

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6338140号
(P6338140)

(45) 発行日 平成30年6月6日(2018.6.6)

(24) 登録日 平成30年5月18日(2018.5.18)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16 B 5/02 (2006.01)
B 65 G 51/03 (2006.01)
B 65 G 49/06 (2006.01)

F 16 B 5/02
B 65 G 51/03
B 65 G 49/06

P
Z
Z

請求項の数 19 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2014-35364 (P2014-35364)
(22) 出願日 平成26年2月26日 (2014.2.26)
(65) 公開番号 特開2015-161332 (P2015-161332A)
(43) 公開日 平成27年9月7日 (2015.9.7)
審査請求日 平成29年2月20日 (2017.2.20)

(73) 特許権者 000103644
オイレス工業株式会社
東京都港区港南一丁目2番70号
(74) 代理人 100104570
弁理士 大関 光弘
(72) 発明者 角田 耕一
神奈川県藤沢市桐原町8番地オイレス工業
株式会社藤沢事業場内
(72) 発明者 佐藤 光
神奈川県藤沢市桐原町8番地オイレス工業
株式会社藤沢事業場内
(72) 発明者 伊藤 彰彦
神奈川県藤沢市桐原町8番地オイレス工業
株式会社藤沢事業場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】離間距離調整機構および搬送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

二つの部材の離間距離を調整する離間距離調整機構であって、

前記二つの部材間に所定の間隔をおいて配置された一対の第一の離間距離調整装置と、
前記一対の第一の離間距離調整装置間に配置された第二の離間距離調整装置と、を備え

、
前記第一の離間距離調整装置は、

前記二つの部材のうちの第一の部材の裏面あるいは裏面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴と螺合する第一のネジ部と、前記二つの部材のうちの第二の部材の表面あるいは表面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴と螺合し、前記第一のネジ部とはピッチの異なる第二のネジ部と、を有する差動ネジを備え、

前記第二の離間距離調整装置は、

前記第一の部材の裏面あるいは裏面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴と螺合するネジと、

前記ネジの軸心方向に連結されたネジ連結シャフトと、

前記ネジ連結シャフトを前記第二の部材に連結するネジ連結シャフト用円筒ネジと、

前記第二の部材の表面あるいは表面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴に対する前記ネジ連結シャフト用円筒ネジのねじ込み量を規制する規制手段と、を備え、

前記ネジ連結シャフト用円筒ネジは、

前記ネジ連結シャフトが挿入されるとともに、前記第二の部材の表面あるいは表面に取

10

20

り付けられた固定手段に設けられたネジ穴と螺合するネジ部が外周面に形成された円筒ネジ本体と、

前記円筒ネジ本体の他方の端部から一方の端部へ向けて形成されたスリットと、を備える

ことを特徴とする離間距離調整機構。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の離間距離調整機構であって、

前記第二の離間距離調整装置の前記規制手段は、

前記ネジ連結シャフト用円筒ネジの前記円筒ネジ本体の一方の端部において径方向外側へはり出すように形成され、前記ネジ連結シャフト用円筒ネジを前記第二の部材の表面あるいは表面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴にねじ込み量の規制値以上にねじ込んだ場合に、当該固定手段の当該ネジ穴が設けられた面と当接する鍔部である

ことを特徴とする離間距離調整機構。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の離間距離調整機構であって、

前記第二の離間距離調整装置の前記規制手段は、

前記ネジ連結シャフトが挿入されるとともに、前記第二の部材の表面あるいは表面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴に挿入され、前記ネジ連結シャフト用円筒ネジを前記第二の部材の表面あるいは表面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴にねじ込み量の規制値以上にねじ込んだ場合に、前記ネジ連結シャフト用円筒ネジの前記円筒ネジ本体の他方の端部と当接するスペーサである

ことを特徴とする離間距離調整機構。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の離間距離調整機構であって、

前記第二の離間距離調整装置の前記規制手段は、

前記第二の部材の表面あるいは表面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴内に形成され、前記ネジ連結シャフト用円筒ネジを前記第二の部材の表面あるいは表面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴にねじ込み量の規制値以上にねじ込んだ場合に、前記ネジ連結シャフト用円筒ネジの前記円筒ネジ本体の他方の端部と当接する段差面である

ことを特徴とする離間距離調整機構。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の離間距離調整機構であって、

前記第一の離間距離調整装置は、

一方の端面上に前記差動ネジの前記第二のネジ部と螺合するネジ穴が形成され、当該差動ネジと軸心方向に連結された差動ネジ連結シャフトと、

前記差動ネジ連結シャフトを前記第二の部材に連結する差動ネジ連結シャフト用円筒ネジと、

前記第二の部材の表面あるいは表面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴に対する当該差動ネジ連結シャフト用円筒ネジのねじ込み量を規制する規制手段と、をさらに備え、

前記差動ネジ連結シャフト用円筒ネジは、

前記差動ネジ連結シャフトが挿入されるとともに、前記第二の部材の表面あるいは表面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴と螺合するネジ部が外周面に形成された円筒ネジ本体と、

前記円筒ネジ本体の他方の端部から一方の端部へ向けて形成されたスリットと、を備える

ことを特徴とする離間距離調整機構。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の離間距離調整機構であって、

10

20

30

40

50

前記第一の離間距離調整装置の前記規制手段は、

前記差動ネジ連結シャフト用円筒ネジの前記円筒ネジ本体の一方の端部において径方向外側へはり出るように形成され、前記差動ネジ連結シャフト用円筒ネジを前記第二の部材の表面あるいは表面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴にねじ込み量の規制値以上にねじ込んだ場合に、当該固定手段の当該ネジ穴が設けられた面と当接する鍔部である

ことを特徴とする離間距離調整機構。

【請求項 7】

請求項5に記載の離間距離調整機構であって、

前記第一の離間距離調整装置の前記規制手段は、

10

前記差動ネジ連結シャフトが挿入されるとともに、前記第二の部材の表面あるいは表面上に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴に挿入され、前記差動ネジ連結シャフト用円筒ネジを前記第二の部材の表面あるいは表面上に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴にねじ込み量の規制値以上にねじ込んだ場合に、前記差動ネジ連結シャフト用円筒ネジの前記円筒ネジ本体の他方の端部と当接するスペーサである

ことを特徴とする離間距離調整機構。

【請求項 8】

請求項5に記載の離間距離調整機構であって、

前記第一の離間距離調整装置の前記規制手段は、

20

前記第二の部材の表面あるいは表面上に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴内に形成され、前記差動ネジ連結シャフト用円筒ネジを前記第二の部材の表面あるいは表面上に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴にねじ込み量の規制値以上にねじ込んだ場合に、前記差動ネジ連結シャフト用円筒ネジの前記円筒ネジ本体の他方の端部と当接する段差面である

ことを特徴とする離間距離調整機構。

【請求項 9】

請求項1ないし8のいずれか一項に記載の離間距離調整機構であって、

前記第二の離間距離調整装置の前記ネジは、

前記第一の部材の裏面あるいは裏面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴と螺合する第一のネジ部と、前記ネジ連結シャフトの端面に設けられたネジ穴と螺合し、前記第一のネジ部とはピッチの異なる第二のネジ部と、を有する差動ネジである

30

ことを特徴とする離間距離調整機構。

【請求項 10】

請求項1ないし9のいずれか一項に記載の離間距離調整機構であって、

前記第一の離間距離調整装置の前記差動ネジは、前記第一のネジ部側の端面に形成されたレンチ挿入用穴を有し、

前記第一の離間距離調整装置の前記差動ネジと螺合する、前記第一の部材の裏面あるいは裏面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴は、搬送レールの表面を貫いている
ことを特徴とする離間距離調整機構。

【請求項 11】

40

請求項1ないし10のいずれか一項に記載の離間距離調整機構であって、

前記第二の離間距離調整装置の前記ネジは、前記第一の部材の裏面あるいは裏面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴に挿入される端面に形成されたレンチ挿入用穴を有し、

前記第二の離間距離調整装置の前記ネジと螺合する、前記第一の部材の裏面あるいは裏面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴は、前記第一の部材の表面を貫いている
ことを特徴とする離間距離調整機構。

【請求項 12】

請求項1ないし9のいずれか一項に記載の離間距離調整機構であって、

前記第一の離間距離調整装置の前記差動ネジは、前記第一のネジ部と前記第二のネジ部

50

との間に外周面に形成された平坦部を有する
ことを特徴とする離間距離調整機構。

【請求項 1 3】

請求項 1 ないし 9 および 1 2 のいずれか一項に記載の離間距離調整機構であって、
前記第二の離間距離調整装置の前記ネジは、外周面に形成された平坦部を有する
ことを特徴とする離間距離調整機構。

【請求項 1 4】

請求項 1 ないし 1 3 のいずれか一項に記載の離間距離調整機構であって、
前記第一の離間距離調整装置は、

前記差動ネジの前記第一のネジ部と螺合して、前記第一の部材の裏面あるいは裏面に取り付けられた固定手段と当接することにより、当該第一のネジ部と当該裏面あるいは裏面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴との螺合の緩み止めを防止するナットをさらに有する

ことを特徴とする離間距離調整機構。

【請求項 1 5】

請求項 1 ないし 1 4 のいずれか一項に記載の離間距離調整機構であって、
前記第二の離間距離調整装置は、

前記ネジと螺合して、前記第一の部材の裏面あるいは裏面に取り付けられた固定手段と当接することにより、当該ネジと当該裏面あるいは裏面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴との螺合の緩み止めを防止するナットをさらに有する

ことを特徴とする離間距離調整機構。

【請求項 1 6】

請求項 1 ないし 1 3 のいずれか一項に記載の離間距離調整機構であって、
前記第一の離間距離調整装置は、

前記差動ネジの前記第一のネジ部と前記第二のネジ部との間に位置するように、前記差動ネジに装着されたスプリングパッドと、

一方の端部が前記差動ネジに装着された前記スプリングパッドと当接し、他方の端部が前記第一の部材の裏面あるいは裏面に取り付けられた固定手段と当接するスプリングと、をさらに有する

ことを特徴とする離間距離調整機構。

【請求項 1 7】

請求項 1 ないし 1 3 および 1 6 のいずれか一項に記載の離間距離調整機構であって、
前記第二の離間距離調整装置は、

前記ネジに装着されたスプリングパッドと、

一方の端部が前記ネジに装着された前記スプリングパッドと当接し、他方の端部が前記第一の部材の裏面あるいは裏面に取り付けられた固定手段と当接するスプリングと、をさらに有する

ことを特徴とする離間距離調整機構。

【請求項 1 8】

請求項 1 ないし 1 7 のいずれか一項に記載の離間距離調整機構であって、
前記第二の離間距離調整装置は、

前記ネジ連結シャフト用円筒ネジの前記円筒ネジ本体の内周面、および前記ネジ連結シャフトの外周面の少なくとも一方には、凹凸が形成されている

ことを特徴とする離間距離調整機構。

【請求項 1 9】

搬送対象物を搬送するための搬送装置であって、

搬送レールと、

架台と、

前記搬送レールを第一の部材とし、前記架台を第二の部材として、両部材の離間距離を調整する請求項 1 ないし 1 8 のいずれか一項に記載の離間距離調整機構と、を備える

10

20

30

40

50

ことを特徴とする搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、二つの部材の離間距離を調整する離間距離調整機構に関する。

【背景技術】

【0002】

製造ライン等において、ガラス基板等の薄板状の搬送対象を搬送レールの搬送面から浮上させて非接触で搬送する浮上搬送装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。このような浮上搬送装置を含む様々な搬送装置において、搬送レールは、間隔調整機構を介して架台によって支えられている。間隔調整機構は、搬送レールが所望の高さで水平になるように、搬送レールと架台との間隔を調整する。10

【0003】

図11は、従来の間隔調整機構7を含む搬送装置の断面図である。

【0004】

図示するように、従来の間隔調整機構7は、搬送レール8と架台9との間に介在する複数の間隔調整装置70によって構成される。それぞれの間隔調整装置70は、つぎのようにして搬送レール8と架台9との間に組み付けられる。まず、搬送レール8の表面（搬送面）80から裏面81を貫く座繰り貫通穴82に、六角穴付きボルト71を搬送レール8の表面80側から挿入する。つぎに、スプリングソーサ72、スプリング73、およびブラケット74を、この順番で搬送レール8の裏面81から突出した六角穴付きボルト71の軸部710に装着する。それから、六角穴付きボルト71のネジ部711が、架台9の裏面91から表面90を貫く段付き貫通穴92に、架台9の表面90側から挿入されるよう架台9を配置し、架台9の裏面91側から架台9の段付き貫通穴92にTナット75を挿入して、六角穴付きボルト71のネジ部711と螺合させる。つぎに、ブラケット74をボルト76で架台9の表面90に取り付ける。最後に、六角穴付きボルト71の頭部712の六角穴713に図示していない六角レンチを差し込んで回すことにより、六角穴付きボルト71のネジ部711とTナット75との螺合度合い（ねじ込み量）を調節することにより、架台9の表面90と搬送レール8の裏面81との間隔hを調整する。2030

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2012-190890号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記従来の間隔調整装置70は、六角穴付きボルト71の回転数と六角穴付きボルト71のネジ部711のピッチとの積により間隔hの調整量が決まる。六角穴付きボルト71のネジ部711は、スプリング73の反力が六角穴付きボルト71に付与された状態で高さ調整のために回転する。このため、ネジ山が摩耗し易く、また、スプリング73の反力に耐え得る強度が必要であることから、六角穴付きボルト71のネジ部711のピッチを狭くすることが困難であり、間隔hを細かく調整することができない。40

【0007】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、二つの部材の離間距離をより細やかに調整可能な離間距離調整機構および搬送装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明の離間距離調整機構は、二つの部材間に所定の間隔をおいて配置された一対の第一の離間距離調整装置と、これら第一の離間距離調整装置間50

に配置された第二の離間距離調整装置と、を備える。第一の離間距離調整装置は、二つの部材のうちの第一の部材の裏面あるいは裏面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴と螺合する第一のネジ部と、二つの部材のうちの第二の部材の表面あるいは表面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴と螺合し、第一のネジ部とはピッチの異なる第二のネジ部と、を有する差動ネジを備えている。この差動ネジを回転させることにより、差動ネジの回転数と差動ネジの第一のネジ部および第二のネジ部間のピッチ差分との積により定まる調整量分、二つの部材の離間距離を増減する。第二の離間距離調整装置は、第一の部材の裏面あるいは裏面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴と螺合するネジと、このネジの軸心方向に連結されたネジ連結シャフトと、このネジ連結シャフトが挿入されるとともに、第二の部材の表面あるいは表面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴と螺合するネジ部が外周面に形成されたネジ連結シャフト用円筒ネジと、第二の部材の表面あるいは表面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴に対するネジ連結シャフト用円筒ネジのねじ込み量を規制する規制手段と、を備えている。ネジ連結シャフト用円筒ネジは、他方の端部から一方の端部へ向けてスリットが形成されており、このネジ連結シャフト用円筒ネジを回転させることにより、外周面に形成されたネジ部が第二の部材の表面あるいは表面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴にねじ込まれる。そして、ネジ連結シャフト用円筒ネジを第二の部材の表面あるいは表面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴にねじ込み量の規制値以上にねじ込もうとすると、ネジ部のネジ山と第二の部材の表面あるいは表面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴のネジ溝とが圧接され、ネジ山およびネジ溝の傾斜によりその圧接力の一部が径方向内側に向かう。ネジ部には、他方の端部から一方の端部へ向けて軸心方向に沿ったスリットが形成されているため、この径方向内側に向かう力によりネジ部の他方の端部側が径方向内側に移動して、円筒ネジに挿入されたネジ連結シャフトを締め付ける。
10

【0009】

例えば、本発明の離間距離調整機構は、二つの部材の離間距離を調整する離間距離調整機構であって、

前記二つの部材間に所定の間隔をおいて配置された一対の第一の離間距離調整装置と、前記一対の第一の離間距離調整装置間に配置された第二の離間距離調整装置と、を備え
、

前記第一の離間距離調整装置は、
30

前記二つの部材のうちの第一の部材の裏面あるいは裏面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴と螺合する第一のネジ部と、前記二つの部材のうちの第二の部材の表面あるいは表面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴と螺合し、前記第一のネジ部とはピッチの異なる第二のネジ部と、を有する差動ネジを備え、

前記第二の離間距離調整装置は、

前記第一の部材の裏面あるいは裏面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴と螺合するネジと、

前記ネジの軸心方向に連結されたネジ連結シャフトと、

前記ネジ連結シャフトを前記第二の部材に連結するネジ連結シャフト用円筒ネジと、
40

前記第二の部材の表面あるいは表面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴に対する前記ネジ連結シャフト用円筒ネジのねじ込み量を規制する規制手段と、を備え、

前記ネジ連結シャフト用円筒ネジは、

前記ネジ連結シャフトが挿入されるとともに、前記第二の部材の表面あるいは表面に取り付けられた固定手段に設けられたネジ穴と螺合するネジ部が外周面に形成された円筒ネジ本体と、

前記円筒ネジ本体の他方の端部から一方の端部へ向けて形成されたスリットと、を備える。

【0010】

また、本発明の搬送装置は、搬送対象物を搬送するための搬送装置であって、

搬送レールと、架台と、前記搬送レールを第一の部材とし、前記架台を第二の部材とし
50

て、両部材の離間距離を調整する上述の離間距離調整機構と、を備える。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、二つの部材間に所定の間隔をおいて配置された一対の第一の離間距離調整装置各々の差動ネジを回転させることにより、差動ネジの回転数と差動ネジの第一のネジ部および第二のネジ部間のピッチ差分との積により定まる調整量分、二つの部材の離間距離を増減することができるので、二つの部材の離間距離をより細やかに調整することができる。また、この際、一対の第一の離間距離調整装置間に配置された第二の離間距離調整装置のネジ連結シャフト用円筒ネジにネジ連結シャフトをスライド自在に保持させておき、一対の第一の離間距離調整装置による二つの部材の離間距離調整があおよそ終了してから、ネジ連結シャフト用円筒ネジを回転させてネジ連結シャフトに固定することにより、第二の離間距離調整装置に過剰な負荷かかるのを防止でき、離間距離調整機構が損傷する可能性を低減できる。10

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、本発明の第一実施の形態に係る間隔調整機構1aを含む搬送装置の断面図である。

【図2】図2(A)は、円筒ネジ35の底面図であり、図2(B)は、図2(A)に示す円筒ネジ35のA-A断面図である。

【図3】図3は、円筒ネジ35の原理を説明するための図である。20

【図4】図4は、本発明の第二実施の形態に係る間隔調整機構1bを含む搬送装置の断面図である。

【図5】図5は、本発明の第三実施の形態に係る間隔調整機構1cを含む搬送装置の断面図である。

【図6】図6は、本発明の第四実施の形態に係る間隔調整機構1dを含む搬送装置の断面図である。

【図7】図7は、本発明の第五実施の形態に係る間隔調整機構1eを含む搬送装置の断面図である。

【図8】図8は、本発明の第六実施の形態に係る間隔調整機構1fを含む搬送装置の断面図である。30

【図9】図9は、円筒ネジ35を用いたブラケット32にシャフト31を固定するための機構の変形例を説明するための図である。

【図10】図10は、円筒ネジ35を用いたブラケット32にシャフト31を固定するための機構の変形例を説明するための図である。

【図11】図11は、従来の間隔調整機構7を含む搬送装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0014】

<第一実施の形態>

図1は、本発明の第一実施の形態に係る間隔調整機構1aを含む搬送装置の断面図である。

【0015】

図示するように、本実施の形態に係る間隔調整機構1aは、搬送レール4と架台5との間に所定の間隔をおいて配置された少なくとも一対の第一間隔調整装置2aと、一対の第一間隔調整装置2a間に配置された第二間隔調整装置3aと、を備えて構成される。なお、ここでは、一対の第一間隔調整装置2aを搬送レール4と架台5との間の両端部10に配置し、第二間隔調整装置3aを搬送レール4と架台5との間の中央部11に配置している。

【0016】

10

20

30

40

50

第一間隔調整装置 2 a は、差動ネジ 2 0 と、差動ネジ 2 0 と軸心方向に連結されたシャフト 2 1 と、シャフト 2 1 を架台 5 の表面 5 0 に取り付けるためのブラケット 2 2 と、を備えている。

【 0 0 1 7 】

差動ネジ 2 0 は、搬送レール 4 の裏面 4 1 に設けられたネジ穴 4 2 と螺合する第一のネジ部 2 0 1 と、シャフト 2 1 の一方の端面 2 1 0 に設けられたネジ穴 2 1 2 と螺合し、第一のネジ部 2 0 1 とはピッチの異なる第二のネジ部 2 0 2 と、端面（第一のネジ部 2 0 1 を挟んで第二のネジ部 2 0 2 の反対側に位置する端面）2 0 3 に設けられたレンチ挿入用穴 2 0 4 と、を有する。ここで、搬送レール 4 の裏面 4 1 に設けられたネジ穴 4 2 は、搬送レール 4 の表面 4 0 を貫いている。このネジ穴 4 2 は、例えばヘリサート 4 4 を用いることにより形成してもよい。10

【 0 0 1 8 】

シャフト 2 1 は、一方の端面 2 1 0 に設けられ、差動ネジ 2 0 の第二のネジ部 2 0 2 と螺合するネジ穴 2 1 2 と、他方の端面 2 1 1 に設けられ、後述の組立ボルト 2 5 と螺合するネジ穴 2 1 3 と、を有する。なお、差動ネジ 2 0 は、シャフト 2 1 より短くてもよいし、長くてもよい。また、図示していないが、シャフト 2 1 をスパナで回転させることができるように、シャフト 2 1 の外周面にスパナ掛け用の平坦部を設けてもよい。例えば、シャフト 2 1 を六角柱状とすることにより、あるいはシャフト 2 1 の外周面に六角柱状の鍔部を設けることにより、スパナ掛け用の平坦部を設けてもよい。20

【 0 0 1 9 】

ブラケット 2 2 は、裏面 2 2 1 から表面 2 2 0 に向けて形成された座繰り貫通穴 2 2 2 と、後述の組立ボルト 2 4 でブラケット 2 2 を架台 5 の表面 5 0 に取り付けるための座繰り貫通穴 2 2 3 と、を有する。

【 0 0 2 0 】

第二間隔調整装置 3 a は、差動ネジ 3 0 と、差動ネジ 3 0 と軸心方向に連結されたシャフト 3 1 と、架台 5 の表面 5 0 に取り付けられるブラケット 3 2 と、シャフト 3 1 をブラケット 3 2 に連結する円筒ネジ 3 5 と、を備えている。

【 0 0 2 1 】

差動ネジ 3 0 は、搬送レール 4 の裏面 4 1 に設けられたネジ穴 4 3 と螺合する第一のネジ部 3 0 1 と、シャフト 3 1 の一方の端面 3 1 0 に設けられたネジ穴 3 1 2 と螺合する第二のネジ部 3 0 2 と、端面（第一のネジ部 3 0 1 を挟んで第二のネジ部 3 0 2 の反対側に位置する端面）3 0 3 に設けられたレンチ挿入用穴 3 0 4 と、を有する。ここで、差動ネジ 3 0 は、第一間隔調整装置 2 a の差動ネジ 2 0 と同様、第一のネジ部 3 0 1 と第二のネジ部 3 0 2 とのピッチを異ならせている。また、搬送レール 4 の裏面 4 1 に設けられたネジ穴 4 3 は、搬送レール 4 の表面 4 0 を貫いている。このネジ穴 4 3 は、例えばヘリサート 4 5 を用いることにより形成してもよい。30

【 0 0 2 2 】

シャフト 3 1 は、一方の端面 3 1 0 に設けられ、差動ネジ 3 0 の第二のネジ部 3 0 2 と螺合するネジ穴 3 1 2 を有する。なお、本実施の形態では、差動ネジ 3 0 をシャフト 3 1 より短くしているが、差動ネジ 3 0 をシャフト 3 1 より長くしてもよい。また、図示していないが、シャフト 3 1 をスパナで回転させることができるように、シャフト 3 1 の外周面 3 1 3 にスパナ掛け用の平坦部を設けてもよい。例えば、シャフト 3 1 を六角柱状とすることにより、あるいはシャフト 3 1 の外周面 3 1 3 に六角柱状の鍔部を設けることにより、スパナ掛け用の平坦部を設けてもよい。40

【 0 0 2 3 】

ブラケット 3 2 は、円筒ネジ 3 5 と螺合する、表面 3 2 0 および裏面 3 2 1 を貫くネジ穴 3 2 2 と、後述の組立ボルト 3 4 でブラケット 3 2 を架台 5 の表面 5 0 に取り付けるための座繰り貫通穴 3 2 3 と、を有する。

【 0 0 2 4 】

円筒ネジ 3 5 には、シャフト 3 1 が挿入された状態でブラケット 3 2 のネジ穴 3 2 2 と50

螺合する。図2(A)は、円筒ネジ35の底面図であり、図2(B)は、図2(A)に示す円筒ネジ35のA-A断面図である。

【0025】

図示するように、円筒ネジ35は、シャフト31が挿入されるとともに、ブラケット32に設けられたネジ穴322と螺合するすり割りネジ部351が外周面352に形成された円筒ネジ本体350と、円筒ネジ本体350の一方の端部353側において径方向外側へ張り出すように形成されたスパナ掛け用の鍔部355と、円筒ネジ本体350の他方の端部354の端面358から一方の端部353へ向けて円周方向に等間隔に形成された複数のスリット356と、を備える。なお、図2に示す例では、スリット356を複数設けているが、スリット356は少なくとも一つ設けられていればよい。

10

【0026】

図3は、円筒ネジ35の原理を説明するための図である。

【0027】

第二間隔調整装置3aにおいて、図示するように、円筒ネジ35をブラケット32のネジ穴322にブラケット32の表面320側から挿入し、その後、シャフト31を円筒ネジ35の鍔部355側から挿入して、所定の位置に保持させ、それから、図示していないスパナで円筒ネジ35の鍔部355を持ちて所定の回転方向Rに回転させると、円筒ネジ35がブラケット32のネジ穴322にねじ込まれて、円筒ネジ35の鍔部355の裏面380がブラケット32の表面320と当接する。その後も円筒ネジ35を回転方向Rに回転させると、すり割りネジ部351のネジ山357とブラケット32のネジ穴322のネジ溝324とが圧接され、ネジ山357およびネジ溝324の傾斜によりその圧接力Pの一部Pxが円筒ネジ35の径方向内側に向かう。すり割りネジ部351には、円筒ネジ本体350の他方の端部354の端面358から一方の端部353へ向けて軸心O方向に沿って複数のスリット356が形成されているため、この径方向内側に向かう力Pxにより円筒ネジ本体350の他方の端部354側が円筒ネジ35の径方向内側に移動して、円筒ネジ35に挿入されたシャフト31を締め付ける。これにより、シャフト31がブラケット32に固定される。

20

【0028】

なお、円筒ネジ本体350の他方の端部354側を円筒ネジ35の径方向内側に移動させて、円筒ネジ35に挿入されたシャフト31を締め付ける際に、シャフト31がブラケット32により強固に固定されるようにするために、円筒ネジ本体350の内周面359およびシャフト31の外周面313の少なくとも一方に、ローレット加工、エンボス加工等により凹凸を形成して、円筒ネジ本体350の内周面359とシャフト31の外周面313との摩擦抵抗を大きくしてもよい。

30

【0029】

上記構成の間隔調整機構1aは、例えば、つぎのようにして搬送レール4と架台5との間に組み付けられる。まず、搬送レール4の裏面41から表面40を貫くネジ穴42に、第一間隔調整装置2aの差動ネジ20の一方の端面203を搬送レール4の裏面41側から挿入して、この差動ネジ20の第一のネジ部201をネジ穴42に螺合させる。同様に、搬送レール4の裏面41から表面40を貫くネジ穴43に、第二間隔調整装置3aの差動ネジ30の一方の端面303を搬送レール4の裏面41側から挿入して、この差動ネジ30の第一のネジ部301をネジ穴43に螺合させる。

40

【0030】

つぎに、第一間隔調整装置2aの差動ネジ20の第二のネジ部202を、第一間隔調整装置2aのシャフト21の一方の端面210に設けられたネジ穴212に挿入して螺合することにより、差動ネジ20にシャフト21を差動ネジ20の軸心方向に連結する。同様に、第二間隔調整装置3aの差動ネジ30の第二のネジ部302を、第二間隔調整装置3aのシャフト31の一方の端面310に設けられたネジ穴312に挿入して螺合することにより、差動ネジ30にシャフト31を差動ネジ30の軸心方向に連結する。

【0031】

50

つぎに、第一間隔調整装置 2 a のプラケット 2 2 に設けられた座繰り貫通穴 2 2 2 の軸心と第一間隔調整装置 2 a のシャフト 2 1 の他方の端面 2 1 1 に設けられたネジ穴 2 1 3 の軸心とが一致するようにして、プラケット 2 2 の表面 2 2 0 とシャフト 2 1 の他方の端面 2 1 1 とを当接させた状態で、組立ボルト 2 5 を、プラケット 2 2 の裏面 2 2 1 側から プラケット 2 2 の座繰り貫通穴 2 2 2 に挿入して、シャフト 2 1 の他方の端面 2 1 1 に設けられたネジ穴 2 1 3 に螺合させる。これにより、シャフト 2 1 をプラケット 2 2 の表面 2 2 0 に取り付ける。

【 0 0 3 2 】

また、第二間隔調整装置 3 a の円筒ネジ 3 5 を、第二間隔調整装置 3 a のプラケット 3 2 の表面 3 2 0 側から プラケット 3 2 に設けられたネジ穴 3 2 2 に螺合させる。このとき、円筒ネジ 3 5 が プラケット 3 2 から抜け落ちない程度の緩めに螺合させる。それから、第二間隔調整装置 3 a のシャフト 3 1 の他方の端面 3 1 1 を、 プラケット 3 2 の表面 3 2 0 側から プラケット 3 2 のネジ穴 3 2 2 に螺合させた円筒ネジ 3 5 に挿入する。これにより、 プラケット 3 2 のネジ穴 3 2 に挿入された円筒ネジ 3 5 が、シャフト 3 1 にスライド自在に装着される。このとき、円筒ネジ 3 5 を R 方向に回転させて、 プラケット 3 2 に シャフト 3 1 を 仮止めしてもよい（図 3 参照）。この場合、搬送レール 4 の裏面 4 1 から プラケット 3 2 の裏面 3 2 1 までの距離が搬送レール 4 の裏面 4 1 から プラケット 2 2 の裏面 2 2 1 までの距離より短くなる位置において、 プラケット 3 2 に シャフト 3 1 を 仮止めする。

【 0 0 3 3 】

つぎに、組立ボルト 2 4 を、第一間隔調整装置 2 a の プラケット 2 2 の表面 2 2 0 側から プラケット 2 2 に設けられた座繰り貫通穴 2 2 3 に挿入し、架台 5 の表面 5 0 に設けられた図示していないネジ穴に螺合させる。これにより、 プラケット 2 2 を架台 5 の表面 5 0 に取り付ける。同様に、組立ボルト 3 4 を、第二間隔調整装置 3 a の プラケット 3 2 の表面 3 2 0 側から プラケット 3 2 に設けられた座繰り貫通穴 3 2 3 に挿入し、架台 5 の表面 5 0 に設けられた図示していないネジ穴に螺合させる。これにより、 プラケット 3 2 を架台 5 の表面 5 0 に取り付ける。このとき、 プラケット 3 2 が シャフト 3 1 に 仮止めされているならば、円筒ネジ 3 5 を R 方向の反対方向に回転させて、円筒ネジ 3 5 による シャフト 3 1 の締め付けを緩めておく。

【 0 0 3 4 】

つぎに、搬送レール 4 の表面 4 0 側から ネジ穴 4 2 に図示していないレンチを挿入して、第一間隔調整装置 2 a の 差動ネジ 2 0 の一方の端面 2 0 3 に設けられたレンチ挿入用穴 2 0 4 にこのレンチの先端部を挿入する。そして、レンチを回転させて、差動ネジ 2 0 を回転させることにより、差動ネジ 2 0 の回転数と 差動ネジ 2 0 の第一のネジ部 2 0 1 および 第二のネジ部 2 0 2 間のピッチ差分との積により定まる調整量分、第一間隔調整装置 2 a の配置位置における搬送フレーム 4 と架台 5 との間隔 h を増減して、この間隔 h を所定の長さに調整する。このとき、第二間隔調整装置 3 a の シャフト 3 1 が 円筒ネジ 3 5 に 固定されていないため、第一間隔調整装置 2 a の配置位置における搬送フレーム 4 と架台 5 との間隔 h の増減によって第二間隔調整装置 3 a に加わる負荷は、 シャフト 3 1 が 円筒ネジ 3 5 内をスライドすることにより 吸収される。

【 0 0 3 5 】

つぎに、図示していないスパナに第二間隔調整装置 3 a の円筒ネジ 3 5 の 鑄部 3 5 5 を把持させ、このスパナを用いて円筒ネジ 3 5 を、円筒ネジ 3 5 の 鑄部 3 5 5 が 第二間隔調整装置 3 a の プラケット 3 2 の表面 3 2 0 と 当接するまで R 方向に回転させて、円筒ネジ 3 5 を プラケット 3 2 の表面 3 2 0 の ネジ穴 3 2 2 に螺合させ、さらにねじ込むことにより、第二間隔調整装置 3 a の シャフト 3 1 を 円筒ネジ 3 5 (プラケット 3 2) に 固定する。

【 0 0 3 6 】

つぎに、差動ネジ 3 0 の一方の端面 3 0 3 に設けられたレンチ挿入用穴 3 0 4 に挿入されたレンチを用いて、差動ネジ 3 0 を回転させることにより、差動ネジ 3 0 の回転数と 差

10

20

30

40

50

動ネジ 2 0 の第一のネジ部 3 0 1 および第二のネジ部 3 0 2 間のピッチ差分との積により定まる調整量分、第二間隔調整装置 3 a の配置位置における搬送フレーム 4 と架台 5 との間隔 h を増減して、この間隔 h が第一間隔調整装置 2 a の配置位置における搬送フレーム 4 と架台 5 との間隔 h と同寸法になるように調整する。

【 0 0 3 7 】

最後に、差動ネジ 2 0 および差動ネジ 3 0 を微調整して、搬送フレーム 4 と架台 5 との間隔 h が一定となるように調整する。

【 0 0 3 8 】

以上、本発明の第一実施の形態を説明した。

【 0 0 3 9 】

本実施の形態によれば、搬送フレーム 4 および架台 5 間に所定の間隔をおいて配置された一対の第一間隔調整装置 2 a 各々の差動ネジ 2 0 を回転させることにより、差動ネジ 2 0 の回転数と差動ネジ 2 0 の第一のネジ部 2 0 1 および第二のネジ部 2 0 2 間のピッチ差分との積により定まる調整量分、搬送フレーム 4 と架台 5 との間隔 h を増減することができる。また、この際、一対の第一間隔調整装置 2 a 間に配置された第二間隔調整装置 3 a のシャフト 3 1 がブラケット 2 2 に対してスライド自在となるように円筒ネジ 3 5 を介して装着しておき、一対の第一間隔調整装置 2 a による間隔調整がおよそ終了してから、円筒ネジ 3 5 を回転させてシャフト 3 1 をブラケット 3 2 に固定することにより、第二間隔調整装置 3 a に過剰な負荷かかるのを防止でき、間隔調整機構 1 a が損傷する可能性を低減できる。

10

【 0 0 4 0 】

< 第二実施の形態 >

図 4 は、本発明の第二実施の形態に係る間隔調整機構 1 b を含む搬送装置の断面図である。ここで、図 1 に示す第一実施の形態に係る間隔調整機構 1 a と同じ機能を有するものには同じ符号を付している。

【 0 0 4 1 】

図示するように、本実施の形態に係る間隔調整機構 1 b が図 1 に示す第一実施の形態に係る間隔調整機構 1 a と異なる点は、第一間隔調整装置 2 a に代えて第一間隔調整装置 2 b を設けた点にある。その他の構成は第一実施形態に係る間隔調整機構 1 a と同様である。第一間隔調整装置 2 b は、第一実施形態に係る間隔調整機構 1 a の第一間隔調整装置 2 a と同様、搬送レール 4 と架台 5 との間に所定の間隔をおいて少なくとも一対配置される。ここでは、一対の第一間隔調整装置 2 b を搬送レール 4 と架台 5 との間の両端部 1 0 に配置し、第二間隔調整装置 3 a を搬送レール 4 と架台 5 との間の中央部 1 1 に配置している。

20

【 0 0 4 2 】

第一間隔調整装置 2 b は、差動ネジ 2 0 と、差動ネジ 2 0 と軸心方向に連結された段付きシャフト 2 6 と、架台 5 の表面 5 0 に取り付けられるブラケット 3 2 と、段付きシャフト 2 6 をブラケット 3 2 に連結する円筒ネジ 3 5 と、を備えている。ここで、差動ネジ 2 0 は、第一実施の形態に係る間隔調整機構 1 a の第一間隔調整装置 2 a に用いられる差動ネジ 2 0 と同じものであり、ブラケット 3 2 および円筒ネジ 3 5 は、第一実施の形態に係る間隔調整機構 1 a の第二間隔調整装置 3 a に用いられるブラケット 3 2 および円筒ネジ 3 5 と同じものである。

30

【 0 0 4 3 】

段付きシャフト 2 6 は、円筒ネジ 3 5 に挿入される小径部 2 6 3 と、小径部 2 6 3 に連結され、小径部 2 6 3 との連結部分に段差面 2 6 5 を備える大径部 2 6 4 と、を有する。また、段付きシャフト 2 6 の一方の端面（大径部 2 6 4 側の端面）2 6 0 には、差動ネジ 2 0 の第二のネジ部 2 0 2 と螺合するネジ穴 2 6 2 が設けられている。なお、本実施の形態では、差動ネジ 2 0 を段付きシャフト 2 6 より短くしているが、差動ネジ 2 0 を段付きシャフト 2 6 より長くしてもよい。また、図示していないが、段付きシャフト 2 6 をスパ

40

50

ナで回転させることができるように、段付きシャフト26の大径部264の外周面にスパナ掛け用の平坦部を設けてもよい。例えば、段付きシャフト26の大径部264を六角柱状とすることにより、あるいは段付きシャフト26の大径部264の外周面に六角柱状の鍔部を設けることにより、スパナ掛け用の平坦部を設けてもよい。

【0044】

上記構成の間隔調整機構1bは、例えば、つぎのようにして搬送レール4と架台5との間に組み付けられる。まず、搬送レール4の裏面41から表面40を貫くネジ穴42に、第一間隔調整装置2bの差動ネジ20の一方の端面203を搬送レール4の裏面41側から挿入して、この差動ネジ20の第一のネジ部201をネジ穴42に螺合させる。同様に、搬送レール4の裏面41から表面40を貫くネジ穴43に、第二間隔調整装置3aの差動ネジ30の一方の端面303を搬送レール4の裏面41側から挿入して、この差動ネジ30の第一のネジ部301をネジ穴43に螺合させる。10

【0045】

つぎに、第一間隔調整装置2aの差動ネジ20の第二のネジ部202を、第一間隔調整装置2bの段付きシャフト26の一方の端面260に設けられたネジ穴262に挿入して螺合させることにより、差動ネジ20に段付きシャフト26を差動ネジ20の軸心方向に連結する。同様に、第二間隔調整装置3aの差動ネジ30の第二のネジ部302を、第二間隔調整装置3aのシャフト31の一方の端面310に設けられたネジ穴312に挿入して螺合させることにより、差動ネジ30にシャフト31を差動ネジ30の軸心方向に連結する。20

【0046】

つぎに、第一間隔調整装置2bの円筒ネジ35を、第一間隔調整装置2bのブラケット32の表面320側からブラケット32に設けられたネジ穴322に螺合させる。このとき、円筒ネジ35がブラケット32から抜け落ちない程度の緩めに螺合させる。それから、第一間隔調整装置2bの段付きシャフト26の他方の端面（小径部263側の端面）261を、ブラケット32の表面320側からブラケット32のネジ穴322に螺合させた円筒ネジ35に挿入する。これにより、ブラケット32のネジ穴32に挿入された円筒ネジ35が、段付きシャフト26の小径部263にスライド自在に装着される。このとき、円筒ネジ35をR方向に回転させて、ブラケット32に段付きシャフト26を仮止めしてもよい（図3参照）。30

【0047】

同様に、第二間隔調整装置3aの円筒ネジ35を、第二間隔調整装置3aのブラケット32の表面320側からブラケット32に設けられたネジ穴322に螺合させる。このとき、円筒ネジ35がブラケット32から抜け落ちない程度の緩めに螺合させる。それから、第二間隔調整装置3aのシャフト31の他方の端面311を、ブラケット32の表面320側からブラケット32のネジ穴322に挿入された円筒ネジ35に挿入する。これにより、シャフト31がブラケット32のネジ穴32に挿入された円筒ネジ35に対して、スライド自在に装着される。このとき、円筒ネジ35をR方向に回転させて、ブラケット32にシャフト31を仮止めしてもよい。この場合、第二間隔調整装置3aの搬送レール4の裏面41からブラケット32の裏面321までの距離が第一間隔調整装置2bの搬送レール4の裏面41からブラケット32の裏面321までの距離より短くなる位置において、ブラケット32にシャフト31を仮止めする。40

【0048】

つぎに、第一間隔調整装置2bにおいて、組立ボルト34を、第一間隔調整装置2bのブラケット32の表面320側からブラケット32に設けられた座繰り貫通穴323に挿入し、架台5の表面50に設けられた図示していないネジ穴に螺合させる。これにより、第一間隔調整装置2bのブラケット32を架台5の表面50に取り付ける。このとき、ブラケット32が段付きシャフト26に仮止めされているならば、円筒ネジ35をR方向の反対方向に回転させて、円筒ネジ35による段付きシャフト26の締め付けを緩めておく。50

【0049】

同様に、第二間隔調整装置3aにおいて、組立ボルト34を、第二間隔調整装置3aのブラケット32の表面320側からブラケット32に設けられた座繰り貫通穴323に挿入し、架台5の表面50に設けられた図示していないネジ穴に螺合させる。これにより、第二間隔調整装置3aのブラケット32を架台5の表面50に取り付ける。このとき、ブラケット32にシャフト31が仮止めされているならば、円筒ネジ35をR方向の反対方向に回転させて、円筒ネジ35によるシャフト31の締め付けを緩めておく。

【0050】

つぎに、第一間隔調整装置2bにおいて、段付きシャフト26の段差面265を円筒ネジ35の鍔部355に当接させた状態で、図示していないスパナに第一間隔調整装置2bの円筒ネジ35の鍔部355を持させ、このスパナを用いて円筒ネジ35を、円筒ネジ35の鍔部355が第一間隔調整装置2bのブラケット32の表面320と当接するまでR方向に回転させて、円筒ネジ35をブラケット32の表面320のネジ穴322に螺合させ、さらにねじ込むことにより、第一間隔調整装置2bの段付きシャフト26を円筒ネジ35に固定する。10

【0051】

つぎに、搬送レール4の表面40側からネジ穴42に図示していないレンチを挿入して、第一間隔調整装置2bの差動ネジ20の一方の端面203に設けられたレンチ挿入用穴204にこのレンチの先端部を挿入する。そして、レンチを回転させて、差動ネジ20を回転させることにより、差動ネジ20の回転数と差動ネジ20の第一のネジ部201および第二のネジ部202間のピッチ差分との積により定まる調整量分、第一間隔調整装置2bの配置位置における搬送フレーム4と架台5との間隔hを増減して、この間隔hを所定の長さに調整する。このとき、第二間隔調整装置3aのシャフト31が円筒ネジ35に固定されていないため、第一間隔調整装置2bの配置位置における搬送フレーム4と架台5との間隔hの増減によって第二間隔調整装置3aに加わる負荷は、シャフト31が円筒ネジ35内をスライドすることにより吸収される。20

【0052】

つぎに、図示していないスパナに第二間隔調整装置3aの円筒ネジ35の鍔部355を持させ、このスパナを用いて円筒ネジ35を、円筒ネジ35の鍔部355が第二間隔調整装置3aのブラケット32の表面320と当接するまでR方向に回転させて、円筒ネジ35をブラケット32の表面320のネジ穴322に螺合させ、さらにねじ込むことにより、第二間隔調整装置3aのシャフト31を円筒ネジ35に固定する。30

【0053】

つぎに、第二間隔調整装置3aにおいて、搬送レール4の表面40側からネジ穴42に図示していないレンチを挿入して、第二間隔調整装置3aの差動ネジ30の一方の端面303に設けられたレンチ挿入用穴304にこのレンチの先端部を挿入する。そして、レンチを回転させて、差動ネジ30を回転させることにより、差動ネジ30の回転数と差動ネジ30の第一のネジ部301および第二のネジ部302間のピッチ差分との積により定まる調整量分、第二間隔調整装置3aの配置位置における搬送フレーム4と架台5との間隔hを増減して、この間隔hを所定の長さに調整する。40

【0054】

最後に、差動ネジ20および差動ネジ30を微調整して、搬送フレーム4と架台5との間隔hが一定となるように調整する。

【0055】

以上、本発明の第二実施の形態を説明した。

【0056】

本実施の形態によれば、第一間隔調整装置2bに円筒ネジ35を設けたことにより、第一間隔調整装置2bにおいて、搬送フレーム4と架台5との間隔hのおおよその調整は、円筒ネジ35で行い、最終的な微調整のみを差動ネジ20で行うことができる。したがって、搬送フレーム4と架台5との間隔hをより迅速に調整することができる。その他の効50

果は、第一実施の形態と同様である。

【0057】

<第三実施の形態>

図5は、本発明の第三実施の形態に係る間隔調整機構1cを含む搬送装置の断面図である。ここで、図1および図4に示す第一および第二実施の形態に係る間隔調整機構1a、1bと同じ機能を有するものには同じ符号を付している。

【0058】

図示するように、本実施の形態に係る間隔調整機構1cが図1に示す第一実施の形態に係る間隔調整機構1aと異なる点は、第一間隔調整装置2aに代えて第一間隔調整装置2cを設けた点にある。その他の構成は第一実施形態に係る間隔調整機構1aと同様である。
10 第一間隔調整装置2cは、第一実施形態に係る間隔調整機構1aの第一間隔調整装置2aと同様、搬送レール4と架台5との間に所定の間隔をおいて少なくとも一対配置される。ここでは、一対の第一間隔調整装置2cを搬送レール4と架台5との間の両端部10に配置し、第二間隔調整装置3aを搬送レール4と架台5との間の中央部11に配置している。

【0059】

第一間隔調整装置2cは、差動ネジ27と、差動ネジ27を架台5の表面50に取り付けるためのブラケット28と、を備えている。

【0060】

差動ネジ27は、搬送レール4の裏面41に設けられたネジ穴42と螺合する第一のネジ部271と、ブラケット28に設けられたネジ穴282と螺合し、第一のネジ部271とはピッチの異なる第二のネジ部272と、端面(第一のネジ部271を挟んで第二のネジ部272の反対側に位置する端面)273に設けられたレンチ挿入用穴274と、を有する。
20

【0061】

ブラケット28は、表面280に設けられた貫通ネジ穴282と、組立ボルト24でブラケット28を架台5の表面50に取り付けるための座繰り貫通穴283と、を有する。ここで、ブラケット28の表面280に設けられたネジ穴282は、ブラケット28の裏面281を貫いている。このネジ穴282は、例えば、ヘリサート284を用いることにより形成してもよい。
30

【0062】

上記構成の間隔調整機構1cは、例えば、つぎのようにして搬送レール4と架台5との間に組み付けられる。まず、搬送レール4の裏面41から表面40を貫くネジ穴42に、第一間隔調整装置2cの差動ネジ27の一方の端面273を搬送レール4の裏面41側から挿入して、この差動ネジ27の第一のネジ部271をネジ穴42に螺合させる。同様に、搬送レール4の裏面41から表面40を貫くネジ穴43に、第二間隔調整装置3aの差動ネジ30の一方の端面303を搬送レール4の裏面41側から挿入して、この差動ネジ30の第一のネジ部301をネジ穴43に螺合させる。

【0063】

つぎに、第二間隔調整装置3aの差動ネジ30の第二のネジ部302を、第二間隔調整装置3aのシャフト31の一方の端面310に設けられたネジ穴312に挿入して螺合させることにより、差動ネジ30にシャフト31を差動ネジ30の軸心方向に連結する。
40

【0064】

つぎに、第一間隔調整装置2cの差動ネジ27の第二のネジ部272を、第一間隔調整装置2cのブラケット28の表面280に設けられたネジ穴282に挿入して螺合せることにより、ブラケット28を差動ネジ27に取り付ける。

【0065】

つぎに、第二間隔調整装置3aの円筒ネジ35を、第二間隔調整装置3aのブラケット32の表面320側からブラケット32に設けられたネジ穴322に螺合させる。このとき、円筒ネジ35がブラケット32から抜け落ちない程度の緩めに螺合させる。それから
50

、第二間隔調整装置3aのシャフト31の他方の端面311を、ブラケット32の表面320側からブラケット32のネジ穴322に螺合させた円筒ネジ35に挿入する。これにより、ブラケット32のネジ穴322に挿入された円筒ネジ35に、シャフト31がスライド自在に装着される。このとき、円筒ネジ35をR方向に回転させて、ブラケット32にシャフト31を仮止めしてもよい(図3参照)。この場合、第二間隔調整装置3aの搬送レール4の裏面41からブラケット32の裏面321までの距離が第一間隔調整装置2cの搬送レール4の裏面41からブラケット28の裏面281までの距離より短くなる位置において、ブラケット32にシャフト31を仮止めする。

【0066】

つぎに、組立ボルト24を、第一間隔調整装置2cのブラケット28の表面280側からブラケット28に設けられた座繰り貫通穴283に挿入し、架台5の表面50に設けられた図示していないネジ穴に螺合させる。これにより、ブラケット28を架台5の表面50に取り付ける。同様に、組立ボルト34を、第二間隔調整装置3aのブラケット32の表面320側からブラケット32に設けられた座繰り貫通穴323に挿入し、架台5の表面50に設けられた図示していないネジ穴に螺合させる。これにより、ブラケット32を架台5の表面50に取り付ける。このとき、ブラケット32にシャフト31が仮止めされているならば、円筒ネジ35をR方向の反対方向に回転させて、円筒ネジ35によるシャフト32の締め付けを緩めておく。

【0067】

つぎに、搬送レール4の表面40側からネジ穴42に図示していないレンチを挿入して、第一間隔調整装置2cの差動ネジ27の一方の端面273に設けられたレンチ挿入用穴274にこのレンチの先端部を挿入する。そして、レンチを回転させて、差動ネジ27を回転させることにより、差動ネジ27の回転数と差動ネジ27の第一のネジ部271および第二のネジ部272間のピッチ差分との積により定まる調整量分、第一間隔調整装置2cの配置位置における搬送フレーム4と架台5との間隔hを増減して、この間隔hを所定の長さに調整する。このとき、第二間隔調整装置3aのシャフト31が円筒ネジ35に固定されていないため、第一間隔調整装置2aの配置位置における搬送フレーム4と架台5との間隔hの増減によって第二間隔調整装置2aに加わる負荷は、シャフト31が円筒ネジ35内をスライドすることにより吸収される。

【0068】

つぎに、図示していないスパナに第二間隔調整装置3aの円筒ネジ35の鍔部355を持ちさせ、このスパナを用いて円筒ネジ35を、円筒ネジ35の鍔部355が第二間隔調整装置3aのブラケット32の表面320と当接するまでR方向に回転させて、円筒ネジ35をブラケット32の表面320のネジ穴322に螺合させ、さらにねじ込むことにより、第二間隔調整装置3aのシャフト31を円筒ネジ35に固定する。これにより、第二間隔調整装置3aの配置位置における搬送フレーム4と架台5との間隔hを固定する。

【0069】

つぎに、差動ネジ30の一方の端面303に設けられたレンチ挿入用穴304に挿入されたレンチを用いて、差動ネジ30を回転させることにより、差動ネジ30の回転数と差動ネジ30の第一のネジ部301および第二のネジ部302間のピッチ差分との積により定まる調整量分、第二間隔調整装置3aの配置位置における搬送フレーム4と架台5との間隔hを増減して、この間隔hを所定の長さに調整する。

【0070】

最後に、差動ネジ27および差動ネジ30を微調整して、搬送フレーム4と架台5との間隔hが一定となるように調整する。

【0071】

以上、本発明の第三実施の形態を説明した。

【0072】

本実施の形態によれば、第一間隔調整装置2cにおいて、差動ネジ27の第二のネジ部272をブラケット28のネジ穴282に螺合させることにより、差動ネジ27およびブ

10

20

30

40

50

ラケット 28 間に介在するシャフト（図 1 に示す第一間隔調整装置 2a のシャフト 21 参照）を第一間隔調整装置 2c から省略している。これにより、部品点数を削減できる。したがって、コストを低減することができるとともに、作業性を向上させることができる。その他の効果は、第一実施の形態と同様である。

【0073】

<第四実施の形態>

図 6 は、本発明の第四実施の形態に係る間隔調整機構 1d を含む搬送装置の断面図である。ここで、図 1、図 4 および図 5 に示す第一ないし第三実施の形態に係る間隔調整機構 1a ~ 1c と同じ機能を有するものには同じ符号を付している。

【0074】

図示するように、本実施の形態に係る間隔調整機構 1d が図 1 に示す第一実施の形態に係る間隔調整機構 1a と異なる点は、第一間隔調整装置 2a に代えて第一間隔調整装置 2d を設けた点、および第二間隔調整装置 3a に代えて第二間隔調整装置 3d を用いた点にある。第一間隔調整装置 2d は、第一実施の形態に係る間隔調整機構 1a の第一間隔調整装置 2a と同様、搬送レール 4 と架台 5 との間に所定の間隔をおいて少なくとも一対配置される。また、第二間隔調整装置 3d は、第一実施の形態に係る間隔調整機構 1a の第二間隔調整装置 3a と同様、一対の第一間隔調整装置 2d 間に配置される。ここでは、一対の第一間隔調整装置 2d を搬送レール 4 と架台 5 との間の両端部 10 に配置し、第二間隔調整装置 3d を搬送レール 4 と架台 5 との間の中央部 11 に配置している。

【0075】

第一間隔調整装置 2d は、差動ネジ 29 と、差動ネジ 29 を架台 5 の表面 50 に取り付けるためのブラケット 28 と、を備えている。ここで、ブラケット 28 は、第三実施の形態に係る間隔調整機構 1c の第一間隔調整装置 2c に用いられるブラケット 28 と同じものである。

【0076】

差動ネジ 29 は、搬送レール 4 の裏面 41 側に設けられたネジ穴 46 と螺合する第一のネジ部 291 と、ブラケット 28 に設けられたネジ穴 282 と螺合し、第一のネジ部 291 とはピッチの異なる第二のネジ部 292 と、第一のネジ部 291 および第二のネジ部 292 間に設けられたスパナ掛け部 293 と、を有する。

【0077】

スパナ掛け部 293 は、少なくともスパナが把持することができる形状であればよい。例えば、スパナ掛け部 293 を図示するように六角柱状としてもよいし、あるいは差動ネジ 29 の軸心を挟んで対向する一対の平行な平坦面が形成された円柱状としてもよい。

【0078】

第二間隔調整装置 3d は、差動ネジ 36 と、差動ネジ 36 と軸心方向に連結されたシャフト 31 と、架台 5 の表面 50 に取り付けられるブラケット 32 と、シャフト 31 をブラケット 32 に連結する円筒ネジ 35 と、を備えている。ここで、シャフト 31、ブラケット 32、および円筒ネジ 35 は、第一実施の形態に係る間隔調整機構 1a の第二間隔調整装置 3a に用いられるシャフト 31、ブラケット 32、および円筒ネジ 35 と同じものである。

【0079】

差動ネジ 36 は、搬送レール 4 の裏面 41 側に設けられたネジ穴 47 と螺合する第一のネジ部 361 と、シャフト 31 の一方の端面 310 に設けられたネジ穴 312 と螺合する第二のネジ部 362 と、第一のネジ部 361 および第二のネジ部 362 間に設けられたスパナ掛け部 363 と、を有する。ここで、差動ネジ 36 は、第一間隔調整装置 2d の差動ネジ 29 と同様、第一のネジ部 361 と第二のネジ部 362 とのピッチを異ならせている。

【0080】

スパナ掛け部 363 は、少なくともスパナが把持することができる形状であればよい。例えば、スパナ掛け部 363 を図示するように六角柱状としてもよいし、あるいは差動ネ

10

20

30

40

50

ジ36の軸心を挟んで対向する一対の平行な平坦面が形成された円柱状としてもよい。

【0081】

上記構成の間隔調整機構1dは、例えば、つぎのようにして搬送レール4と架台5との間に組み付けられる。まず、搬送レール4の裏面41側に設けられたネジ穴46に、第一間隔調整装置2dの差動ネジ29の一方の端面290を挿入して、この差動ネジ29の第一のネジ部291をネジ穴46に螺合させる。同様に、搬送レール4の裏面41に設けられたネジ穴47に、第二間隔調整装置3dの差動ネジ36の一方の端面360を挿入して、この差動ネジ36の第一のネジ部361をネジ穴47に螺合させる。

【0082】

つぎに、第二間隔調整装置3dの差動ネジ36の第二のネジ部362を、第二間隔調整装置3aのシャフト31の一方の端面310に設けられたネジ穴312に挿入して螺合させることにより、差動ネジ36にシャフト31を差動ネジ36の軸心方向に連結する。

10

【0083】

つぎに、第一間隔調整装置2dの差動ネジ29の第二のネジ部292を、第一間隔調整装置2dのブラケット28の表面280に設けられたネジ穴282に挿入して螺合させることにより、ブラケット28に差動ネジ29を取り付ける。

【0084】

つぎに、第二間隔調整装置3dの円筒ネジ35を、第二間隔調整装置3dのブラケット32の表面320側からブラケット32に設けられたネジ穴322に螺合させる。このとき、円筒ネジ35がブラケット32から抜け落ちない程度の緩めに螺合させる。それから、第二間隔調整装置3dのシャフト31の他方の端面311を、ブラケット32の表面320側からブラケット32のネジ穴322に螺合させた円筒ネジ35に挿入する。これにより、ブラケット32のネジ穴32に挿入された円筒ネジ35に、シャフト31がスライド自在に装着される。このとき、円筒ネジ35をR方向に回転させて、ブラケット32にシャフト31を仮止めしてもよい(図3参照)。この場合、第二間隔調整装置3dの搬送レール4の裏面41からブラケット32の裏面321までの距離が第一間隔調整装置2dの搬送レール4の裏面41からブラケット28の裏面281までの距離より短くなる位置において、ブラケット32にシャフト31を仮止めする。

20

【0085】

つぎに、組立ボルト24を、第一間隔調整装置2dのブラケット28の表面280側からブラケット28に設けられた座繰り貫通穴283に挿入し、架台5の表面50に設けられた図示していないネジ穴に螺合させる。これにより、ブラケット28を架台5の表面50に取り付ける。同様に、組立ボルト34を、第二間隔調整装置3dのブラケット32の表面320側からブラケット32に設けられた座繰り貫通穴323に挿入し、架台5の表面50に設けられた図示していないネジ穴に螺合させる。これにより、ブラケット32を架台5の表面50に取り付ける。このとき、ブラケット32にシャフト31が仮止めされているならば、円筒ネジ35をR方向の反対方向に回転させて、円筒ネジ35によるシャフト31の締め付けを緩めておく。

30

【0086】

つぎに、第一間隔調整装置2dの差動ネジ29のスパナ掛け部293を図示していないスパナで把持して、差動ネジ29を回転させることにより、差動ネジ29の回転数と差動ネジ29の第一のネジ部291および第二のネジ部292間のピッチ差分との積により定まる調整量分、第一間隔調整装置2dの配置位置における搬送フレーム4と架台5との間隔hを増減して、この間隔hを所定の長さに調整する。このとき、第二間隔調整装置3dのシャフト31が円筒ネジ35に固定されていないため、第一間隔調整装置2dの配置位置における搬送フレーム4と架台5との間隔hの増減によって第二間隔調整装置3dに加わる負荷は、シャフト31が円筒ネジ35内をスライドすることにより吸収される。

40

【0087】

つぎに、第二間隔調整装置3dの円筒ネジ35の鍔部355を図示していないスパナで把持して、円筒ネジ35を、円筒ネジ35の鍔部355が第二間隔調整装置3dのブラケ

50

ット32の表面320と当接するまでR方向に回転させて、円筒ネジ35をブラケット32の表面320のネジ穴322に螺合させ、さらにねじ込むことにより、第二間隔調整装置3dのシャフト31を円筒ネジ35に固定する。

【0088】

つぎに、第二間隔調整装置3dの差動ネジ36のスパナ掛け部363をスパナで把持して、差動ネジ36を回転させることにより、差動ネジ36の回転数と差動ネジ36の第一のネジ部361および第二のネジ部362間のピッチ差分との積により定まる調整量分、第二間隔調整装置3dの配置位置における搬送フレーム4と架台5との間隔hを増減して、この間隔hを所定の長さに調整する。

【0089】

最後に、差動ネジ29および差動ネジ36を微調整して、搬送フレーム4と架台5との間隔hが一定となるように調整する。

【0090】

以上、本発明の第四実施の形態を説明した。

【0091】

本実施の形態によれば、第一間隔調整装置2dにおいて、差動ネジ29のスパナ掛け部293をスパナで把持させて、差動ネジ29を回転させることにより、第一間隔調整装置2dの配置位置における搬送フレーム4と架台5との間隔hを調整することができるのでは、差動ネジ29の一方の端面290にレンチ挿入用穴を設ける必要がなく、したがって、搬送レール4の表面40に、このレンチ挿入用穴にレンチを挿入するための穴を設ける必要がない。これにより、搬送レール4の表面(搬送面)40をより平坦にすることができ、搬送の精度を向上させることができる。その他の効果は、第一および第三実施の形態と同様である。

【0092】

<第五実施の形態>

図7は、本発明の第五実施の形態に係る間隔調整機構1eを含む搬送装置の断面図である。ここで、図1および図4ないし図6に示す第一ないし第四実施の形態に係る間隔調整機構1a～1dと同じ機能を有するものには同じ符号を付している。

【0093】

図示するように、本実施の形態に係る間隔調整機構1eが図1に示す第一実施の形態に係る間隔調整機構1aと異なる点は、第一間隔調整装置2aに代えて第一間隔調整装置2eを設けた点、および第二間隔調整装置3aに代えて第二間隔調整装置3eを用いた点にある。第一間隔調整装置2eは、第一実施の形態に係る間隔調整機構1aの第一間隔調整装置2aと同様、搬送レール4と架台5との間に所定の間隔をおいて少なくとも一対配置される。また、第二間隔調整装置3eは、第一実施の形態に係る間隔調整機構1aの第二間隔調整装置3aと同様、一対の第一間隔調整装置2e間に配置される。ここでは、一対の第一間隔調整装置2eを搬送レール4と架台5との間の両端部10に配置し、第二間隔調整装置3eを搬送レール4と架台5との間の中央部11に配置している。

【0094】

第一間隔調整装置2eは、差動ネジ29と、差動ネジ29を搬送レール4の裏面41に取り付けるためのブラケット60と、差動ネジ29を架台5の表面50に取り付けるためのブラケット28と、を備えている。ここで、差動ネジ29は、第四実施の形態に係る間隔調整機構1dの第一間隔調整装置2dに用いられる差動ネジ29と同じものであり、ブラケット28は、第三実施の形態に係る間隔調整機構1cの第一間隔調整装置2cに用いられるブラケット28と同じものである。

【0095】

ブラケット60は、表面600に設けられたネジ穴602と、組立ボルト61でブラケット60を搬送レール4の裏面41に取り付けるための座繰り貫通穴603と、を有する。ここで、ブラケット60の表面600に設けられたネジ穴602は、例えば、ヘリサー604を用いることにより形成してもよい。

10

20

30

40

50

【0096】

第二間隔調整装置3eは、差動ネジ36と、差動ネジ36を搬送レール4の裏面41に取り付けるためのブラケット37と、差動ネジ36と軸心方向に連結されたシャフト31と、架台5の表面50に取り付けられるブラケット32と、シャフト31をブラケット32に連結する円筒ネジ35と、を備えている。ここで、差動ネジ36は、第四実施の形態に係る間隔調整機構1dの第二間隔調整装置3dに用いられる差動ネジ36と同じものであり、シャフト31、ブラケット32、および円筒ネジ35は、第一実施の形態に係る間隔調整機構1aの第二間隔調整装置3aに用いられるシャフト31、ブラケット32、および円筒ネジ35と同じものである。

【0097】

10
ブラケット37は、表面370に設けられたネジ穴372と、組立ボルト38でブラケット37を搬送レール4の裏面41に取り付けるための座繰り貫通穴373と、を有する。ここで、ブラケット37の表面370に設けられたネジ穴372は、例えば、ヘリサーント374を用いることにより形成してもよい。

【0098】

上記構成の間隔調整機構1eは、例えば、つぎのようにして搬送レール4と架台5との間に組み付けられる。まず、第一間隔調整装置2eのブラケット60の表面600に設けられたネジ穴602に、第一間隔調整装置2eの差動ネジ29の第一のネジ部291の一方の端面290を挿入して、この差動ネジ29の第一のネジ部291をネジ穴602に螺合させる。これにより、差動ネジ29にブラケット60を取り付ける。このとき、差動ネジ29のネジ穴602に対する螺合の緩みを防止するため、第一のネジ部291に図示していないナットを予め装着し、このナットが装着された第一のネジ部291をネジ穴602に螺合させた後、ナットがブラケット60の表面600に当接するまでナットを締め込むようにしてもよい。それから、ブラケット60の裏面601を搬送レール4の裏面41に接触させ、組立ボルト61を、ブラケット60の表面600側からブラケット60に設けられた座繰り貫通穴603に挿入し、搬送レール4の裏面41に設けられた図示していないネジ穴に螺合させる。これにより、ブラケット60を搬送レール4の裏面41に取り付ける。

【0099】

同様に、第二間隔調整装置3eのブラケット37の表面370に設けられたネジ穴372に、第二間隔調整装置3eの差動ネジ36の第一のネジ部361の一方の端面360を挿入して、この差動ネジ36の第一のネジ部361をネジ穴372に螺合させる。これにより、差動ネジ36にブラケット37を取り付ける。このとき、差動ネジ36のネジ穴372に対する螺合の緩みを防止するため、第一のネジ部361に図示していないナットを予め装着し、このナットが装着された第一のネジ部361をネジ穴362に螺合させた後、ナットがブラケット37の表面370に当接するまでナットを締め込むようにしてもよい。それから、ブラケット37の裏面371を搬送レール4の裏面41に接触させ、組立ボルト38を、ブラケット37の表面370側からブラケット37に設けられた座繰り貫通穴373に挿入し、搬送レール4の裏面41に設けられた図示していないネジ穴に螺合させる。これにより、ブラケット37を搬送レール4の裏面41に取り付ける。

【0100】

つぎに、第二間隔調整装置3eの差動ネジ36の第二のネジ部362を、第二間隔調整装置3eのシャフト31の一方の端面310に設けられたネジ穴312に挿入して螺合されることにより、差動ネジ36にシャフト31を差動ネジ36の軸心方向に連結する。

【0101】

つぎに、第一間隔調整装置2eの差動ネジ29の第二のネジ部292を、第一間隔調整装置2eのブラケット28の表面280に設けられたネジ穴282に挿入して螺合されることにより、ブラケット28を差動ネジ29に取り付ける。

【0102】

つぎに、第二間隔調整装置3eの円筒ネジ35を、第二間隔調整装置3eのブラケット

10

20

30

40

50

32の表面320側からブラケット32に設けられたネジ穴322に螺合させる。このとき、円筒ネジ35がブラケット32から抜け落ちない程度の緩めに螺合させる。それから、第二間隔調整装置3eのシャフト31の他方の端面311を、ブラケット32の表面320側からブラケット32のネジ穴322に螺合させた円筒ネジ35に挿入する。これにより、ブラケット32のネジ穴32に挿入された円筒ネジ35に、シャフト31がスライド自在に装着される。このとき、円筒ネジ35をR方向に回転させて、ブラケット32にシャフト31を仮止めしてもよい(図3参照)。この場合、第二間隔調整装置3eの搬送レール4の裏面41からブラケット32の裏面321までの距離が第一間隔調整装置2eの搬送レール4の裏面41からブラケット28の裏面281までの距離より短くなる位置において、ブラケット32にシャフト31を仮止めする。

10

【0103】

つぎに、組立ボルト24を、第一間隔調整装置2eのブラケット28の表面280側からブラケット28に設けられた座繰り貫通穴283に挿入し、架台5の表面50に設けられた図示していないネジ穴に螺合させる。これにより、ブラケット28を架台5の表面50に取り付ける。同様に、組立ボルト34を、第二間隔調整装置3eのブラケット32の表面320側からブラケット32に設けられた座繰り貫通穴323に挿入し、架台5の表面50に設けられた図示していないネジ穴に螺合させる。これにより、ブラケット32を架台5の表面50に取り付ける。このとき、ブラケット32にシャフト31が仮止めされているならば、円筒ネジ35をR方向の反対方向に回転させて、円筒ネジ35によるシャフト31の締め付けを緩めておく。

20

【0104】

つぎに、第一間隔調整装置2eの差動ネジ29のスパナ掛け部293を図示していないスパナで把持して、差動ネジ29を回転させることにより、差動ネジ29の回転数と差動ネジ29の第一のネジ部291および第二のネジ部292間のピッチ差分との積により定まる調整量分、第一間隔調整装置2eの配置位置における搬送フレーム4と架台5との間隔hを増減して、この間隔hを所定の長さに調整する。このとき、第二間隔調整装置3eのシャフト31が円筒ネジ35に固定されていないため、第一間隔調整装置2eの配置位置における搬送フレーム4と架台5との間隔hの増減によって第二間隔調整装置3eに加わる負荷は、シャフト31が円筒ネジ35内をスライドすることにより吸収される。

30

【0105】

つぎに、第二間隔調整装置3eの円筒ネジ35の鍔部355を図示していないスパナで把持して、円筒ネジ35を、円筒ネジ35の鍔部355が第二間隔調整装置3eのブラケット32の表面320と当接するまでR方向に回転させて、円筒ネジ35をブラケット32の表面320のネジ穴322に螺合させ、さらにねじ込むことにより、第二間隔調整装置3eのシャフト31を円筒ネジ35に固定する。

【0106】

つぎに、第二間隔調整装置3eの差動ネジ36のスパナ掛け部363をスパナで把持して、差動ネジ36を回転させることにより、差動ネジ36の回転数と差動ネジ36の第一のネジ部361および第二のネジ部362間のピッチ差分との積により定まる調整量分、第二間隔調整装置3eの配置位置における搬送フレーム4と架台5との間隔hを増減して、この間隔hを所定の長さに調整する。

40

【0107】

最後に、差動ネジ29および差動ネジ36を微調整して、搬送フレーム4と架台5との間隔hが一定となるように調整する。

【0108】

以上、本発明の第五実施の形態を説明した。

【0109】

本実施の形態によれば、ブラケット60およびブラケット37を介して搬送レール4の裏面41に、第一間隔調整装置2eおよび第二間隔調整装置3eを取り付けるようにしているので、図1に示す搬送レール4にあるようなネジ穴42、43の追加加工を施すこと

50

なく、第一間隔調整装置 2 e および第二間隔調整装置 3 e の設置位置を調節することができる。その他の効果は、第一、第三および第四実施の形態と同様である。

【0110】

<第六実施の形態>

図 8 は、本発明の第六実施の形態に係る間隔調整機構 1 f を含む搬送装置の断面図である。ここで、図 1 および図 4 ないし図 7 に示す第一ないし第五実施の形態に係る間隔調整機構 1 a ~ 1 e と同じ機能を有するものには同じ符号を付している。

【0111】

図示するように、本実施の形態に係る間隔調整機構 1 f が図 1 に示す第一実施の形態に係る間隔調整機構 1 a と異なる点は、第一間隔調整装置 2 a に代えて第一間隔調整装置 2 f を設けた点、および第二間隔調整装置 3 a に代えて第三間隔調整装置 3 f を用いた点にある。第一間隔調整装置 2 f は、第一実施の形態に係る間隔調整機構 1 a の第一間隔調整装置 2 a と同様、搬送レール 4 と架台 5 との間に所定の間隔をおいて少なくとも一対配置される。また、第二間隔調整装置 3 f は、第一実施の形態に係る間隔調整機構 1 a の第二間隔調整装置 3 a と同様、一対の第一間隔調整装置 2 f 間に配置される。ここでは、一対の第一間隔調整装置 2 f を搬送レール 4 と架台 5 との間の両端部 1 0 に配置し、第二間隔調整装置 3 f を搬送レール 4 と架台 5 との間の中央部 1 1 に配置している。

10

【0112】

第一間隔調整装置 2 f は、差動ネジ 2 9 と、差動ネジ 2 9 を搬送レール 4 の裏面 4 1 に取り付けるためのブラケット 6 0 と、差動ネジ 2 9 を架台 5 の表面 5 0 に取り付けるためのブラケット 2 8 と、コイルスプリング 6 2 と、スプリングパッド兼ガイド 6 3 と、を備えている。ここで、差動ネジ 2 9 は、第四実施の形態に係る間隔調整機構 1 d の第一間隔調整装置 2 d に用いられる差動ネジ 2 9 と同じものであり、ブラケット 2 8 は、第三実施の形態に係る間隔調整機構 1 c の第一間隔調整装置 2 c に用いられるブラケット 2 8 と同じものであり、そして、ブラケット 6 0 は、第五実施の形態に係る間隔調整機構 1 e の第一間隔調整装置 2 e に用いられるブラケット 6 0 と同じものである。

20

【0113】

スプリングパッド兼ガイド 6 3 は、一方の端部 6 3 0 にフランジ 6 3 1 が形成された円筒状部材であり、フランジ 6 3 1 が差動ネジ 2 9 のスパナ掛け部 2 9 3 と当接するように、差動ネジ 2 9 の第一のネジ部 2 9 1 に装着される。

30

【0114】

コイルスプリング 6 2 は、一方の端部 6 2 0 がスプリングパッド兼ガイド 6 3 と当接し、他方の端部 6 2 1 がブラケット 6 0 の表面 6 0 0 と当接するように、差動ネジ 2 9 の第一のネジ部 2 9 1 に装着され、差動ネジ 2 9 をブラケット 6 0 のネジ穴 6 0 2 から引き抜く方向に付勢する。

【0115】

第二間隔調整装置 3 f は、差動ネジ 3 6 と、差動ネジ 3 6 を搬送レール 4 の裏面 4 1 に取り付けるためのブラケット 3 7 と、差動ネジ 3 6 と軸心方向に連結されたシャフト 3 1 と、架台 5 の表面 5 0 に取り付けられるブラケット 3 2 と、シャフト 3 1 をブラケット 3 2 に連結する円筒ネジ 3 5 と、コイルスプリング 6 4 と、スプリングパッド兼ガイド 6 5 と、を備えている。ここで、差動ネジ 3 6 は、第四実施の形態に係る間隔調整機構 1 d の第二間隔調整装置 3 d に用いられる差動ネジ 3 6 と同じものであり、シャフト 3 1 、ブラケット 3 2 、および円筒ネジ 3 5 は、第一実施の形態に係る間隔調整機構 1 a の第二間隔調整装置 3 a に用いられるシャフト 3 1 、ブラケット 3 2 、および円筒ネジ 3 5 と同じものであり、そして、ブラケット 3 7 は、第五実施の形態に係る間隔調整機構 1 e の第二間隔調整装置 3 e に用いられるブラケット 3 7 と同じものである。

40

【0116】

スプリングパッド兼ガイド 6 5 は、一方の端部 6 5 0 にフランジ 6 5 1 が形成された円筒状部材であり、フランジ 6 5 1 が差動ネジ 3 6 のスパナ掛け部 3 6 3 と当接するように、差動ネジ 3 6 の第一のネジ部 3 6 1 に装着される。

50

【0117】

コイルスプリング64は、一方の端部640がスプリングパッド兼ガイド65と当接し、他方の端部641がブラケット37の表面370と当接するように、差動ネジ36の第一のネジ部361に装着され、差動ネジ36をブラケット37のネジ穴372から引き抜く方向に付勢する。

【0118】

上記構成の間隔調整機構1fは、例えば、つぎのようにして搬送レール4と架台5との間に組み付けられる。まず、第一間隔調整装置2fのスプリングパッド兼ガイド63を、スプリングパッド兼ガイド63のフランジ631が第一間隔調整装置2fの差動ネジ29のスパナ掛け部293と当接するように、差動ネジ29の第一のネジ部291に装着し、それから、第一間隔調整装置2fのコイルスプリング62を差動ネジ29の第一のネジ部291に装着する。つぎに、第一間隔調整装置2fのブラケット60の表面600に設けられたネジ穴602に、第一間隔調整装置2fの差動ネジ29の第一のネジ部291の一方の端面290を挿入して、この差動ネジ29の第一のネジ部291をネジ穴602に螺合させる。これにより、差動ネジ29にブラケット60を取り付ける。また、コイルスプリング29が圧縮されて、差動ネジ29をブラケット60のネジ穴602から引き抜く方向に付勢し、差動ネジ29のネジ穴602に対する螺合の緩みが防止される。それから、ブラケット60の裏面601を搬送レール4の裏面41に接触させ、組立ボルト61を、ブラケット60の表面600側からブラケット60に設けられた座繰り貫通穴603に挿入し、搬送レール4の裏面41に設けられた図示していないネジ穴に螺合させる。これにより、ブラケット60を搬送レール4の裏面41に取り付ける。10

【0119】

同様に、第二間隔調整装置3fのスプリングパッド兼ガイド65を、スプリングパッド兼ガイド65のフランジ651が第二間隔調整装置3fの差動ネジ36のスパナ掛け部363と当接するように、差動ネジ36の第一のネジ部361に装着し、それから、第二間隔調整装置3fのコイルスプリング64を差動ネジ36の第一のネジ部361に装着する。つぎに、第二間隔調整装置3fのブラケット37の表面370に設けられたネジ穴372に、第二間隔調整装置3fの差動ネジ36の第一のネジ部361の一方の端面360を挿入して、この差動ネジ36の第一のネジ部361をネジ穴372に螺合させる。これにより、差動ネジ36にブラケット37を取り付ける。また、コイルスプリング64が圧縮されて、差動ネジ36をブラケット37のネジ穴372から引き抜く方向に付勢し、差動ネジ36のネジ穴372に対する螺合の緩みが防止される。それから、ブラケット37の裏面371を搬送レール4の裏面41に接触させ、組立ボルト38を、ブラケット37の表面370側からブラケット37に設けられた座繰り貫通穴373に挿入し、搬送レール4の裏面41に設けられた図示していないネジ穴に螺合させる。これにより、ブラケット37を搬送レール4の裏面41に取り付ける。30

【0120】

つぎに、第二間隔調整装置3fの差動ネジ36の第二のネジ部362を、第二間隔調整装置3fのシャフト31の一方の端面310に設けられたネジ穴312に挿入して螺合させることにより、差動ネジ36にシャフト31を差動ネジ36の軸心方向に連結する。40

【0121】

つぎに、第一間隔調整装置2fの差動ネジ29の第二のネジ部292を、第一間隔調整装置2fのブラケット28の表面280に設けられたネジ穴282に挿入して螺合させることにより、ブラケット28を差動ネジ29に取り付ける。

【0122】

つぎに、第二間隔調整装置3fの円筒ネジ35を、第二間隔調整装置3fのブラケット32の表面320側からブラケット32に設けられたネジ穴322に螺合させる。このとき、円筒ネジ35がブラケット32から抜け落ちない程度の緩めに螺合させる。それから、第二間隔調整装置3fのシャフト31の他方の端面311を、ブラケット32の表面320側からブラケット32のネジ穴322に螺合させた円筒ネジ35に挿入する。これに50

より、プラケット32のネジ穴32に挿入された円筒ネジ35に、シャフト31がスライド自在に装着される。このとき、円筒ネジ35をR方向に回転させて、プラケット32にシャフト31を仮止めしてもよい(図3参照)。この場合、第二間隔調整装置3fの搬送レール4の裏面41からプラケット32の裏面321までの距離が第一間隔調整装置2fの搬送レール4の裏面41からプラケット28の裏面281までの距離より短くなる位置において、プラケット32にシャフト31を仮止めする。

【0123】

つぎに、組立ボルト24を、第一間隔調整装置2fのプラケット28の表面280側からプラケット28に設けられた座繰り貫通穴283に挿入し、架台5の表面50に設けられた図示していないネジ穴に螺合させる。これにより、プラケット28を架台5の表面50に取り付ける。同様に、組立ボルト34を、第二間隔調整装置3fのプラケット32の表面320側からプラケット32に設けられた座繰り貫通穴323に挿入し、架台5の表面50に設けられた図示していないネジ穴に螺合させる。これにより、プラケット32を架台5の表面50に取り付ける。このとき、プラケット32にシャフト31が仮止めされているならば、円筒ネジ35をR方向の反対方向に回転させて、円筒ネジ35によるシャフト31の締め付けを緩めておく。

【0124】

つぎに、第一間隔調整装置2fの差動ネジ29のスパナ掛け部293を図示していないスパナで把持して、差動ネジ29を回転させることにより、差動ネジ29の回転数と差動ネジ29の第一のネジ部291および第二のネジ部292間のピッチ差分との積により定まる調整量分、第一間隔調整装置2fの配置位置における搬送フレーム4と架台5との間隔hを増減して、この間隔hを所定の長さに調整する。このとき、第二間隔調整装置3fのシャフト31が円筒ネジ35に固定されていないため、第一間隔調整装置2fの配置位置における搬送フレーム4と架台5との間隔hの増減によって第二間隔調整装置3fに加わる負荷は、シャフト31が円筒ネジ35内をスライドすることにより吸収される。

【0125】

つぎに、第二間隔調整装置3fの円筒ネジ35の鍔部355を図示していないスパナで把持して、円筒ネジ35を、円筒ネジ35の鍔部355が第二間隔調整装置3fのプラケット32の表面320と当接するまでR方向に回転させて、円筒ネジ35をプラケット32の表面320のネジ穴322に螺合させ、さらにねじ込むことにより、第二間隔調整装置3fのシャフト31を円筒ネジ35に固定する。

【0126】

つぎに、第二間隔調整装置3fの差動ネジ36のスパナ掛け部363をスパナで把持して、差動ネジ36を回転させることにより、差動ネジ36の回転数と差動ネジ36の第一のネジ部361および第二のネジ部362間のピッチ差分との積により定まる調整量分、第二間隔調整装置3fの配置位置における搬送フレーム4と架台5との間隔hを増減して、この間隔hを所定の長さに調整する。

【0127】

最後に、差動ネジ29および差動ネジ36を微調整して、搬送フレーム4と架台5との間隔hが一定となるように調整する。

【0128】

以上、本発明の第六実施の形態を説明した。

【0129】

本実施の形態によれば、コイルスプリング62によって差動ネジ29がプラケット60のネジ穴602から引き抜く方向に付勢されることにより、差動ネジ29のネジ穴602に対する螺合の緩みが防止される。また、コイルスプリング64によって差動ネジ36がプラケット37のネジ穴372から引き抜く方向に付勢されることにより、差動ネジ36のネジ穴372に対する螺合の緩みが防止される。その他の効果は、第一および第三ないし第五実施の形態と同様である。

【0130】

10

20

30

40

50

なお、本実施の形態では、差動ネジ 29 をブラケット 60 のネジ穴 602 から引き抜く方向に付勢するためにコイルスプリング 62 を用いているが、コイルスプリングに代えて積み重ねられた複数枚の皿バネ等のその他の付勢手段を用いてもよい。同様に、差動ネジ 36 をブラケット 37 のネジ穴 372 から引き抜く方向に付勢するためにコイルスプリング 64 を用いているが、コイルスプリングに代えて積み重ねられた複数枚の皿バネ等のその他の付勢手段を用いてもよい。

【0131】

なお、本発明は、上記の各実施の形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で数々の変形が可能である。

【0132】

例えば、上記の各実施の形態では、図 3 を用いて説明したように、円筒ネジ 35 の鍔部 355 の裏面 380 とブラケット 32 の表面 320 との当接後も、円筒ネジ 35 を回転方向 R に回転させることにより、すり割りネジ部 351 のネジ山 357 とブラケット 32 のネジ穴 322 のネジ溝 324 とを圧接させて、ネジ山 357 およびネジ溝 324 の傾斜によりその圧接力 P の一部 P_x が円筒ネジ 35 の径方向内側に向かうようにすることで、円筒ネジ本体 350 の他方の端部 354 側を円筒ネジ 35 の径方向内側に移動させ、これにより、円筒ネジ 35 に挿入されたシャフト 31 を締め付けるようにしている。しかし、本発明はこれに限定されない。ブラケット 32 のネジ穴 322 に対する円筒ネジ 35 のねじ込み量（軸心方向の移動量）を規制する手段を設けることにより、ブラケット 32 のネジ穴 322 に円筒ネジ 35 をねじ込み量の規制値以上にねじ込もうとしたときに、すり割りネジ部 351 のネジ山 357 とブラケット 32 のネジ穴 322 のネジ溝 324 とが圧接して、ネジ山 357 およびネジ溝 324 の傾斜によりその圧接力 P の一部 P_x が円筒ネジ 35 の径方向内側に向かうようにすることで、円筒ネジ本体 350 の他方の端部 354 側を円筒ネジ 35 の径方向内側に移動させて、円筒ネジ 35 に挿入されたシャフト 31 を締め付けるものであればよい。

【0133】

図 9 は、円筒ネジ 35 を用いたブラケット 32 にシャフト 31 を固定するための機構の変形例を説明するための図である。この変形例が図 3 に示すものと異なる点は、ブラケット 32 のネジ穴 322 の裏面 321 側に、シャフト 31 がスライド自在に挿入される円筒状のスペーサ 39 が配置されている点である。

【0134】

図示するように、スペーサ 39 および円筒ネジ 35 をブラケット 32 のネジ穴 322 にブラケット 32 の表面 320 側からこの順番に挿入し、その後、シャフト 31 を円筒ネジ 25 およびスペーサ 39 に円筒ネジ 35 の鍔部 355 側から挿入して、図示していないスピナで円筒ネジ 35 の鍔部 355 を把持して所定の回転方向 R に回転させると、円筒ネジ 35 がブラケット 32 のネジ穴 322 にねじ込まれて、円筒ネジ 35 の円筒ネジ本体 350 の端面 358 がスペーサ 39 の端面 390 と当接し、ブラケット 32 のネジ穴 322 に対する円筒ネジ 35 の最大ねじ込み量が規制される。その後も円筒ネジ 35 を回転方向 R に回転させると、すり割りネジ部 351 のネジ山 357 とブラケット 32 のネジ穴 322 のネジ溝 324 とが圧接され、ネジ山 357 およびネジ溝 324 の傾斜によりその圧接力 P の一部 P_x が円筒ネジ 35 の径方向内側に向かう。これにより、円筒ネジ本体 350 の他方の端部 354 側が円筒ネジ 35 の径方向内側に移動して、円筒ネジ 35 に挿入されたシャフト 31 を締め付ける。なお、図 9 では、スペーサ 39 の形状を円筒状としているが、他の形状であってもよく、例えば、円弧状あるいは棒状のスペーサを、ブラケット 32 のネジ穴 322 のネジ溝 324 とシャフト 31 の外周面 313 との隙間に複数配置するよ

うにしてもよい。

【0135】

図 10 は、円筒ネジ 35 を用いたブラケット 32 にシャフト 31 を固定するための機構の変形例を説明するための図である。この変形例が図 3 に示すものと異なる点は、ブラケット 32 に代えてブラケット 32a を設けた点である。また、ブラケット 32a が図 3 に

10

20

30

40

50

示すプラケット32と異なる点は、ネジ穴322に代えて、大径部326および小径部327を有するネジ穴322aを設けた点である。ネジ穴322aの大径部326は、プラケット32aの表面320側に設けられ、円筒ネジ35のすり割りネジ部351のネジ山357と螺合するネジ溝324が形成されている。ネジ穴322aの小径部327は、プラケット32aの裏面321側に設けられ、円筒ネジ35のすり割りネジ部351の外径より小さく、かつシャフト31の外径より大きい内径を有している。

【0136】

図示するように、円筒ネジ35をプラケット32aのネジ穴322aにプラケット32aの表面320側から挿入し、その後、シャフト31を円筒ネジ25に円筒ネジ35の鍔部355側から挿入して、図示していないスパナで円筒ネジ35の鍔部355を持持して所定の回転方向Rに回転させると、円筒ネジ35がプラケット32aのネジ穴322aにねじ込まれて、円筒ネジ35の円筒ネジ本体350の端面358がプラケット32aのネジ穴322aの大径部326と小径部327との段差面328と当接し、プラケット32aのネジ穴322aに対する円筒ネジ35の最大ねじ込み量が規制される。その後も円筒ネジ35を回転方向Rに回転させると、すり割りネジ部351のネジ山357とプラケット32aのネジ穴322aのネジ溝324とが圧接され、ネジ山357およびネジ溝324の傾斜によりその圧接力Pの一部Pxが円筒ネジ35の径方向内側に向かう。これにより、円筒ネジ本体350の他方の端部354側が円筒ネジ35の径方向内側に移動して、円筒ネジ35に挿入されたシャフト31を締め付ける。

【0137】

また、本発明は、液晶ディスプレイパネル、プラズマディスプレイパネル等のフラットディスプレイパネルに用いられる大型ガラス基板等の搬送物を搬送する搬送装置において、搬送レールおよび搬送レールを支える架台との間隔を調整する間隔調整機構の他、二つの部材の離間距離を調整する離間距離調整機構に広く適用可能である。

【符号の説明】

【0138】

1a～1f：間隔調整機構、2a～2f：第一間隔調整装置、3a、3d～3f：第二間隔調整機構、4：搬送レール、5：架台、20、27、29、30、36：差動ネジ、21、31：シャフト、22、28、32、32a、37、60：プラケット、24、25、34、38、61：組立ボルト、26：段付きシャフト、35：円筒ネジ、39：スペーサ、40：搬送レール4の表面、41：搬送レール4の裏面、42、43、46、47：搬送レール4のネジ穴、44、45、284、374、604：ヘリサート、50：架台5の表面、51：架台5の裏面、62、64：コイルスプリング、63、65：スプリングパッド兼ガイド、201：差動ネジ20の第一のネジ部、202：差動ネジ20の第二のネジ部、203：差動ネジ20の端面、204：差動ネジ20のレンチ挿入用穴、210、211：シャフト21の端面、212、213：シャフト21のネジ穴、220：プラケット22の表面、221：プラケット22の裏面、222、223：プラケット22の座繰り貫通穴、260、261：段付きシャフト26の端面、262：段付きシャフト26のネジ穴、263：段付きシャフト26の小径部、264：段付きシャフト26の大径部、265：段付きシャフト26の段差面、271：差動ネジ27の第一のネジ部、272：差動ネジ27の第二のネジ部、273：差動ネジ27の端面、274：差動ネジ27のレンチ挿入用穴、280：プラケット28の表面、281：プラケット28の裏面、282：プラケット28のネジ穴、283：プラケット28の座繰り貫通穴、290：差動ネジ29の端面、291：差動ネジ29の第一のネジ部、292：差動ネジ29の第二のネジ部、293：差動ネジ29のスパナ掛け部、301：差動ネジ30の第一のネジ部、302：差動ネジ30の第二のネジ部、303：差動ネジ30の端面、304：差動ネジ30のレンチ挿入穴、310、311：シャフト31の端面、312：シャフト31のネジ穴、313：シャフト31の外周面、320：プラケット32の表面、321：プラケット32の裏面、322：プラケット32のネジ穴

10

20

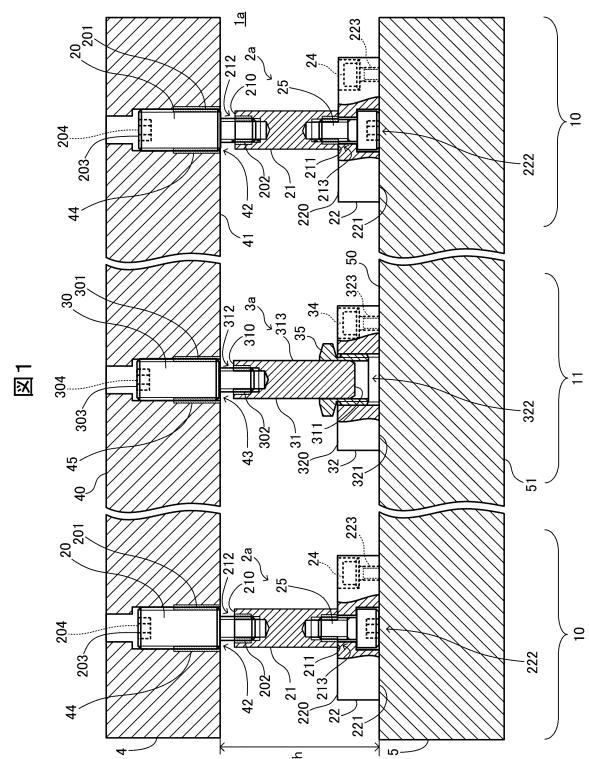
30

40

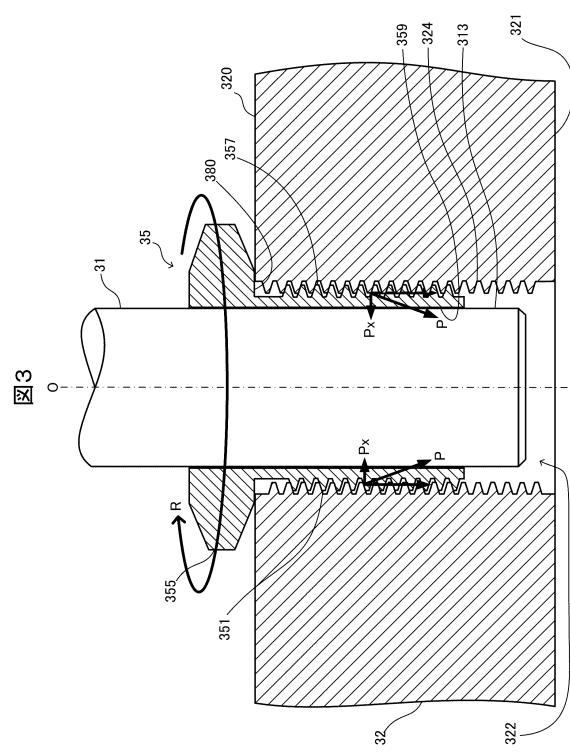
50

、 322a : ブラケット32aのネジ穴、 323 : ブラケット32の座縁り貫通穴、
 324 : ネジ穴322のネジ溝、 326 : ネジ穴322aの大径部、 327 : ネジ
 穴322aの小径部、 328 : 大径部326と小径部327との段差面、 350 : 円
 筒ネジ35の円筒ネジ本体、 351 : 円筒ネジ35のすり割りネジ部、 352 : 円筒
 ネジ35の外周面、 353、354 : 円筒ネジ本体350の端部、 355 : 円筒ネジ
 35の鍔部、 356 : 円筒ネジ35のスリット、 357 : すり割りネジ部351のネ
 ジ山、 358 : 円筒ネジ本体350の端部354の端面、 359 : 円筒ネジ本体35
 0の内周面、 360 : 差動ネジ36の端面、 361 : 差動ネジ36の第一のネジ部、
 362 : 差動ネジ36の第二のネジ部、 363 : 差動ネジ36のスパナ掛け部、 3
 70 : ブラケット37の表面、 371 : ブラケット37の裏面、 372 : ブラケット 10
 37のネジ穴、 373 : ブラケット37の座縁り貫通穴、 380 : 円筒ネジ35の鍔
 部355の裏面、 390 : スペーサ39の端面、 600 : ブラケット60の表面、
 601 : ブラケット60の裏面、 602 : ブラケット60のネジ穴、 603 : ブラケ
 ット60の座縁り貫通穴、 631 : スプリングパッド兼ガイド63のフランジ、 65
 1 : スプリングパッド兼ガイド65のフランジ

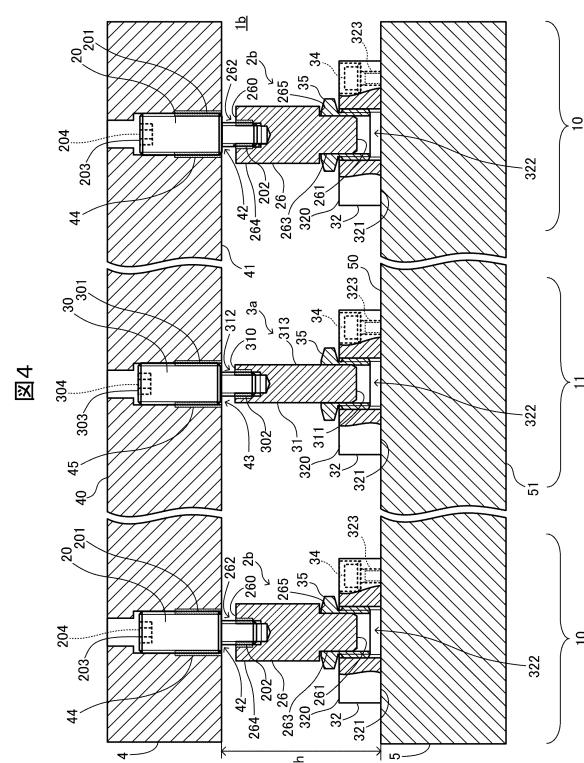
【図1】



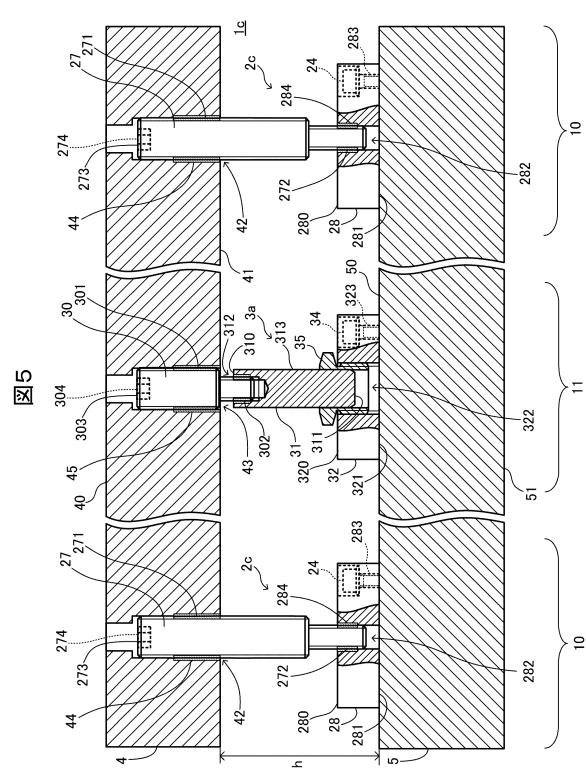
【 図 3 】



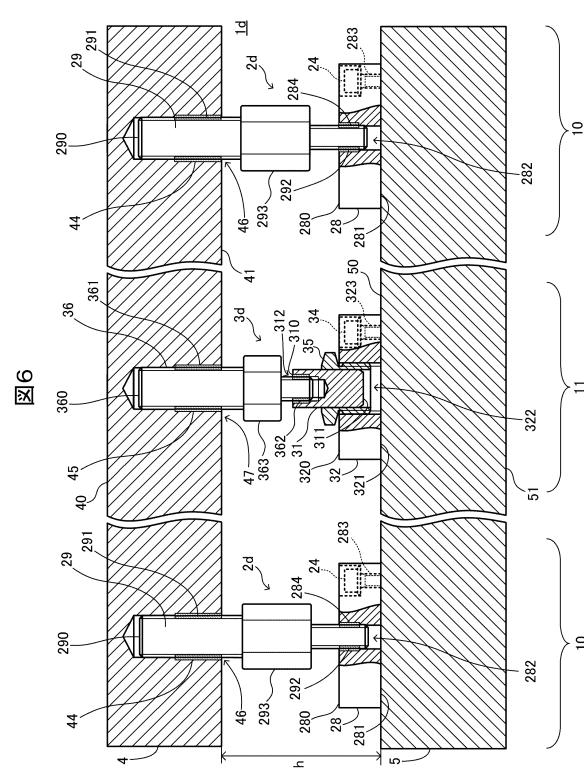
〔 図 4 〕



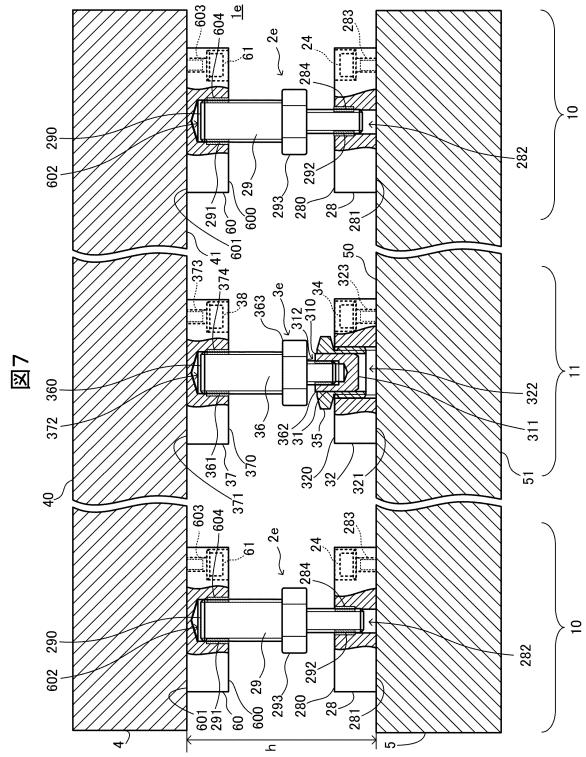
【図5】



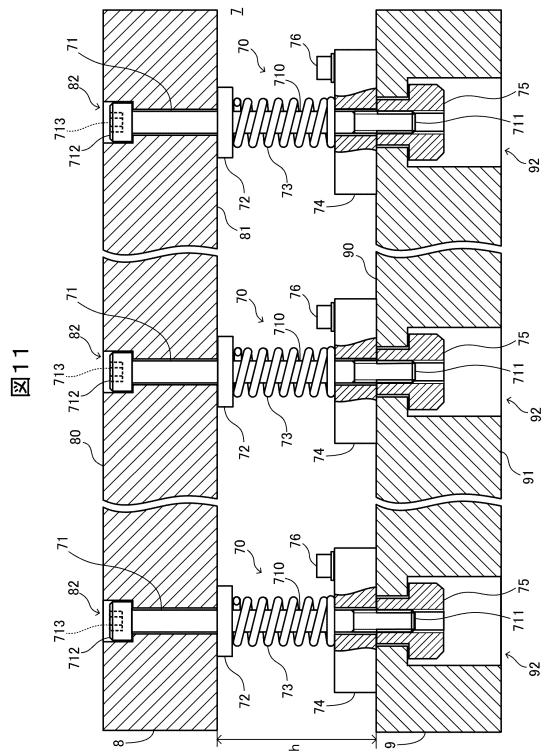
【図6】



【図7】



【図 1 1】



フロントページの続き

(72)発明者 安田 貴裕
神奈川県藤沢市桐原町 8 番地オイレス工業株式会社藤沢事業場内
(72)発明者 金井 仁志
神奈川県藤沢市桐原町 8 番地オイレス工業株式会社藤沢事業場内

審査官 熊谷 健治

(56)参考文献 特開平 11 - 206490 (JP, A)
米国特許出願公開第 2013 / 0170895 (US, A1)
米国特許出願公開第 2002 / 0159829 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 B 5 / 00 - 5 / 12
F 16 M 11 / 24
B 65 G 49 / 06
B 65 G 51 / 03