させることにより、前記ケーブル本体部の被装着部を前記コネクタに装着する制御部と、を備え、

前記ケーブル保持ツールは、前記補強板を挟むチャック機構であり、

前記チャック機構は、前記ケーブル本体部と前記補強板との間の前記口開き部に挿入されるブレードと、このブレードの上面に位置する前記補強板に当接して押さえるチャックブロックとを有し、

前記チャックブロックの押さえ面は、前記補強板を挟んだときに少なくとも前記接合部の上面に張り出す、電子機器組立装置。

【請求項 2】

前記補強板に当接する前記チャックブロックの下面には、滑り止めが形成されている、

請求項 1 に記載の電子機器組立装置。

【請求項 3】

前記滑り止めは、スパイク爪を含む、請求項 2 に記載の電子機器組立装置。

【請求項 4】

前記ロボット部は、パラレルリンクロボットである、請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の電子機器組立装置。

【請求項 5】

前記パラレルリンクロボットは 6 自由度タイプである、請求項 4 に記載の電子機器組立装置。

【請求項 6】

一端部に被装着部が形成された帯状のケーブル本体部と、このケーブル本体部の片面において前記一端部側に接合された補強板において前記ケーブル本体部の片面に接合された接合部に対して前記一端部の反対側に位置する部分には前記片面と離隔した口開き部が形成されており、

前記補強板をケーブル保持ツールで保持し、

前記ケーブル保持ツールを移動させて前記ケーブル本体部の被装着部を前記電子機器のコネクタに装着し、

前記ケーブル保持ツールは、前記補強板を挟むチャック機構であり、

前記チャック機構は、前記ケーブル本体部と前記補強板との間の前記口開き部に挿入されるブレードと、このブレードの上面に位置する前記補強板に当接して押さえるチャックブロックとを有し、

前記ブレードを前記ケーブル本体部と前記補強板との間に挿入し、その後前記チャックブロックを前記ブレードに接近させて前記補強板を挟み、

前記チャックブロックの押さえ面は、前記補強板を挟んだときに少なくとも前記接合部の上面に張り出す、電子機器組立方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ケーブルの被装着部をコネクタに装着する組立作業を行う電子機器組立装置および電子機器組立方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

車載用電子装置などの電子機器では、機器を構成する表示装置や回路基板などの機能モジュールを相互に接続する FPC などのフレキシブルケーブル（以下、単に「ケーブル」と略記する。）が多用される。そしてこれら電子機器を組み立てる組立工程では、ケーブルの被装着部を接続対象のコネクタに装着する接続作業が行われる。この接続作業は従来より手作業により行われていたが、このようなケーブルを対象とする接続作業は細かな位置合わせを伴う煩雑な作業であるため作業効率の向上が難しく、この種の作業の自動化が提案されている（例えば特許文献 1，2）。

【0003】

特許文献 1 に示す先行技術では、コネクタ付きケーブル 1 に設けられたコネクタ 3 を基板等の部材 5 に設けられた相手コネクタ 6 に接続する作業を、第 1 ロボット 10，第 2 ロボット 20 の 2 つのロボットによって行うようにしている。また特許文献 2 に示す先行技術では、ワーク W1（フレキシブルケーブル）をパラレルリンク型のロボット RB1 によって保持し、別のパラレルリンク型のロボット RB2 によって所定の位置・姿勢に位置決めされたワーク W2（コネクタ）に組み付けるようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2005-11580 号公報

【特許文献2】特開2009-50921号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

この種のケーブルは薄くて剛性が小さく撓みやすい特性を有するものが多いため、接続作業において把持対象部位となる被装着部の近傍にハンドリング用の補強板が設けられたものが用いられている。そして手作業による接続作業においては、オペレータはこの補強板を把持して被装着部を接続対象のコネクタに装着するが、このような手作業は作業効率が悪いことから、自動化による作業効率の改善が強く望まれていた。しかしながら上述の先行技術を含め、従来技術においてはこのような補強板を有するFPCを対象とする接続作業の自動化については、設備構成および接続方法について有効な技術の具体的開示はなく、新たな技術が望まれていた。

10

【0006】

そこで本発明は、補強板付きのケーブルをコネクタに装着する接続作業を自動化して、作業効率を向上させることができる電子機器組立装置および電子機器組立方法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】

本発明の電子機器組立装置は、一端部に被装着部が形成された帯状のケーブル本体部と、このケーブル本体部の片面において前記一端部側に接合された補強板において前記ケーブル本体部の片面に接合された接合部に対して前記一端部の反対側に位置する部分には前記片面と離隔した口開き部が形成されており、前記補強板を保持するケーブル保持ツールと、前記電子機器を保持する作業ステージと、前記作業ステージに保持された電子機器に対して前記ケーブル保持ツールを相対的に移動させるロボット部と、前記ロボット部、前記ケーブル保持ツールを作動させることにより、前記ケーブル本体部の被装着部を前記コネクタに装着する制御部と、を備え、前記ケーブル保持ツールは、前記補強板を挟むチャック機構であり、前記チャック機構は、前記ケーブル本体部と前記補強板との間の前記口開き部に挿入されるブレードと、このブレードの上面に位置する前記補強板に当接して押さえるチャックブロックとを有し、前記チャックブロックの押さえ面は、前記補強板を挟んだときに少なくとも前記接合部の上面に張り出す。

20

30

【0008】

本発明の電子機器組立方法は、一端部に被装着部が形成された帯状のケーブル本体部と、このケーブル本体部の片面において前記一端部側に接合された補強板において前記ケーブル本体部の片面に接合された接合部に対して前記一端部の反対側に位置する部分には前記片面と離隔した口開き部が形成されており、前記補強板をケーブル保持ツールで保持し、前記ケーブル保持ツールを移動させて前記ケーブル本体部の被装着部を前記電子機器のコネクタに装着し、前記ケーブル保持ツールは、前記補強板を挟むチャック機構であり、前記チャック機構は、前記ケーブル本体部と前記補強板との間の前記口開き部に挿入されるブレードと、このブレードの上面に位置する前記補強板に当接して押さえるチャックブロックとを有し、前記ブレードを前記ケーブル本体部と前記補強板との間に挿入し、その後前記チャックブロックを前記ブレードに接近させて前記補強板を挟み、前記チャックブロックの押さえ面は、前記補強板を挟んだときに少なくとも前記接合部の上面に張り出す。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、補強板付きのケーブルをコネクタに装着する接続作業を自動化して、作業効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施の形態の電子機器組立装置の斜視図

50

【図 2】本発明の一実施の形態の電子機器組立装置のロボット部に組み込まれたヘッド部の構成説明図

【図 3】本発明の一実施の形態の電子機器組立装置の作業対象となる電子機器（ケーブル装着前）の斜視図

【図 4】本発明の一実施の形態の電子機器組立装置の作業対象となる電子機器（ケーブル装着後）の斜視図

【図 5】本発明の一実施の形態の電子機器組立装置の作業対象となるケーブルの構成説明図

【図 6】本発明の一実施の形態の電子機器組立装置の作業対象となるケーブルの構成説明図

10

【図 7】本発明の一実施の形態の電子機器組立装置のケーブル保持ツールにおけるチャックブロックの構成説明図

【図 8】本発明の一実施の形態の電子機器組立装置のケーブル保持ツールにおけるチャックブロックの機能説明図

【図 9】本発明の一実施の形態の電子機器組立装置のケーブル保持ツールにおけるチャックブロックの機能説明図

【図 10】本発明の一実施の形態の電子機器組立装置の制御系の構成を示すブロック図

【図 11】本発明の一実施の形態の電子機器組立方法におけるケーブル装着動作を示すフロー図

【図 12】本発明の一実施の形態の電子機器組立方法におけるコネクタの状態確認の説明図

20

【図 13】本発明の一実施の形態の電子機器組立方法におけるコネクタの状態確認の説明図

【図 14】本発明の一実施の形態の電子機器組立方法におけるケーブルの保持および位置決め動作説明図

【図 15】本発明の一実施の形態の電子機器組立方法におけるコネクタとケーブルの位置認識用の画像の説明図

【図 16】本発明の一実施の形態の電子機器組立方法におけるケーブルのコネクタへの装着動作の説明図

【図 17】本発明の一実施の形態の電子機器組立方法におけるコネクタのロック機構の作動動作の説明図

30

【発明を実施するための形態】

【0011】

次に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。まず図 1 を参照して、電子機器組立装置 1 の全体構成を説明する。電子機器組立装置 1 は車載用電子機器などの電子機器 4（図 3、図 4 参照）を作業対象として、回路基板や表示装置などの機能モジュールをフレキシブルプリント基板などのケーブルによって相互に接続する。すなわち電子機器組立装置 1 は表示装置などに予め接続されたケーブルの被装着部を回路基板のコネクタに装着する機能を有している。

【0012】

40

図 1 において、基台 2 の上面 2 a には作業ステージ 3 が設けられており、作業ステージ 3 は作業対象の電子機器 4 を位置決めして保持する。ここで図 3、図 4 を参照して、作業対象の電子機器 4 について説明する。なお図 3 は、ケーブルをコネクタに装着する前の状態を、また図 4 はケーブルをコネクタに装着した状態を示している。

【0013】

図 3 において、電子機器 4 は計器板のメータ、ナビゲーション装置、ルームミラー、各種コントローラなど、表示装置を有する車載用電子機器であり、電子部品 11 a が実装された回路基板 11 および表示装置 12 を主体としている。なお図 3、図 4 は、表示装置 12 の表示面を下向きにして載置した状態を示している。

【0014】

50

回路基板 1 1、表示装置 1 2 はいずれも矩形の形状を有しており、表示装置 1 2 の複数辺（ここでは 2 つの短辺と 1 つの長辺の 3 辺）には、回路基板 1 1 と表示装置 1 2 とを電氣的に接続するケーブル 1 7 が予め接続されている。本実施の形態においては、ケーブル 1 7 としてフレキシブルプリント基板などのケーブル本体部 1 5 の一端部 1 5 a（図 5 参照）に、ハンドリング用の補強板 1 6 を予め接合した形態のものをを用いるようにしている。

【0015】

表示装置 1 2 においてこれらケーブル 1 7 が接続された複数辺に対応する回路基板 1 1 の実装面の縁部には、それぞれのケーブル本体部 1 5 の一端部 1 5 a に形成された被装着部 1 5 b が装着されるコネクタ 1 3 が設けられている。コネクタ 1 3 において、被装着部 1 5 b が装着される装着部 1 3 a の底面の端子面 1 3 b（図 1 3 参照）には接続用の端子列が形成されており、被装着部 1 5 b をコネクタ 1 3 に挿入して装着した状態では、被装着部 1 5 b に形成された配線パターン 1 5 d（図 5 参照）がこれらの端子列に接触する。

10

【0016】

コネクタ 1 3 は、装着された被装着部 1 5 b の脱落を防止するためのカバー部材 1 4 を有するロック機構を備えている。カバー部材 1 4 はコネクタ 1 3 に対して開閉自在に設けられており、被装着部 1 5 b をコネクタ 1 3 に装着する前に電子機器 4 が作業ステージ 3 に搬入された状態では、図 3 に示すようにカバー部材 1 4 は起立した開状態にある。そして図 4 に示すように、被装着部 1 5 b がコネクタ 1 3 に装着されてロック機構を作動させた状態では、カバー部材 1 4 は押し倒されて閉状態となり、被装着部 1 5 b を押さえ込んで脱落を防止する。

20

【0017】

図 1 において作業ステージ 3 は昇降動作および水平面内での回転動作が可能となっており、電子機器 4 を作業対象とするケーブル 1 7 の装着作業においては、作業ステージ 3 を昇降させることにより、電子機器 4 を所定の作業高さに位置させる。また作業ステージ 3 を回転させることにより、電子機器 4 において作業対象となるケーブル 1 7 が設けられた辺を、以下に説明するロボット部 5 による所定の作業位置に位置合わせする。

【0018】

基台 2 の上面 2 a のコーナ部にはコーナポスト 2 b が立設されており、コーナポスト 2 b の上端部には水平な架台 2 c が架設されている。架台 2 c の側面にはタッチパネルを備えた操作パネル 1 0 が配置されている。ロボット部 5 を対象とした操作や動作指示のための指示入力、操作パネル 1 0 を介してのタッチ操作入力によって実行される。操作パネル 1 0 は表示機能を有しており、電子機器組立装置 1 によるケーブル装着動作において異常や不具合が発生した場合の報知は、操作パネル 1 0 に表示される。なお、電子機器組立装置 1 の座標系については、電子機器組立装置の正面からみて左右に水平な方向を X 軸、X 軸に前後方向に直交する軸を Y 軸、X 軸、Y 軸に上下方向に直行する軸を Z 軸とする。

30

【0019】

架台 2 c の下面には、以下に説明するロボット部 5 の駆動機構を内蔵した固定ベース部 6 が配設されている。固定ベース部 6 には個別に動作する 6 つのサーボ駆動機構が内蔵されており、それぞれのサーボ駆動機構は固定ベース部 6 から下方に延出した 6 本のリンク部材 7 を個別に駆動する。リンク部材 7 の下端部はベース部 8 に結合されている。上記構成において、固定ベース部 6、リンク部材 7、ベース部 8 はロボット部 5 を構成する。

40

【0020】

ここでロボット部 5 は個別に動作する 6 本のリンク部材 7 を有する 6 自由度タイプのパラレルリンクロボットであり、固定ベース部 6 から下方に延出した 6 本のリンク部材 7 の下端部は、ケーブル 1 7 をコネクタ 1 3 に装着する装着作業を実行する作業ユニットであるヘッド部 9 の、ベース部 8 に結合されている。図 2 に示すように、リンク部材 7 はユニバーサルジョイント 7 a を介してベース部 8 に結合されており、この構成により、ロボット部 5 によってベース部 8 に 6 自由度の移動動作を行わせることが可能となっている。

【0021】

50

ベース部 8 には、ケーブル保持ツール 20 とコネクタロックツール 30 とが装着され、さらに撮像部 40 および照明 46 を備えている。ケーブル保持ツール 20 は、コネクタ 13 へ装着される対象となるケーブル 17 を保持する機能を有しており、コネクタロックツール 30 は、コネクタ 13 が備えたロック機構を作動させる機能、すなわち被装着部 15b が装着された状態のコネクタ 13 においてカバー部材 14 を押し倒して閉状態とする機能を有している。

【0022】

ロボット部 5 によってベース部 8 を移動させることにより、作業ステージ 3 に保持された電子機器 4 に対してケーブル保持ツール 20 とコネクタロックツール 30 とを相対的に移動させることができる。ケーブル 17 の被装着部 15b をコネクタ 13 に装着する装着作業においては、ロボット部 5、ケーブル保持ツール 20、コネクタロックツール 30 を制御部 51 (図 10 参照) によって作動させる。

10

【0023】

ロボット部 5 およびケーブル保持ツール 20 は、ケーブル 17 を保持してコネクタ 13 に装着するケーブル装着機構を構成する。またロボット部 5 およびコネクタロックツール 30 は、コネクタ 13 が備えたロック機構を作動させるロック作動機構を構成する。なお本実施の形態においては、共通のロボット部 5 によってケーブル保持ツール 20 およびコネクタロックツール 30 を移動させる構成を示したが、ケーブル保持ツール 20 およびコネクタロックツール 30 を個別の駆動機構によって移動させる構成であってもよい。

【0024】

20

ケーブル保持ツール 20 の詳細構成を説明する。図 2 に示すベース部 8 において複数のユニバーサルジョイント 7a の中心位置を示す駆動中心には開口部 8a が設けられている。開口部 8a から右方向に隔てた側端部近傍の下面には、Y 方向にガイドレール 21 が配設されている。ガイドレール 21 にスライド自在に装着されたスライダ 21a には移動ブロック 22 が固着されており、移動ブロック 22 は Y 方向に進退自在 (矢印 a) となっている。

【0025】

移動ブロック 22 の右端面から延出して設けられたねじ部 22a は、ベース部 8 の外端面から延下した側端部材 8b に設けられた貫通孔を貫通しており、ねじ部 22a において側端部材 8b の外側にはナット部材 22b がねじ嵌合している。また移動ブロック 22 の左端面には引張りバネであるバネ部材 23 が結合されており、バネ部材 23 は移動ブロック 22 をベース部 8 の駆動中心側へ付勢している。この構成において、ナット部材 22b は駆動中心側へ付勢された移動ブロック 22 の停止位置を規制するストッパとして機能しており、ナット部材 22b の位置を調整することにより、以下に説明する構成のケーブル保持ツール 20 のベース部 8 に対する相対位置を調整することが可能となっている。

30

【0026】

移動ブロック 22 には、ベース部 8 の駆動中心側に向かって斜め下方に延出するチャックベース 24 が結合されている。チャックベース 24 の上面側には駆動中心側に向かって進退 (矢印 b) するスライド部 26 を備えたアクチュエータ 25 が配設されている。さらにチャックベース 24 の下端部には、先端にテーパ部が設けられた薄板部材であるブレード 28 が水平姿勢で装着されている。ブレード 28 はその先端部が開口部 8a の下方に位置するように位置設定が為されており、ねじ部 22a におけるナット部材 22b の位置を調整することにより、ブレード 28 の位置を調整することができるようになっている。

40

【0027】

バネ部材 23 による付勢力は、ブレード 28 に対する緩衝力として作用する。すなわちロボット部 5 を作動させてベース部 8 を移動させる過程において、ブレード 28 の先端が電子機器 4 などに当接した場合には、バネ部材 23 が延伸することによりケーブル保持ツール 20 全体が移動し、これによりブレード 28 に過大な外力が作用することを防止する緩衝作用が働くようになっている。

【0028】

50

スライド部 26 の進出側の端面には、台形形状の側断面を有するチャックブロック 27 が結合されている。アクチュエータ 25 を作動させてチャックブロック 27 を斜め下方に進出させた状態では、チャックブロック 27 のチャック面 27 a (押さえ面) (図 7 参照) がブレード 28 に当接する。本実施の形態では、ケーブル保持ツール 20 によるケーブル 17 の保持において、ブレード 28 とチャックブロック 27 のチャック面 27 a との間に補強板 16 を上下方向から挟み込むことにより、ケーブル 17 を保持するようにしている。

【0029】

次にコネクタロックツール 30 の構成を説明する。図 2 においてベース部 8 の左端部側の下面には、外側方向の斜め上方に延出するブラケット 31 が固着されている。ブラケット 31 には、ベース部 8 の駆動中心側に進退 (矢印 c) するロッド 32 a を有するアクチュエータ 32 が装着されている。さらにロッド 32 a に結合された緩衝部 33 には、先端部に当接部であるローラ 35 が装着されたローラ保持部 34 が装着されている。アクチュエータ 32 を駆動することにより、緩衝部 33 を介してローラ保持部 34 が駆動中心側に進出し、これによりローラ 35 がコネクタ 13 のカバー部材 14 に当接してロック機構を作動させる (図 17 参照)。すなわちコネクタロックツール 30 は、コネクタ 13 が備えたロック機構に当接する当接部としてのローラ 35 に進退動作を行わせるアクチュエータ 32 を備えている。そしてローラ 35 はアクチュエータ 32 によって斜め下方に進退し、斜め下方に進出した状態でケーブル保持ツール 20 に最も接近する (図 17 参照) ように構成されている。

【0030】

ここで緩衝部 33 は、ローラ保持部 34 が保持軸 33 a 廻りの回動が許容され、且つローラ 35 を下方に押し付ける方向に付勢した状態でローラ保持部 34 を保持している。これにより、アクチュエータ 32 によってローラ 35 を進退させる動作において、緩衝部 33 の機能によりローラ 35 がカバー部材 14 に当接する際の衝撃が緩和されるようになっている。すなわち、コネクタロックツール 30 は、当接部であるローラ 35 がコネクタ 13 が備えたロック機構のカバー部材 14 に当接した際の衝撃を吸収する緩衝部 33 を備えた構成となっている。

【0031】

ベース部 8 の上面において開口部 8 a の近傍に立設されたブラケット 41 には、光学レンズ部 42 およびカメラ 43 より成る撮像部 40 が、撮像光軸 42 a を駆動中心に合わせて下向き姿勢で配設されている。ロボット部 5 を作動させて、ヘッド部 9 を作業ステージ 3 に保持された電子機器 4 の上方に位置させた状態で、撮像部 40 により撮像することにより、ケーブル保持ツール 20 に保持されたケーブル 17 の被装着部 15 b の画像および回路基板 11 に実装されたコネクタ 13 の画像を取得することができる。

【0032】

ベース部 8 の下面側には開口部 8 a を囲む配置で支持部材 44 が下方に立設されている。支持部材 44 の下端部には、電子機器 4 の外形形状に対応した照明保持板 45 が保持されており、照明保持板 45 の下面には LED などの発光体よりなる照明 46 が装着されている。撮像部 40 による撮像に際しては、照明 46 を点灯させて撮像対象のケーブル 17 、コネクタ 13 を照明する。すなわちヘッド部 9 のベース部 8 には、ケーブル 17 の被装着部 15 b を検出する撮像部 40 と照明 46 とを備えた構成となっている。そしてケーブル保持ツール 20 とコネクタロックツール 30 は、撮像部 40 のカメラ 43 の撮像光軸 42 a を挟んで対向した配置となっている。このような配置により、共通の撮像部 40 によってケーブル保持ツール 20 に保持されたケーブル 17 とコネクタロックツール 30 によってロックの対象となるコネクタ 13 の双方を撮像することが可能となっている。

【0033】

さらにベース部 8 の下面において開口部 8 a の周縁のコネクタロックツール 30 側の近傍には、距離計測センサ 47 が計測光軸 47 a を下向きにした姿勢で配設されている。距離計測センサ 47 は、計測光軸 47 a に位置する計測対象物の計測対象面から距離計測セ

10

20

30

40

50

ンサ４７の計測基準位置までの距離、換言すれば計測対象面の高さ位置を計測する。本実施の形態においては、距離計測センサ４７をコネクタ１３の上方に位置させた状態で、距離計測センサ４７によってコネクタ１３の所定位置の高さ位置を計測することにより、コネクタ１３のロック機構のロック状態を確認するようにしている。

【００３４】

次に図５を参照して、ケーブル１７の構成の詳細を説明する。図５（ａ）、図５（ｂ）に示すように、ケーブル１７は一端部１５ａにコネクタ１３に装着される被装着部１５ｂが形成された帯状のケーブル本体部１５と、このケーブル本体部１５の片面１５ｃにおいて一端部１５ａ側に接合部１７ａを介して接合された補強板１６と、を有する構成となっている。ケーブル本体部１５において補強板１６が接合された片面１５ｃの反対面は、配線パターン１５ｄが形成されたパターン形成面となっており、ケーブル１７のコネクタ１３への装着作業においては、被装着部１５ｂの配線パターン１５ｄをコネクタ１３の装着部１３ａに形成された端子面１３ｂに押し付けて接触させる。これにより、ケーブル１７のケーブル本体部１５がコネクタ１３に電氣的に接続される。

【００３５】

図５（ｂ）に示すように、補強板１６においてケーブル本体部１５の片面１５ｃに接合された接合部１７ａに対して、一端部１５ａの反対側に位置する部分（自由端部１６ａ）には、ケーブル本体部１５の片面１５ｃと離隔した口開き部１７ｂが形成されている。本実施の形態においては、図２に示すケーブル保持ツール２０によってケーブル１７を保持するに際して、口開き部１７ｂにブレード２８を挿入してチャックブロック２７との間で補強板１６を挟み込んで保持するようにしている（図８参照）。

【００３６】

上述構成のケーブル１７を対象とする場合には、ケーブル保持ツール２０は補強板１６を挟み込んで保持することによりケーブル１７を保持する。すなわち本実施の形態に示すケーブル保持ツール２０は、補強板１６を上下方向から挟むチャック機構である。そしてこのチャック機構は、ケーブル本体部１５と補強板１６との間の口開き部１７ｂに挿入されるブレード２８と、このブレード２８の上面に位置する補強板１６に当接して、下方に押さえるチャックブロック２７とを有する構成となっている。

【００３７】

図６は、図５に示すケーブル１７の変形例を示している。すなわち、ケーブル１７においては、一端部１５ａ側に設けられた被装着部１５ｂと重ならない位置に補強板１６を接合するための接合部１７ａを設定していたが、図６に示すケーブル１７Ａでは、被装着部１５ｂと重なる位置に接合部１７ａを設定している。この例では、ケーブル１７Ａをコネクタ１３に装着するに際し、被装着部１５ｂのみならず被装着部１５ｂと重なった補強板１６もともに、コネクタ１３に装着される。

【００３８】

そしてこの変形例においても、図５に示すケーブル１７と同様に、補強板１６においてケーブル本体部１５の片面１５ｃに接合された接合部１７ａに対して一端部１５ａの反対側に位置する部分（自由端部１６ａ）には、ケーブル本体部１５の片面１５ｃと離隔した口開き部１７ｂが形成されている。ケーブル保持ツール２０によってケーブル１７を保持するに際しては、同様に口開き部１７ｂにブレード２８を挿入して、チャックブロック２７との間で補強板１６を挟み込んで保持する（図９参照）。

【００３９】

次に図７を参照して、ケーブル保持ツール２０に設けられ上述の補強板１６を挟み込むチャック機構に用いられるチャックブロック２７の詳細について説明する。図７（ａ）はチャックブロック２７をブレード２８から離隔させた状態を示しており、チャックブロック２７のチャック面２７ａには複数のスパイク爪２７ｂが凸設されている。スパイク爪２７ｂは、ブレード２８とチャック面２７ａとの間に補強板１６を挟み込んだチャック状態において、補強板１６の表面に僅かに食い込むことにより、挟み込まれた補強板１６が滑って脱落するのを防止する。すなわちケーブル保持ツール２０において、補強板１６に当

接するチャックブロック 27 のチャック面 27 a には、滑り止めが形成されている。なお滑り止めとしては、スパイク爪 27 b には限定されず、例えばチャック面 27 a に粗面加工を施すなど、各種の方法を用いることができる。

【0040】

図 7 (b) は、アクチュエータ 25 (図 2 参照) を駆動してチャックブロック 27 をチャックベース 24 に沿って下降させ (矢印 d)、チャック面 27 a をブレード 28 に近接させて閉じた状態を示している。この状態において、チャック面 27 a の先端部にブレード 28 の先端から所定幅 B だけ張り出した張り出し部が形成されるように、チャックブロック 27 およびブレード 28 のサイズが設定されている。ケーブル保持ツール 20 におけるチャックブロック 27 のサイズをこのように設定することにより、図 8、図 9 に示すよう

10

【0041】

図 8 (a) は、図 5 に示すケーブル 17 を保持対象とする場合を示している。図 8 (a) に示すように、ケーブル本体部 15 の一端部 15 a において被装着部 15 b をはみ出させた状態で、補強板 16 をケーブル本体部 15 に接合した構成のケーブル 17 では、ケーブル本体部 15 と補強板 16 との間の口開き部 17 b にブレード 28 を挿入した状態において、被装着部 15 b が形成された一端部 15 a に、幅方向に反り形状や波打ち形状となった変形が生じる場合がある。

20

【0042】

このような場合にあって、図 8 (b) に示すように、チャックブロック 27 をブレード 28 に対して接近させて (矢印 e)、チャック面 27 a とブレード 28 との間に補強板 16 を挟み込んだ状態では、チャックブロック 27 のチャック面 27 a は、補強板 16 を挟んだときに少なくともケーブル本体部 15 と補強板 16 とを接合する接合部 17 a の上面に張り出す。これにより、ケーブル本体部 15 の一端部 15 a の近傍部分は平面形状のチャック面 27 a に倣って上述の変形が矯正される。

【0043】

同様に、図 6 に示すケーブル 17 A を保持対象とする場合にあって同様の効果を得る。すなわち図 9 (a) に示すように、ケーブル本体部 15 の一端部 15 a において被装着部 15 b と接合部 17 a とが重なった状態で補強板 16 をケーブル本体部 15 に接合した構成のケーブル 17 A においても、ケーブル本体部 15 と補強板 16 との間の口開き部 17 b にブレード 28 を挿入した状態において、被装着部 15 b が形成された一端部 15 a に、幅方向に反り形状や波打ち形状となった変形が生じる場合がある。

30

【0044】

このような場合にあって、図 9 (b) に示すように、チャックブロック 27 をブレード 28 に対して接近させて (矢印 f)、チャック面 27 a とブレード 28 との間に補強板 16 を挟み込んだ状態では、チャックブロック 27 のチャック面 27 a は、補強板 16 を挟んだときに少なくともケーブル本体部 15 と補強板 16 とを接合する接合部 17 a の上面に張り出す。これにより、ケーブル本体部 15 の一端部 15 a の近傍部分は平面形状のチャック面 27 a に倣って上述の変形が矯正される。

40

【0045】

次に図 10 を参照して、電子機器組立装置 1 の制御系の構成を説明する。図 10 において、制御部 51 は、ロボット部 5、作業ステージ 3、撮像部 40、照明 46、距離計測センサ 47、アクチュエータ 25 (ケーブル保持ツール 20)、アクチュエータ 32 (コネクタロックツール 30)、操作パネル 10、報知部 55 と接続されている。

【0046】

制御部 51 がロボット部 5、作業ステージ 3、ケーブル保持ツール 20 のアクチュエータ 25、コネクタロックツール 30 のアクチュエータ 32 を制御することにより、図 11 に示すケーブル装着動作が実行される。すなわち上述の制御処理において、制御部 51 は、ロボット部 5、ケーブル保持ツール 20、コネクタロックツール 30 を作動させること

50

により、ケーブル 17 の被装着部 15 b をコネクタ 13 に装着するケーブル装着動作を実行させる。また換言すれば、制御部 51 はケーブル保持ツール 20 およびロボット部 5 よりなるケーブル装着機構、コネクタロックツール 30 およびロボット部 5 よりなるロック作動機構を制御する。

【0047】

このケーブル装着動作の実行過程においては、制御部 51 は撮像部 40 および照明 46 を制御して、ケーブル 17 の被装着部 15 b およびコネクタ 13 の位置検出のための撮像処理を実行させるとともに、距離計測センサ 47 を制御してコネクタ 13 におけるロック状態の確認のための距離計測処理を実行させる。これらの処理の実行のための操作指令は操作パネル 10 を介して入力され、これにより制御部 51 は所定の制御処理を実行する。報知部 55 は、電子機器組立装置 1 によるケーブル装着動作の実行過程において異常や不具合が発生した場合の報知を、操作パネル 10 に表示させる処理を行う。

10

【0048】

また制御部 51 は内部制御処理機能としてのケーブル位置検出部 52、コネクタ位置検出部 53、ロック状態判断部 54 を備えている。ケーブル位置検出部 52 は、ケーブル保持ツール 20 に保持された状態のケーブル 17 の被装着部 15 b を撮像部 40 によって撮像した認識画面に基づいて、被装着部 15 b の位置を検出する。コネクタ位置検出部 53 は同様に装着対象となるコネクタ 13 を撮像部 40 によって撮像した認識画面に基づいて、コネクタ 13 の位置を検出する。被装着部 15 b をコネクタ 13 に装着するケーブル装着動作においては、制御部 51 は被装着部 15 b およびコネクタ 13 の位置検出結果に基づいて、ロボット部 5 によるケーブル保持ツール 20 の移動を制御する。

20

【0049】

ロック状態判断部 54 は、距離計測センサ 47 によるコネクタ 13 を対象とした計測結果、または撮像部 40 によってコネクタ 13 を撮像した画像に基づいて、コネクタ 13 が備えたロック機構の状態を判断する処理を行う。ロック状態判断部 54 および距離計測センサ 47、ロック状態判断部 54 および撮像部 40 は、コネクタ 13 が備えたロック機構の状態を確認するロック状態確認部を構成する。本実施の形態に示す電子機器組立装置 1 では、ロック状態確認部として以下のように 2 つの形態が存在し、いずれかを選択して用いるようになっている。

【0050】

30

まず第 1 の形態では、ロック状態確認部が、コネクタ 13 が備えたロック機構の状態、すなわちロック機構を構成するカバー部材 14 の開閉状態によって高さ変化する箇所の高さを計測する距離計測センサ 47 と、距離計測センサ 47 の計測結果に基づいてロック機構の状態を判断するロック状態判断部 54 とを備えた構成となっている。そして第 2 の形態では、ロック状態確認部が、コネクタ 13 を撮像可能な撮像部 40 と、撮像部 40 によって撮像した画像に基づいてコネクタ 13 が備えたロック機構の状態を判断するロック状態判断部 54 とを備えた構成となっている。

【0051】

そして上述のいずれの形態においても、ロック状態確認部はケーブル 17 の被装着部 15 b が装着される前のコネクタ 13 のロック機構の状態を確認し、確認の結果、ロック機構が機能しているもしくは被装着部 15 b を装着する作業を妨げている状態であると判断した場合には、制御部 51 は当該コネクタ 13 に対するケーブル 17 の被装着部 15 b の装着作業を中止するとともに、報知部 55 によってオペレータにその旨を報知するようにしている。さらに、ロック状態確認部は、ケーブル 17 の被装着部 15 b が装着されたコネクタ 13 のロック機構の状態を確認し、確認の結果、ロック機構が十分に機能している状態ではないと判断した場合には、制御部 51 は報知部 55 によってオペレータにその旨を報知する。

40

【0052】

次に図 11 のフローおよび各図を参照して、電子機器組立装置 1 によって実行されるケーブル装着動作、すなわち図 5、図 6 に示すケーブル 17、17A の被装着部 15 b を電

50

子機器 4 のコネクタ 1 3 に装着する電子機器組立方法について説明する。ここに示す電子機器組立方法では、一端部 1 5 a に被装着部 1 5 b が形成された帯状のケーブル本体部 1 5 と、このケーブル本体部 1 5 の片面 1 5 c において一端部 1 5 a 側に接合された補強板 1 6 とを有するケーブル 1 7、1 7 A を作業対象としている。なお、図 1 2 以下の各図ではケーブル 1 7 のみ図示し、説明においてもケーブル 1 7 のみ記載しているが、ケーブル 1 7 A を対象とする場合においても同様である。

【0053】

そしてケーブル 1 7 では、補強板 1 6 においてケーブル本体部 1 5 の片面 1 5 c に接合された接合部 1 7 a に対して一端部 1 5 a の反対側に位置する部分に、片面 1 5 c と離隔した口開き部 1 7 b が形成された形態となっており、ケーブル保持ツール 2 0 によって補強板 1 6 を保持してケーブル装着動作を行うようになっている。

10

【0054】

このケーブル装着動作の対象となるコネクタ 1 3 は、装着された被装着部 1 5 b の抜け落ちを防止するロック機構を備えている。このロック機構は、保持軸 1 4 a 廻りに回転して開閉動作を行うカバー部材 1 4 (図 1 3 参照) を有した構成となっており、コネクタロックツール 3 0 により開状態のカバー部材 1 4 を押し倒すことによって、このロック機構を作動させるようになっている。

【0055】

ケーブル装着動作の開始に際しては、まず電子機器組立装置 1 が備えたロック状態確認部によって、ロック状態の確認が実行される (S T 1)。このロック状態の確認においては、まずロボット部 5 を作動させてヘッド部 9 を移動させ、図 1 2 に示すように、距離計測センサ 4 7 が作業対象のコネクタ 1 3 の上方に位置して、計測光軸 4 7 a がコネクタ 1 3 の計測対象位置に合致するように位置合わせする。このとき、電子機器 4 において作業対象のコネクタ 1 3 に対応する位置には、予め表示装置 1 2 (図 3 参照) にケーブル本体部 1 5 が接続されたケーブル 1 7 が、被装着部 1 5 b を上方に向けた姿勢で位置している。

20

【0056】

このロック状態確認部によるロック機構の状態の確認は、ロック機構の状態によって高さが変化する箇所の高さを計測して判断するようにしている。ここでは高さが変化する箇所として、図 1 3 に例示するように、(A) 位置 (コネクタ 1 3 の上面 1 3 c)、(B) 位置 (開状態におけるカバー部材 1 4 の上端部) および (C) 位置 (コネクタ 1 3 の装着部 1 3 a の端面 1 3 b) のうちの 2 つを選択して用いている。

30

【0057】

例えば、A 位置、B 位置の高さを距離計測センサ 4 7 によって計測してこれら 2 位置の高さの差を計算し、高さの差が所定値以上であれば、カバー部材 1 4 は正常な開状態にあってロック機構は解除された状態であると判断する。なお (B) 位置に替えて (C) 位置を高さを計測の対象とし、A 位置、C 位置の高さを距離計測センサ 4 7 によって計測して求められたこれら 2 位置の高さに基づいて、同様にロック機構の状態を判断するようにしてもよい。なお、ロック状態確認部によるロック機構の状態の確認を、撮像部 4 0 によって撮像したコネクタ 1 3 の画像に基づいて行うようにしてもよい。この場合には、コネクタ 1 3 におけるカバー部材 1 4 の平面画像の状態によって、ロック機構の状態、すなわちカバー部材 1 4 が開状態にあるか否かを判断する。

40

【0058】

そして (S T 1) のロック状態の確認において、開状態が不十分と確認された場合には、制御部 5 1 は報知部 5 5 によりその旨を報知する (S T 2)。すなわち、ケーブル 1 7、1 7 A が装着されていないコネクタ 1 3 のロック機構の状態が、カバー部材 1 4 が閉状態にあってロック機構が機能しているか、もしくはカバー部材 1 4 が中途半端に開いた状態など、ケーブル 1 7、1 7 A を装着する作業を妨げている状態であると判断した場合には、ロボット部 5 およびケーブル保持ツール 2 0 よりなるケーブル装着機構は当該コネクタ 1 3 に対するケーブル 1 7、1 7 A の装着作業を中止し、報知部 5 5 はオペレータにそ

50

の旨を報知する。これにより、不正常な状態のコネクタ13に対してケーブル装着動作を実行することによる装着ミスなどの不具合を防止することができる。

【0059】

次いでケーブル17をケーブル保持ツール20で保持する(ST3)。ここで用いられるケーブル保持ツール20は、ケーブル本体部15と補強板16との間の口開き部17bに挿入されるブレード28と、このブレード28の上面に位置する補強板16を下方に押さえるチャックブロック27とを有した構成となっている。ケーブル17の保持動作においては、図14(a)に示すように、ロボット部5によってケーブル保持ツール20に掬い上げ動作(矢印g)を行わせる。これにより、予め電子機器4に接続された状態のケーブル17のケーブル本体部15と補強板16との間の口開き部17bにブレード28を挿入し(矢印h)、ブレード28の上面を補強板16に接触させて保持する。

10

【0060】

そしてその後、アクチュエータ25を駆動してチャックブロック27をブレード28に接近させて(矢印i)、補強板16をブレード28とチャックブロック27のチャック面27aとの間に挟んで保持する。すなわち、ケーブル装着動作でのケーブル17の保持においては、補強板16をケーブル保持ツール20によって保持するようにしている。このケーブル保持ツール20による補強板16の保持において、チャックブロック27のチャック面27aには滑り止めとしてのスパイク爪27b(図7参照)が形成されていることから、補強板16が滑りにより脱落することが防止され、ケーブル17を安定して保持することができる。

20

【0061】

さらに、チャックブロック27のチャック面27aはブレード28の先端から張り出していることから、ブレード28とチャック面27aとの間に挟まれた補強板16から延出した状態のケーブル本体部15の被装着部15bは、平面形状のチャック面27aに倣って変形が矯正される(図8参照)。これにより、以下に説明する被装着部15bの撮像およびコネクタ13への装着において、変形に起因する不具合を防止することが可能となっている。

【0062】

この後、ケーブル仮位置決めが行われる(ST4)。ここでは、ケーブル保持ツール20で保持したケーブル17の被装着部15bを位置検出の撮像のためにコネクタ13に対して仮位置決めする(ST4)。すなわち図14(b)に示すように、被装着部15bがコネクタ13に水平姿勢で接近し、且つ被装着部15bがコネクタ13とともに撮像部40による撮像における焦点範囲FZ内に位置するよう、ケーブル保持ツール20を位置合わせする。

30

【0063】

そしてこの状態で、装着作業の対象となるコネクタ13およびケーブル17を撮像部40により撮像して認識する(ST5)。すなわち(ST4)にて仮位置決めされた被装着部15bとコネクタ13の画像を撮像部40のカメラ43で入手し、この画像に基づいて被装着部15bとコネクタ13の相対的な位置関係を求めるための認識処理を行う。

【0064】

図15は(ST5)にて入手され、認識処理の対象となる認識画像40aを示している。すなわち認識画像40aには、ロック機構を構成するカバー部材14が開状態となったケーブル装着前のコネクタ13の画像とともに、このコネクタ13に装着されるケーブル17を保持したケーブル保持ツール20のチャックブロック27の先端部を平面視した画像が現れている。認識画像40aにおいては、撮像部40とケーブル保持ツール20との位置関係は固定されていることから、チャックブロック27は常に画像枠方向と一致した固定位置で現れる。

40

【0065】

これに対し、チャックブロック27とブレード28とで挟まれて保持された補強板16および被装着部15bは、図14に示す保持動作における位置誤差などに起因して、幾分

50

の位置ずれを示す。さらに、コネクタ13についても、作業ステージ3における電子機器4の位置保持誤差、電子機器4におけるコネクタ13の位置誤差などに起因して位置ずれ状態にある。すなわち、コネクタ13およびコネクタ13に装着される被装着部15bとの相対的な位置関係は、装着作業対象となるコネクタ13毎にばらついている。

【0066】

このため、被装着部15bをコネクタ13の装着部13aに挿入して装着するに際しては、このような相対的な位置関係のばらつきを補正する位置補正データを図15に示す認識画像40aより取得する。すなわち、被装着部15bの位置を検出するための認識点R1、R2の位置を求め、認識点R1、R2の中点を被装着部15bの位置を示す代表点PM1とする。さらにコネクタ13の位置を検出するための認識点R3、R4、R5の位置を求め、認識点R4、R5の中点をコネクタ13の位置を示す代表点PM2とする。

10

【0067】

この後ケーブル17のコネクタ13への装着を行う(ST6)。この装着動作においては、それぞれの代表点PM1、PM2が適正な位置関係となるよう、ケーブル17を保持したケーブル保持ツール20を位置合わせする。すなわち図16(a)に示すように、ケーブル保持ツール20を移動させて(矢印j)、ケーブル17の被装着部15bの先端部を電子機器4のコネクタ13の装着部13aに幾分斜め方向から挿入する。このとき、カバー部材14は起立した開状態にあり、被装着部15bの挿入を妨げない。

【0068】

そしてケーブル17の被装着部15bを電子機器4のコネクタ13の端子面13bに装着する際は、(ST5)にて求めた被装着部15bとコネクタ13との相対的な位置関係に基づいて、ケーブル保持ツール20の移動を制御する。次いで図16(b)に示すように、ケーブル保持ツール20の姿勢を調整して(矢印k)、被装着部15bを水平姿勢にしてコネクタ13の端子面13bに被装着部15bに形成された配線パターン15dを端子面13bに接触させる。

20

【0069】

この後、コネクタロックが実行される(ST7)。ここでは、コネクタロックツール30によりコネクタ13が備えたロック機構を作動させる。すなわち、図17(a)に示すように、まずケーブル保持ツール20においてチャックブロック27を上昇させて補強板16のチャック状態を解除する。次いでコネクタロックツール30においてアクチュエータ32(図2参照)を作動させてロッド32aおよびロッド32aに結合された緩衝部33を突出させる(矢印m)。これにより、緩衝部33に装着されたローラ保持部34の先端部のローラ35はコネクタ13の上面側に移動し、コネクタ13の上面を転動しながらカバー部材14に当接してこれを押し倒す。

30

【0070】

このとき、ローラ保持部34は緩衝部33に保持軸33aを介して回動自在に保持されて下方に付勢されており、ローラ35がコネクタ13およびカバー部材14に当接する際には保持軸33a廻りに矢印n方向に回動することにより、ローラ35が、コネクタ13、カバー部材14に当接する際の衝撃が緩和されるようになっている。

【0071】

次いでロボット部5を作動させて、ベース部8を右方向(矢印o)に移動させることにより、図17(b)に示すように、コネクタ13の上面においてローラ35が転動してカバー部材14を押し倒して閉状態とする。これにより、カバー部材14が被装着部15bを押さえ込んでコネクタ13におけるロック機構が作動し、被装着部15bの抜け落ちが防止される。これとともに、ケーブル保持ツール20においてはブレード28が補強板16の下面とケーブル本体部15との間から離脱して、ケーブル保持ツール20によるケーブル17の保持が解除される。

40

【0072】

そしてこの後、ロック状態の確認が行われる(ST8)。すなわちコネクタロックツール30においてアクチュエータ32を原位置に復帰させて、ローラ保持部34やローラ3

50

5を後退させるとともに、ロボット部5を作動させてベース部8を図12に示す位置、すなわち距離計測センサ47によってコネクタ13の高さ計測が可能な位置に移動させる。そして、図17(c)に示すように、コネクタ13において予めロック状態の確認用に設定された高さ計測位置、例えば図13に示す(A)位置、(C)位置の高さを距離計測センサ47によって計測し、これら2位置における高さの差が予め設定された所定値以下である場合には、コネクタ13においてカバー部材14は閉状態にあってロック機構の作動は良好であると判断し、ケーブル装着動作を終了する。

【0073】

これに対し、(ST8)にて(A)位置、(C)位置の高さ計測結果において高さの差が所定値を超えている場合には、カバー部材14が完全に閉じていないロック閉不十分の状態であって、ロック機構が十分に機能している状態ではないと判断する。そしてこの場合には、報知部55は操作パネル10に表示することによりオペレータにその旨を報知する(ST9)。これにより、当該コネクタ13についてはケーブル装着後のロック状態に不具合が生じていることが確認され、ロック状態が不完全なままの電子機器4が次工程に送られる不具合を防止することができる。

10

【0074】

上述の電子機器組立装置1による電子機器組立方法においては、まず電子機器組立装置1が備えたロック状態確認部がケーブル17が装着されていないコネクタ13が備えたロック機構の状態を確認する。そしてロック機構の状態がケーブル17を装着可能な状態であれば、ケーブル保持ツール20をロボット部5によって移動させる構成のケーブル装着機構がケーブル17をコネクタ13に装着する。

20

【0075】

そしてこれとともに、コネクタロックツール30をロボット部5によって移動させる構成のロック作動機構を作動させ、コネクタ13が備えたロック機構を作動させてケーブル17をコネクタ13に対してロックする。そしてその後、ロック状態確認部がケーブル17が装着されたコネクタ13のロック機構の状態を確認するようになっている。すなわちここに示す例では、ケーブル保持ツール20とコネクタロックツール30とは、単一のロボット部5によって移動するように構成されている。

【0076】

上記説明したように本実施の形態では、一端部15aに被装着部15bが形成された帯状のケーブル本体部15と、このケーブル本体部15の片面15cにおいて一端部15a側に接合された補強板16とを有し、補強板16においてケーブル本体部15の片面15cに接合された接合部17aに対して一端部15aの反対側に位置する部分には片面15cと離隔した口開き部17bが形成された形態のケーブル17を対象として、このケーブル17の被装着部15bを電子機器4のコネクタ13に装着する電子機器組立装置1を、補強板16を保持するケーブル保持ツール20と、電子機器4を保持する作業ステージ3と、作業ステージ3に保持された電子機器4に対してケーブル保持ツール20を相対的に移動させるロボット部5と、ロボット部5、ケーブル保持ツール20を作動させることにより、ケーブル本体部15の被装着部15bをコネクタ13に装着する制御部51とを備えた構成としている。これにより、補強板16付きのケーブル17をコネクタ13に装着する接続作業を自動化して、作業効率を向上させることができる。

30

40

【産業上の利用可能性】

【0077】

本発明の電子機器組立装置および電子機器組立方法は、補強板付きのケーブルをコネクタに装着する接続作業を自動化して、作業効率を向上させることができるという効果を有し、ケーブルを電子機器のコネクタに装着する電子機器組立分野において有用である。

【符号の説明】

【0078】

- 1 電子機器組立装置
- 3 作業ステージ

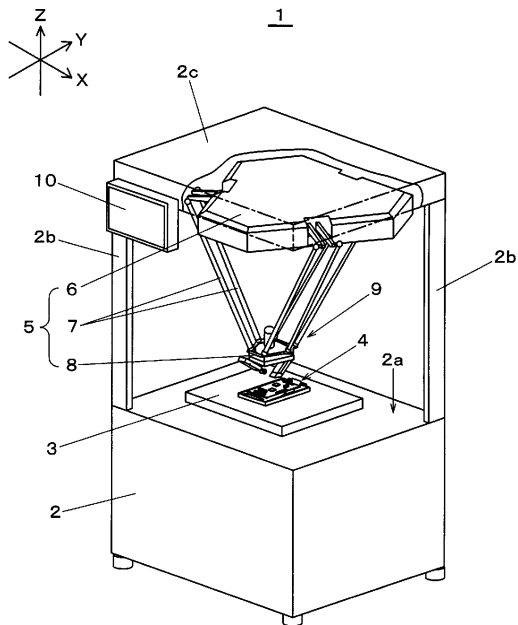
50

- 4 電子機器
- 5 ロボット部
- 8 ベース部
- 13 コネクタ
- 14 カバー部材
- 15 ケーブル本体部
- 15b 被装着部
- 16 補強板
- 17、17A ケーブル
- 17b 口開き部
- 20 ケーブル保持ツール
- 27 チャックブロック
- 28 ブレード
- 30 コネクタロックツール
- 33 緩衝部
- 35 ローラ
- 40 撮像部
- 43 カメラ
- 46 照明
- 47 距離計測センサ

10

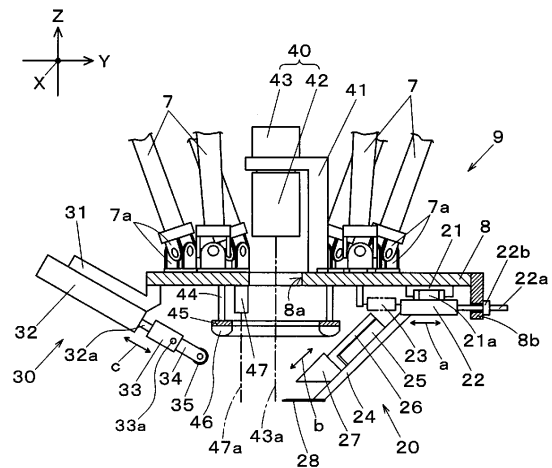
20

【図 1】



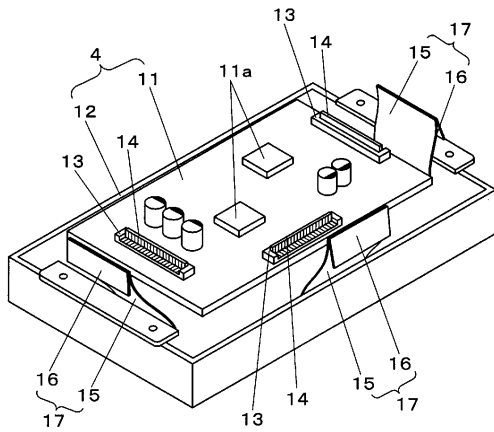
- 1 電子機器組立装置
- 3 作業ステージ
- 4 電子機器
- 5 ロボット部
- 8 ベース部

【図 2】



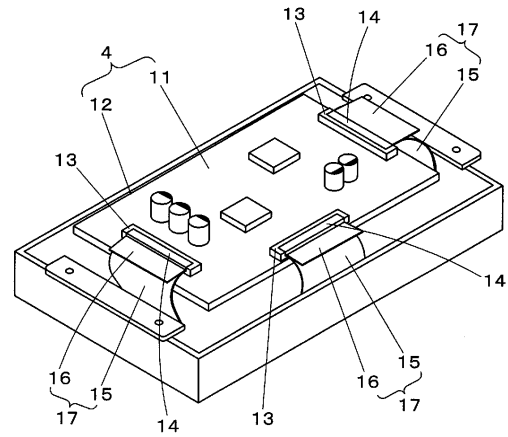
- 20 ケーブル保持ツール
- 27 チャックブロック
- 28 ブレード
- 30 コネクタロックツール
- 33 緩衝部
- 35 ローラ
- 40 撮像部
- 43 カメラ
- 46 照明
- 47 距離計測センサ

【図 3】

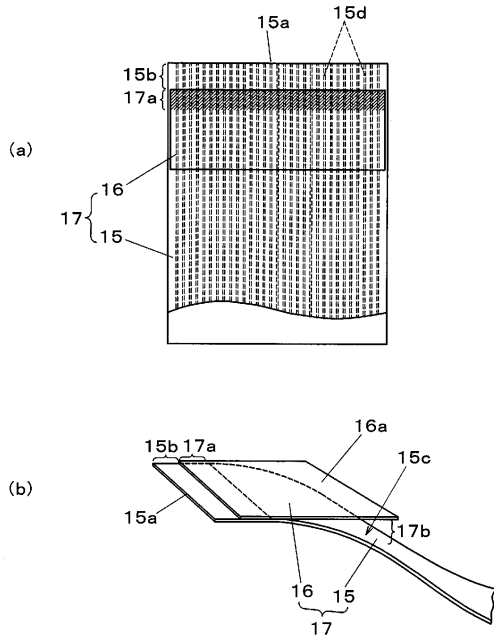


13 コネクタ 16 補強板
14 カバー部材 17 ケーブル
15 ケーブル本体部

【図 4】

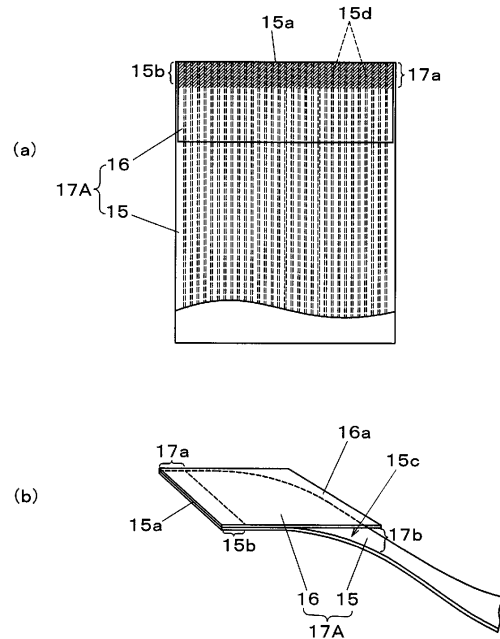


【図 5】



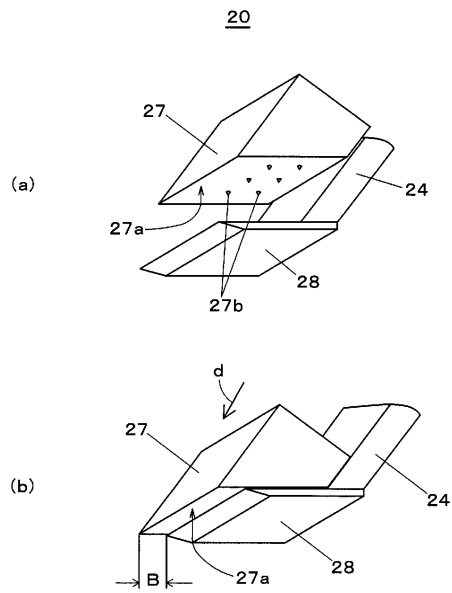
15b 被装着部
17b 口開き部

【図 6】

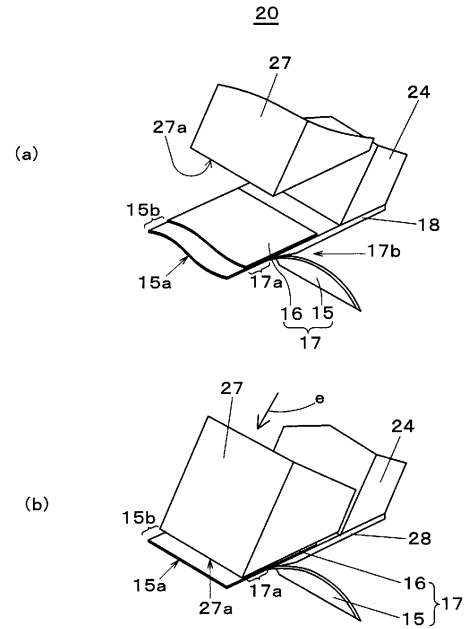


17A ケーブル

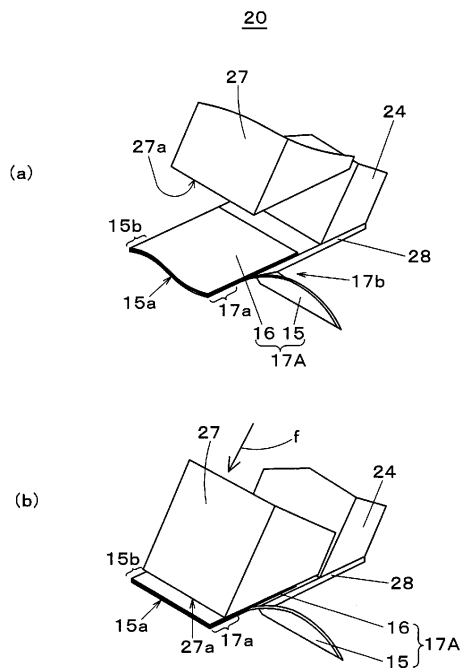
【図 7】



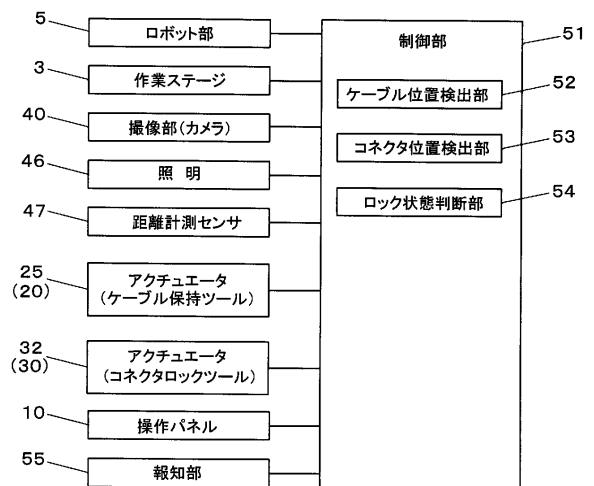
【図 8】



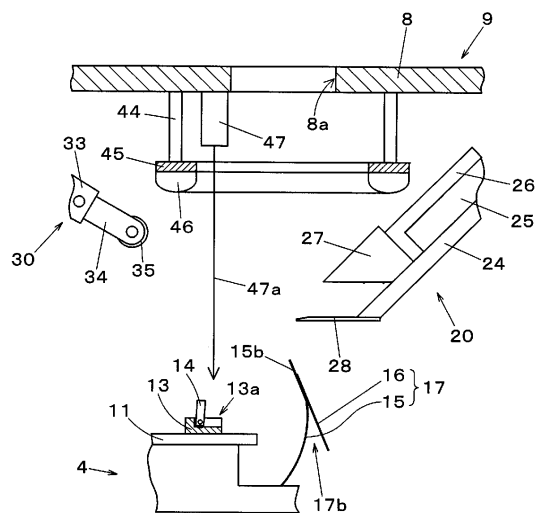
【図 9】



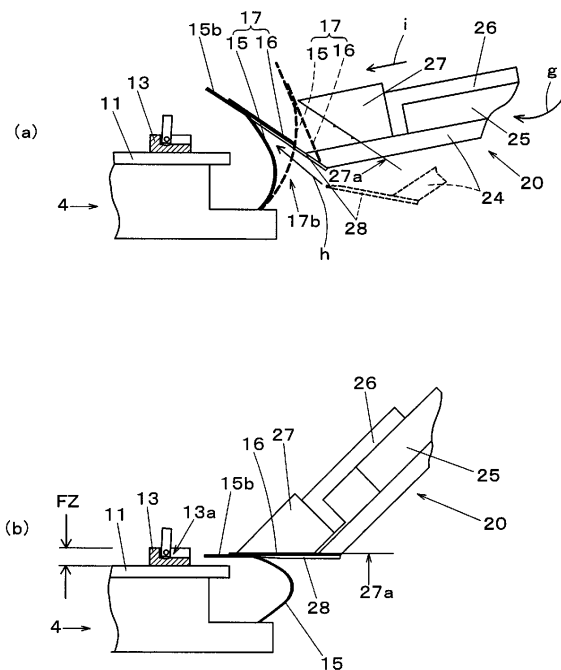
【図 10】



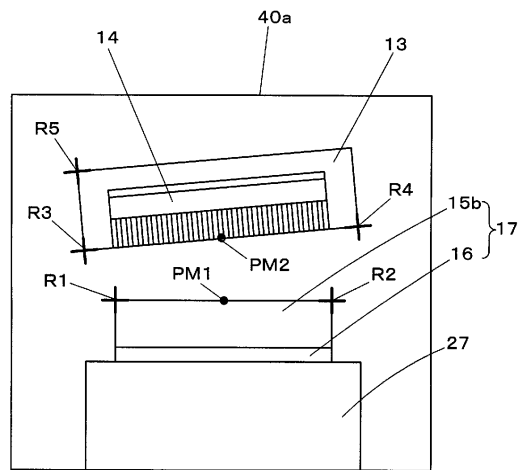
【图 12】



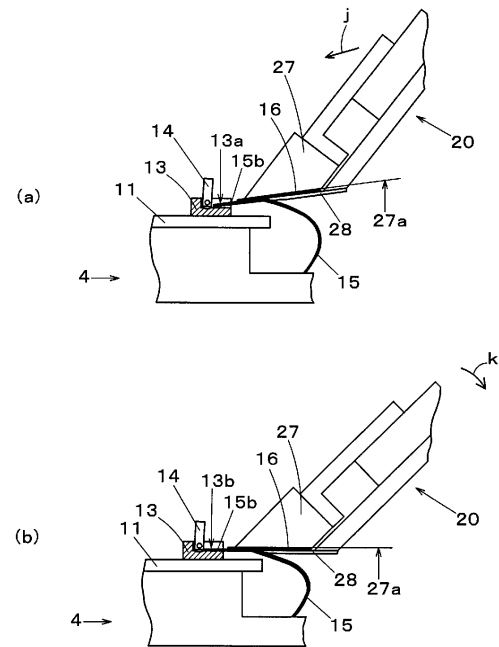
【図 14】



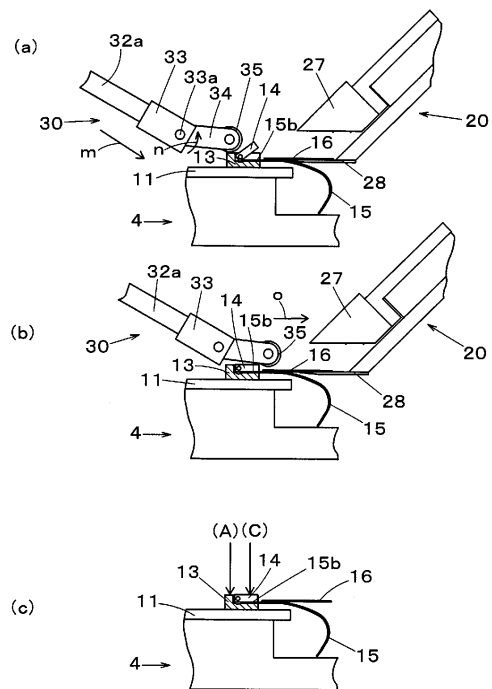
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 我妻 和

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 高橋 学

(56)参考文献 特開2009-107043 (JP, A)

特開2000-340914 (JP, A)

特開2008-053502 (JP, A)

特開昭61-173881 (JP, A)

特開2014-220212 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01R 43/26

H01R 43/00

B25J 1/00-21/02