

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5299409号  
(P5299409)

(45) 発行日 平成25年9月25日(2013.9.25)

(24) 登録日 平成25年6月28日(2013.6.28)

(51) Int.Cl.

F 1

**B23K 1/008** (2006.01)

B23K 1/008

E

**H05K 3/34** (2006.01)

H05K 3/34

506G

**B23K 101/42** (2006.01)

H05K 3/34

507L

B23K 101:42

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願2010-258596 (P2010-258596)

(22) 出願日

平成22年11月19日 (2010.11.19)

(65) 公開番号

特開2012-106273 (P2012-106273A)

(43) 公開日

平成24年6月7日 (2012.6.7)

審査請求日

平成25年4月25日 (2013.4.25)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000199197

千住金属工業株式会社

東京都足立区千住橋戸町23番地

(74) 代理人 110001209

特許業務法人山口国際特許事務所

(72) 発明者 細川 晃一郎

東京都足立区千住橋戸町23番地 千住金属工業株式会社内

審査官 山崎 孔徳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】搬送装置

(57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

搬送用のチェーンと、

前記チェーンの下方に設けられた第1の案内部と前記チェーンの上方に設けられた第2の案内部とを有し、前記チェーンを基板の搬送方向に沿って走行させるレール部と、

前記レール部の前記第1の案内部に取り付けられ、前記チェーンの下部を支持する第1の支持部材と、

前記レール部の前記第2の案内部と少なくとも上下方向に隙間をあけて前記チェーン上に配置され、前記隙間を介して上下方向に移動可能に前記チェーンの上部を支持する第2の支持部材とを備え、

前記第1の支持部材は、前記基板の搬送方向に対して伸張可能なように前記第1の案内部に搬送方向の上流側が固定されると共に、複数の支持部材で構成され、互いに隣接する前記支持部材が所定の間隔を隔てて配置された

ことを特徴とする搬送装置。

## 【請求項 2】

前記第1の支持部材の長手方向の両端部の少なくとも一方は、前記チェーンと対向する面がテープ一面とされたことを特徴とする請求項1に記載の搬送装置。

## 【請求項 3】

前記第2の支持部材の前記基板の搬入口側端部は、前記第1の支持部材の搬入口側端部から所定の距離だけ搬送経路の下流側にずれて配置された

ことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の搬送装置。

【請求項4】

前記第2の支持部材の前記基板の搬入口側端部は、前記チェーンと対向する面がテープ一面とされた

ことを特徴とする請求項1に記載の搬送装置。

【請求項5】

前記第2の支持部材は、複数の支持部材で構成された

ことを特徴とする請求項1に記載の搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、基板のはんだ付けを行うはんだ付け装置の基板搬送等に使用される搬送装置に関する。詳しくは、チェーンの上部を支持する第2の支持部材をレール部の第2の溝部に隙間を介して移動可能に配置することで、チェーンの振動や膨張等を吸収してチェーンを安定して走行させるものである。

【背景技術】

【0002】

プリント基板と電子部品とのはんだ付けを行う場合には、一般にはんだ付け装置が利用される。はんだ付け装置は、一般的にリフロー方式とフロー方式に大別できる。リフロー方式のはんだ付け装置では、基板を搬送する搬送装置と、トンネル状のリフロー装置本体(マッフル)とを備えている。リフロー装置本体の内部には、予備加熱ゾーンと本加熱ゾーンと冷却ゾーンとが設けられている。メタルマスクによってソルダペーストをプリント基板に印刷し、電子部品を載置した後に、予備加熱ゾーンおよび本加熱ゾーンでは、搬送装置によって搬送された基板に対して熱風を吹き付けて、ソルダペーストのはんだを溶融させて基板の電極に電子部品等を固着させる。冷却ゾーンでは、予備加熱ゾーンおよび本加熱ゾーンで加熱された基板を冷却してはんだを固化させる。このような一連の処理により、プリント基板のはんだ付けが行われる。

20

【0003】

搬送装置には、高温環境に対する耐熱性や耐熱強度が必要とされるため、一般にブッシュ付きチェーンが使用されている。ブッシュ付きチェーンは、基板の両端を支持するために一対で構成され、リフロー装置本体のトンネル内に沿って走行している。一対のブッシュ付きチェーンの対向するプレート面には、基板を保持するための複数の保持ピンが設けられ、この保持ピンに基板が載置されることで、基板がリフロー装置本体のトンネル内の各ゾーンに搬送される。

30

【0004】

ここで、リフロー装置を走行するブッシュ付きチェーンにおいては、走行中に一対のチェーン間の間隔が広くなったり、チェーンの振動が激しくなる場合があり、保持ピンに載置されたプリント基板が落下したり、基板の搬送不良によりはんだ付け処理に影響を及ぼすことがあった。

【0005】

40

このチェーンの搬送不良を防止するために、チェーンの上部および下部のそれぞれにチェーンの走行をガイドするガイド部材を設けたリフローはんだ付け装置が提案されている(特許文献1参照)。例えば、このはんだ付け装置では、上部チェーンガイドと中間部チェーンガイドとによって上段に配置されたチェーンを支持することで、チェーンの安定した走行を図っている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平9-214125号公報

【発明の概要】

50

**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

しかしながら、上記特許文献1に開示されるリフローはんだ付け装置では以下のような問題がある。すなわち、上部チェーンガイドはチェーン上部に接触すると共に上部支持部に一体形成され、中間部チェーンガイドはチェーン下部に接触すると共に支持部材に固定された構成となっており、チェーンが上部チェーンガイドと中間部チェーンガイドとの間に隙間なく固定して取り付けられている。そのため、チェーンが走行中に振動した場合には、チェーンの振動を上部チェーンガイドおよび中間部チェーンガイドで吸収できず、その振動によってチェーンの動作が停止してしまうという問題がある。また、上部チェーンガイドや中間部チェーンガイドの材質による膨張によりチェーンが押圧され、チェーンの動作が停止してしまうという問題もある。10

**【0008】**

また、フロー方式のはんだ付け装置では、あらかじめ溶融しているはんだを上方に向けて噴流させ、噴流面にプリント基板を接触させてはんだ付けを行う装置であって、上述のリフロー装置と同様な搬送装置を有しているため、同様の問題を抱えている。さらに、はんだ付け装置に拘わらずに、この種の搬送装置においても同様の問題を抱えている。

**【0009】**

そこで、本発明は、上記課題を解決するものであって、基板を搬送するチェーンの走行を安定させることを可能とした搬送装置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】**20**【0010】**

上述した課題を解決するために、搬送用のチェーンと、チェーンの下方に設けられた第1の案内部とチェーンの上方に設けられた第2の案内部とを有し、チェーンを基板の搬送方向に沿って走行させるレール部と、レール部の第1の案内部に取り付けられ、チェーンの下部を支持する第1の支持部材と、レール部の第2の案内部と少なくとも上下方向に隙間をあけてチェーン上に配置され、隙間を介して上下方向に移動可能にチェーンの上部を支持する第2の支持部材とを備え、第1の支持部材は、基板の搬送方向に対して伸張可能なように第1の案内部に搬送方向の上流側が固定されると共に、複数の支持部材で構成され、互いに隣接する支持部材が所定の間隔を隔てて配置されたものである。

**【0011】**30

本発明において、第2の支持部材は、第2の案内部に隙間を介して配置され、隙間の範囲内で移動可能に構成されている。そのため、チェーンが走行中に振動した場合、第2の支持部材によってチェーンの振動が吸収され、チェーンの安定した走行が確保される。また、第2の支持部材やチェーンがその材質により膨張した場合でも、第2の支持部材によって隙間の範囲で膨張が吸収され、チェーンの動作が停止する事態を回避できる。

**【発明の効果】****【0012】**

本発明によれば、第2の支持部材を第2の案内部に隙間を介して移動可能に配置するので、チェーンが走行中に振動した場合、第2の支持部材によってチェーンの振動を吸収でき、その結果、チェーンを安定して走行させることができる。40

**【図面の簡単な説明】****【0013】**

【図1】本発明の一実施形態に係るリフロー装置の構成例を示す図である。

【図2】搬送装置の構成例を示す斜視図である。

【図3】搬送装置の構成例を示す平面図である。

【図4】図3に示す搬送装置のA-A線に沿った断面図である。

【図5】図4に示す搬送装置の要部の構成例を示す断面図である。

【図6】図3に示す搬送装置のB-B線に沿った断面図である。

**【発明を実施するための形態】****【0014】**50

以下、一例としてリフロー装置に適用される搬送装置に発明を実施した場合の最良の形態（以下実施の形態とする）について説明する。

#### [リフロー装置の構成例]

まず、本発明の一実施形態に係るリフロー装置100の概略構成について説明する。図1は、リフロー装置100の構成の一例を示している。図1に示すように、リフロー装置100は、リフロー装置本体40と搬送装置80とヒータ50とファン60とモータ62とを備えている。リフロー装置本体40は、搬入口40aと搬出口40bとを有するトンネル状の匡体であって、搬入口40aから搬出口40bに至る搬送経路H1に沿って予備加熱ゾーンZ1と本加熱ゾーンZ2と冷却ゾーンZ3とを有している。

#### 【0015】

搬送装置80は、リフロー装置本体40内の搬送経路H1に沿ってプリント基板70を搬送するものであり、無端状のブッシュ付きチェーン82（以下チェーン82という）とスプロケット86とを有している。チェーン82は、図示しない駆動用モータの回転力が伝達された4個のスプロケット86によって張架された状態で、リフロー装置本体40のトンネル内の搬送経路H1、リフロー装置本体40の側方および下方を周回するように敷設されている。なお、搬送装置80については後述する。

#### 【0016】

ヒータ50、ファン60およびモータ62は、予備加熱ゾーンZ1および本加熱ゾーンZ2のそれぞれに設置され、搬送装置80の上下方向のそれぞれに対向して配置されている。ヒータ50は、リフロー装置本体40内部の気体を加熱させて高温の熱風を生成する。ファン60は、例えばシロッコファンからなり、モータ62の駆動により回転駆動してヒータ50によって加熱された熱風をプリント基板70の上下方向から吹き付ける。これにより、プリント基板70のはんだが溶融され、プリント基板70の電極に電子部品等が固着される。なお、本例では、予備加熱ゾーンZ1および本加熱ゾーンZ2に設置されるヒータ50、ファン60およびモータ62は、同一の構成のものを用いている。

#### 【0017】

冷却部92は、例えば冷却部材とファンとモータ等を有し、冷却ゾーンZ3に設置されている。冷却部92は、予備加熱ゾーンZ1および本加熱ゾーンZ2で加熱されたプリント基板70を冷却して溶融したはんだを固化する。

#### 【0018】

#### [搬送装置の構成例]

次に、搬送装置80の構成の一例について説明する。図2は、搬送装置80の構成の要部の一例を示す斜視図である。図3は、搬送装置80の構成例を示す平面図である。図4は、図3に示す搬送装置80のA-A線に沿った断面図である。図5は、図4に示す搬送装置80の要部の構成例を示す断面図である。図6は、図3に示す搬送装置80のB-B線に沿った断面図である。

#### 【0019】

搬送装置80は、図2～図6に示すように、搬送レール（レール部）10とチェーン82と下部キー材20と上部キー材30とを有している。搬送レール10は、図4に示すように、プリント基板70の幅方向の両端部のそれぞれを支持するために、対向して配置された一対の搬送レール10, 10で構成され、リフロー装置本体40の長手方向（搬送経路H1）に沿うようにして敷設されている。搬送レール10には、例えばアルミニウム等の金属材料が用いられる。

#### 【0020】

一対の搬送レール10, 10は、互いに対向する側が開口した側面略Cの字形状をなし、チェーン82の下方に設けられた下部レール10Aとチェーン82の上方に設けられた上部レール10Bとを有している。下部レール10Aの上部レール10Bと対向した内面には、下部キー材20を取り付けるための溝部12が搬送レール10の長手方向に沿って形成されている。図5に示すように、溝部12の幅W1は、下部キー材20の幅W2と略同一に選定され、その深さD1は下部キー材20の上面にチェーン82を載置したとき

10

20

30

40

50

にチェーン 8 2 を構成する内プレート 8 2 a の下端が下部レール 1 0 A の内面部に接触しないような深さとされる。なお、溝部 1 2 は、第 1 の案内部の一例を構成している。

#### 【0021】

上部レール 1 0 B の下部レール 1 0 A と対向した内面部には、上部キー材 3 0 を取り付けるための溝部 1 4 が搬送レール 1 0 の長手方向に沿って形成されている。図 5 に示すように、溝部 1 4 の幅 W 3 は、上部キー材 3 0 の幅 W 4 よりも若干広くなるように選定され、溝部 1 4 と上部キー材 3 0 との間に隙間 A 1 ができるように構成される。溝部 1 4 の深さ D 2 は、上部キー材 3 0 をチェーン 8 2 のブッシュ 8 2 c 上に配置したときに上部キー材 3 0 の上面と溝部 1 4 の溝上面との間に若干の隙間 A 2 ができるように選定される。なお、溝部 1 4 は、第 2 の案内部の一例を構成している。

10

#### 【0022】

チェーン 8 2 は、図 5 に示すように、一対の内プレート 8 2 a, 8 2 a と一対の外プレート 8 2 b, 8 2 b とブッシュ 8 2 c とピン 8 2 d と保持ピン 8 2 e とを有している。2 枚の内プレート 8 2 a, 8 2 a はブッシュ 8 2 c を介して圧入して結合されている。ピン 8 2 d は、ブッシュ 8 2 c の内側に挿入され、ピン 8 2 d の両端でかつ内プレート 8 2 a, 8 2 a の外側のそれぞれには外プレート 8 2 b, 8 2 b が圧入して結合されている。保持ピン 8 2 e は、プリント基板 7 0 を保持するものであり、互いに対向する搬送レール 1 0 側に配置された外プレート 8 2 b のプレート面側に突出して設けられている。プリント基板 7 0 は、保持ピン 8 2 e 上に載置されて搬送経路 H 1 に沿って搬送される。なお、本例では、一組のチェーン 8 2 を示しているが、実際には、内プレート 8 2 a およびブッシュ 8 2 c を有する複数の内リンクと、外プレート 8 2 b およびピン 8 2 d を有する複数の外リンクとが交互に連結されて構成される。

20

#### 【0023】

下部キー材 2 0 は、図 2 ~ 図 6 に示すように、長尺の柱状体であって、例えばステンレス (SUS) 等の耐食性、耐熱性に優れた金属材料から構成されている。下部キー材 2 0 は、溝部 1 2 に嵌め込まれ、下部キー材 2 0 の上部側が溝部 1 2 から露出した状態とされ、走行するチェーン 8 2 のブッシュ 8 2 c をその上面部でスライド可能に支持する。また、下部キー材 2 0 は、溝部 1 2 に対して隙間なく嵌め込まれ、搬送経路 H 1 およびこれに直交する方向に移動しないように溝部 1 2 に固定されている。下部キー材 2 0 の幅 W 2 は、ブッシュ 8 2 c の長手方向の長さと略同一に選定される。なお、下部キー材 2 0 は、第 1 の支持部材の一例を構成している。

30

#### 【0024】

下部キー材 2 0 は、図 6 に示すように、複数のキー材 2 0 A, 2 0 B, 2 0 C, 2 0 D に分割されて構成され、隣接するキー材 2 0 A, 2 0 B、キー材 2 0 B, 2 0 C、キー材 2 0 C, 2 0 D が所定の間隔 X 1 を隔てて溝部 1 2 に嵌め込まれている。これは、例えば下部キー材 2 0 の材質に基づく膨張により下部キー材 2 0 が伸張する場合があるので、隣接する下部キー材 2 0 間にある程度のクリアランスを持たせておく必要があるからである。したがって、間隔 X 1 は、下部キー材 2 0 の膨張率等に基づいて選定される。なお、図 6 では、隣接するキー材を離間させた例を便宜上キー材 2 0 B, 2 0 C のみ示している。また、下部キー材 2 0 を 4 本で構成した例を示しているが、これに限定されることはない。

40

#### 【0025】

下部キー材 2 0 の長手方向の両端部のそれぞれには、その上面部から下方に向かって傾斜したテーパー部 2 2 が設けられている。具体的には、キー材 2 0 A の搬入口 4 0 a 側の端部にはテーパー部 2 2 a が設けられ、キー材 2 0 D の搬出口 4 0 b 側の端部にはテーパー部 2 2 d が設けられている。これらのテーパー部 2 2 a, 2 2 d は、リフロー装置本体 4 0 のトンネル内部および外部にチェーン 8 2 を円滑に搬送するためのガイド部として機能する。また、キー材 2 0 B のキー材 2 0 C と対向した端部にはテーパー部 2 2 b が設けられ、キー材 2 0 C のキー材 2 0 B と対向した端部にはテーパー部 2 2 c が設けられている。これらのテーパー部 2 2 b, 2 2 c は、リフロー装置本体 4 0 のトンネル内部でチェーン 8 2 を円滑に搬送するためのガイド部として機能する。

50

## 【0026】

なお、本例では、各下部キー材20は、図6に示すように、プリント基板70の搬送経路H1に対して上流側において、固定されており、下流側は自由端となっている。具体的には下部キー材20に設けられたストッパー23が、溝部12の凹部11に挿入されることで、固定されるようにしている。これは、熱によって下部キー材20が膨張した場合に、下部キー材20が、搬送方向側に伸張するように構成するためである。これによって、チェーン82の走行方向と下部キー材20の伸張方向とが一致するため、下部キー材20の伸張がチェーン82の走行によってストレスを受けることがないため、下部キー材20の伸張がチェーン82の走行に支障を来たすことがない。下流側を固定し上流側を自由端とした場合には、チェーン82の走行によって下部キー材20に固定側を基点とした振動が発生し、その結果、下部キー材20の自由端が搬送経路内に持ち上がる力を受け、チェーン走行に支障をきたしたり、熱によって、下部キー材20は搬送方向と反対側に伸張する一方でチェーン82は搬送方向に走行しているので、下部キー材20の伸張に伴って下部キー材にストレスが加わり、搬送経路内に下部キー材20が膨らんでしまい、チェーン82の走行を阻害するというような、下部キー材20の伸張がチェーン82の走行に影響を及ぼす場合がある。10

## 【0027】

上部キー材30は、下部キー材20と同様に、長尺の柱状体であって、例えばステンレス(SUS)等の耐食性、耐熱性に優れた金属材料から構成されている。上部キー材30は、溝部14とチェーン82とで構成される空間部に挿入され、自重によりチェーン82のブッシュ82c上に載置される。これにより、チェーン82のブッシュ82cが上部キー材30の下面部に接触した状態でスライドし、チェーン82の内プレート82aが上部キー材30によって支持されることでチェーン82の走行方向が規制される。20

## 【0028】

図5に示すように、上部キー材30の周面と溝部14の溝周面との間には隙間A1が設けられると共に、上部キー材30の上面と溝部14の溝上面との間には隙間A2が設けられ、上部キー材30は遊びを有した状態で溝部14に配置される。すなわち、上部キー材30は、隙間A1、A2を介して上下左右に移動可能に溝部14に配置される。なお、上部キー材30は、第2の支持部材の一例を構成している。

## 【0029】

また、上部キー材30は、図6に示すように、複数のキー材30A、30B、30C(支持部材)に分割されて構成されている。これは、上部キー材30を分割することで溝部14に円滑に取り付けるためである。ここで、複数のキー材30A、30B、30Cは、下部キー材20およびチェーン82を取り付けた後に、溝部14とチェーン82とで構成される空間部に順次に挿入することで取り付けが行われる。そのため、溝部14の搬出口40b側の他端には、先に挿入した上部キー材30(キー材30C)が溝部14の搬出口40b側から落下または飛び出ないようにするための止め部34が設けられている。なお、本例では、上部キー材30を3本で構成した例を示しているが、これに限定されることはない。

## 【0030】

キー材30Aの搬入口40a側の端部には、図6に示すように、その下面部から外側上方に向かって傾斜したテーパー部32が設けられている。このテーパー部32は、チェーン82の進入口を広く確保して、チェーン82をリフロー装置本体40の内部に円滑に搬送するためのガイド部として機能する。40

## 【0031】

上部キー材30(キー材30A)の搬入口40a側の端部30aは、図6に示すように、下部キー材20(キー材20A)の搬入口40a側の端部20aよりも距離X2だけ搬送経路H1の下流側にずれた位置に設けられている。これは、キー材20Aの端部20aとキー材30Aの端部30aとを同一位置とした場合には、キー材20Aとキー材30Aと間の進入口が狭くなってしまうため、搬入口40aから搬入されるチェーン82がキー

1020304050

材 20 A, 30 A に接触して噛み込み、チェーン 82 の走行が停止してしまう場合があるからである。上部キー材 30 (キー材 30 A) と下部キー材 20 (キー材 20 A) とをずらして配置することで、進入口の開口が広くなり、搬入口 40 a から搬入されるチェーン 82 を下部キー材 20 でガイドしてから、上部キー材 30 でチェーン 82 をガイドするので、チェーン 82 の噛み込みを防止でき、安定したチェーン 82 の走行を確保できる。

#### 【0032】

##### [搬送装置(キー材)の組み立て例]

次に、搬送装置 80 の組み立ての一例について図 2 ~ 図 6 を用いて説明する。まず、下部キー材 20 を溝部 12 の所定位置に嵌め込む。このとき、上述したように、ストッパー 23 を凹部 11 に挿入し、隣接する下部キー材 20, 20 同士は、所定の間隔 X1 を隔てて溝部 14 に嵌め込む。続けて、下部キー材 20 の上面部に、連結していない状態のチェーン 82 を下部キー材 20 をガイドとして取り付けた後に、4箇所のスプロケット 86 にチェーン 82 を張架させた状態でチェーン 82 を連結する。

10

#### 【0033】

次に、上部キー材 30 を、チェーン 82 の上部と搬送レール 10 の溝部 14 との間に形成される空間部に搬入口 40 a 側から挿入する。上部キー材 30 は、複数本に分割されているので、これらを順次、空間部に挿入していく。溝部 14 の搬出口 40 b 側には、止め部 34 が設けられているので、先に挿入した上部キー材 30 が止め部 34 によって停止するまで上部キー材 30 を押し込む。このようにして、搬送装置 80 を構成することができる。

20

#### 【0034】

以上説明したように、本実施の形態によれば、上部キー材 30 は、溝部 14 に隙間 A1, A2 を介して移動可能に配置されるため、チェーン 82 が走行中に振動した場合でも、上部キー材 30 によってチェーン 82 の上下方向の振動を吸収することができるので、チェーン 82 を安定させて走行させることができる。また、上部キー材 30 やチェーン 82 がその材質により膨張した場合でも、上部キー材 30 が隙間 A1, A2 の範囲で膨張を吸収することができるので、チェーン 82 を安定させて走行させることができる。その結果、チェーン 82 の動作が停止してしまう事態を回避できる。

#### 【0035】

なお、本発明の技術範囲は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述した実施形態に種々の変更を加えたものを含む。上述の実施の形態においては、第 1 及び第 2 の案内部として、溝部 12 及び溝部 14 として構成した場合につき説明したが、溝に代えて凸部状に案内部を形成するようにしても良い。このように案内部を凸部状に形成した場合、この凸部に係合するようにキー材に凹部を設ければ良い。

30

#### 【0036】

さらに、一例としてリフロー装置に適用される搬送装置の給油装置に本発明を実施した場合について説明したが、フロー方式のはんだ付け装置や同様の搬送装置においても本発明を適用できる。

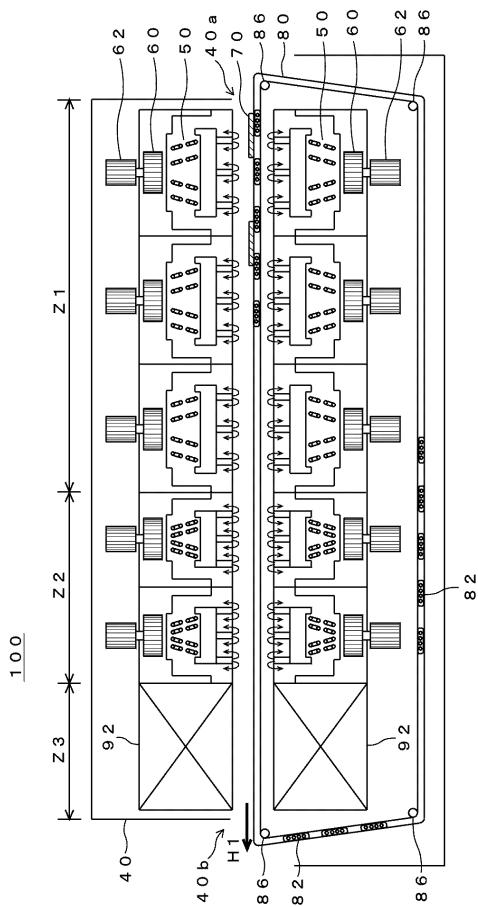
#### 【符号の説明】

40

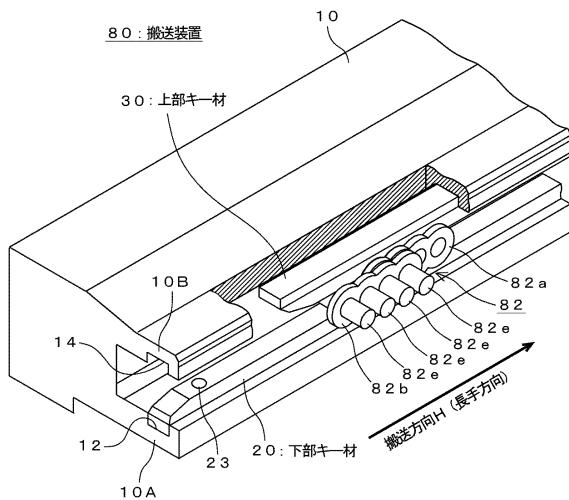
#### 【0037】

10 . . . 搬送レール、12, 14 . . . 溝部、20 . . . 下部キー材、22, 22 a, 22 b, 22 c . . . テーパー部、20 A, 20 B, 20 C, 20 D . . . 支持部材、30 . . . 上部キー材、30 A, 30 B, 30 D . . . 支持部材、32 . . . テーパー部、82 . . . ブッシュ付きチェーン

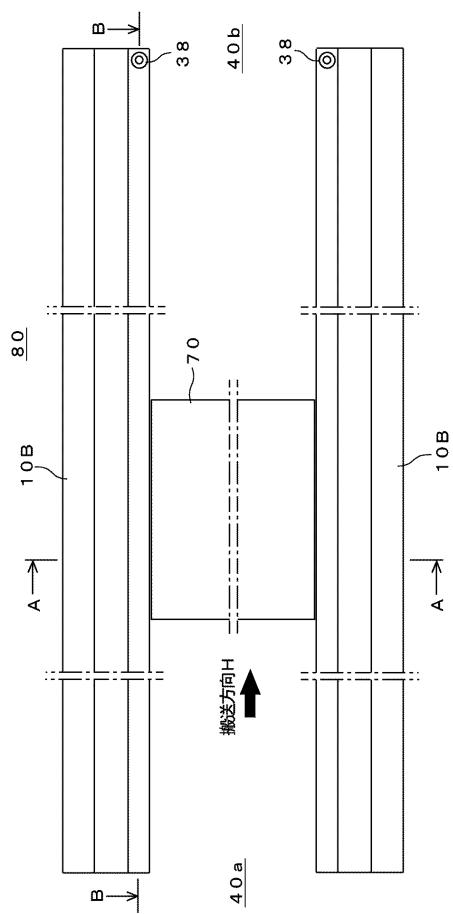
【図1】



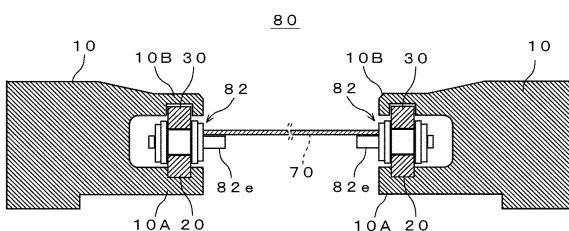
【図2】



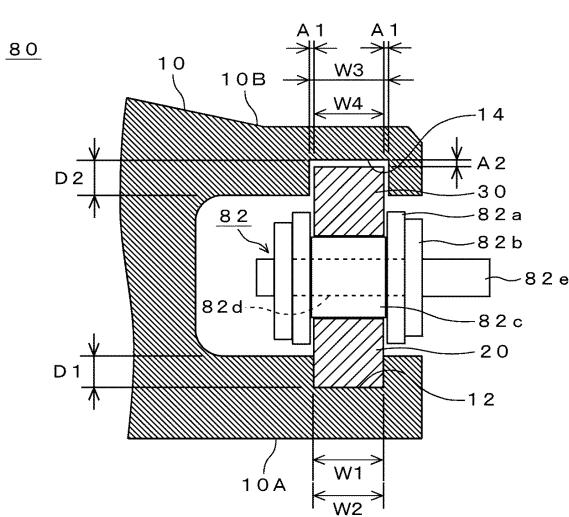
【図3】

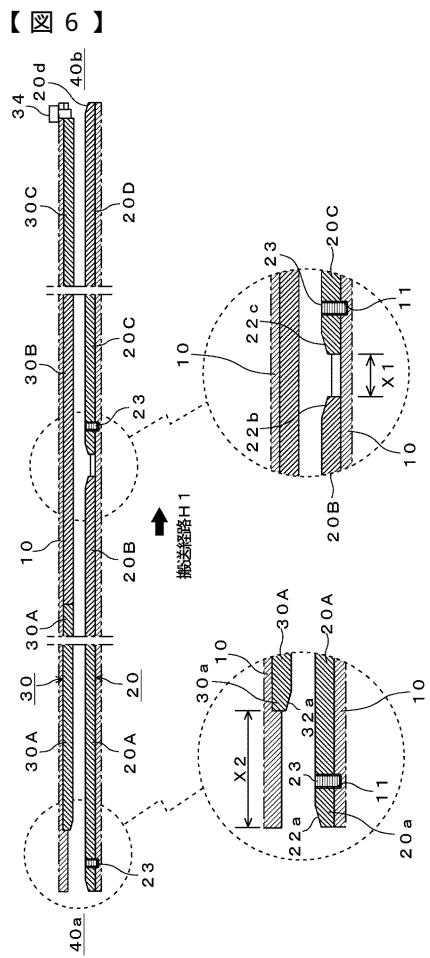


【図4】



【 図 5 】





---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平4-344869(JP,A)  
実開平4-86609(JP,U)  
特開2003-179342(JP,A)  
実開昭61-200654(JP,U)  
特開平1-118091(JP,A)  
特開平3-216268(JP,A)  
特開平6-45747(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23K 1/008  
H05K 3/34  
B65G 17/00 - 17/48  
B23K 101/42