

明 細 書

発明の名称：部材供給装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば建物の天井工事において、吊りボルトなどの部材をエンドエフェクタのような外部装置に供給するための部材供給装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来の建物の天井工事において、天井吊りボルトや天井ボードの取り付け施工が行われている。こうした施工作業は、通常、作業員が高所作業車や足場等を利用して上向きの手作業により行っている。一般に、天井吊りボルトの取り付け数量は多く、足場等の移動と高所でのボルト締結作業を多数回繰り返す必要がある。

[0003] このような作業員の負担を軽減するために、本特許出願人は、既に特許文献1に記載の建設作業用ロボットを提案している。この建設作業用ロボットは、吊りボルト（雄ねじ）をインサート（雌ねじ）に挿入して天井吊り材を固定するものである。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2017-110466号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記の特許文献1に記載の建設作業用ロボットによる作業の効率化を図るために、本発明者は、建設作業用ロボットのマニピュレータの先端に、吊りボルトを把持してインサートに差し込む機構（エンドエフェクタ）を設けることを検討している。このエンドエフェクタの把持手段に対して吊りボルトを迅速かつ確実に供給することができれば、吊りボルトの取り付け作業に掛かる時間が短縮され、効率的な施工が可能になるので好ましい。このため、

吊りボルトを迅速かつ確実に供給することのできる装置が求められていた。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、部材を迅速かつ確実に供給することのできる部材供給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

[0007] 上記した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る部材供給装置は、内部に収納する部材を外部に供給するための装置であって、部材を上下方向に並べて収納する収納手段と、収納手段に収納された少なくとも一つの部材を挟んで上下に設けられ、上にある部材の移動を停止させて位置決めする位置決め手段と、収納手段の下側に設けられ、収納手段から落下した部材を受容して外部に導く受容手段と、収納手段に収納された部材を所定の数だけ受容手段に落下させるために、上下の位置決め手段を交互に水平方向に進退動作させる制御手段とを備えることを特徴とする。

[0008] また、本発明に係る他の部材供給装置は、上述した発明において、受容手段は外部に向けて下側に傾斜した傾斜台からなり、この傾斜台の外部側の端部に、部材の供給先である被供給装置を挿入配置するための欠き込み部が設けられていることを特徴とする。

[0009] また、本発明に係る他の部材供給装置は、上述した発明において、受容手段は外部に向けて下側に傾斜した傾斜台からなり、この傾斜台の外部側の端部に、部材を一時的に留め置くための留置部が設けられていることを特徴とする。

[0010] また、本発明に係る他の部材供給装置は、上述した発明において、留置部に留め置かれた部材を留置部に沿って移動させて位置決めする位置決め部を有することを特徴とする。

[0011] また、本発明に係る他の部材供給装置は、上述した発明において、収納手段は傾斜台の傾斜方向に沿って複数設けられていることを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明に係る部材供給装置によれば、内部に収納する部材を外部に供給するための装置であって、部材を上下方向に並べて収納する収納手段と、収納

手段に収納された少なくとも一つの部材を挟んで上下に設けられ、上にある部材の移動を停止させて位置決めする位置決め手段と、収納手段の下側に設けられ、収納手段から落下した部材を受容して外部に導く受容手段と、収納手段に収納された部材を所定の数だけ受容手段に落下させるために、上下の位置決め手段を交互に水平方向に進退動作させる制御手段とを備える。上下の位置決め手段を交互に進退動作させ、所定の数部材を受容手段に落下させることで、外部のエンドエフェクタなどに対して部材を迅速かつ確実に供給することができる。このため、エンドエフェクタなどを経由した部材の取り付け作業に掛かる時間が短縮され、効率的な施工が可能になるという効果を奏する。

[0013] また、本発明に係る他の部材供給装置によれば、受容手段は外部に向けて下側に傾斜した傾斜台からなり、この傾斜台の外部側の端部に、部材の供給先である被供給装置を挿入配置するための欠き込み部が設けられているので、欠き込み部に挿入配置したエンドエフェクタなどの被供給装置に、傾斜台を滑り落ちた部材を確実に供給することができるという効果を奏する。

[0014] また、本発明に係る他の部材供給装置によれば、受容手段は外部に向けて下側に傾斜した傾斜台からなり、この傾斜台の外部側の端部に、部材を一時的に留め置くための留置部が設けられているので、傾斜台を滑り落ちた部材を、留置部に一時的に留め置くことができるという効果を奏する。

[0015] また、本発明に係る他の部材供給装置によれば、留置部に留め置かれた部材を留置部に沿って移動させて位置決めする位置決め部を有するので、留置部における部材の位置調整が可能となり、留置部の近傍で待機するエンドエフェクタなどの被供給装置に対する部材の相対位置を調整することができるという効果を奏する。

[0016] また、本発明に係る他の部材供給装置によれば、収納手段は傾斜台の傾斜方向に沿って複数設けられているので、多種多数の部材を収納することができるのと同時に、適宜の部材を供給することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]図 1 は、本発明に係る部材供給装置の実施の形態を示す正面図である。
- [図2]図 2 は、本発明に係る部材供給装置の実施の形態を示す上面図である。
- [図3]図 3 は、図 1 の A－A 線に沿った断面図である。
- [図4]図 4（1）は、図 1 の B－B 線に沿った部分拡大断面図であり、図 4（2）は、図 1 の C－C 線に沿った部分拡大断面図である。
- [図5]図 5 は、収納位置からの落下手順を示す説明図である。

発明を実施するための形態

- [0018] 以下に、本発明に係る部材供給装置の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。
- [0019] 図 1～図 3 に示すように、本実施の形態に係る部材供給装置 10 は、内部に収納する吊りボルト 12（部材）を外部のエンドエフェクタ 14（被供給装置）に供給するための装置である。この部材供給装置 10 は、架台 16 と、架台 16 上面に設けられた吊りボルト収納部 18（収納手段）と、架台 16 内部に設けられた傾斜台 20（受容手段）とを備える。
- [0020] 吊りボルト収納部 18 は、左右方向に長い棒状の部材である吊りボルト 12 を上下方向に並べて収納するものであり、前後方向に間隔をあけて 5 つ設けられる。この吊りボルト収納部 18 は、左右端部に設けられた壁状の枠体 22 と、左右方向に間隔をあけて前後面に対向配置された壁状の支持体 24 とを備えている。前後面の支持体 24 は、吊りボルト 12 の径よりも若干大きい間隔で対向配置されており、支持体 24 間の隙間の縦通路 26 に吊りボルト 12 が上下方向に並べて収納される。吊りボルト 12 を収納する場合には、支持体 24 間の隙間の上部から吊りボルト 12 を 1 本ずつ横にして縦通路 26 に落とし込む。これにより、複数本の吊りボルト 12 が上下方向に並んで収納される。
- [0021] この吊りボルト収納部 18 の下側には、複数のストッパーシリンダー 28、30（位置決め手段）が異なる高さに設けられる。本実施の形態では、各支持体 24 の下部に設けられるストッパーシリンダー 28 と、その左側また

は右側の近傍の架台 16 上面に設けられるストッパーシリンダー 30 とで構成している。ストッパーシリンダー 28 は上側に配置され、ストッパーシリンダー 30 はそれよりも若干下側に配置される。

[0022] 図 4 (1)、(2) に示すように、ストッパーシリンダー 28、30 のロッド 28 A、30 A はシリンダー後端から後方に突出しており、図示しない制御手段の制御により前後方向に進退可能となっている。ロッド 28 A、30 A の先端には先尖状の爪 28 B、30 B が形成されている。ロッド 28 A、30 A を後方向に進出させると、爪 28 B、30 B が吊りボルト 12 の間に挿し込まれ、爪 28 B、30 B よりも上にある吊りボルト 12 の落下移動を停止して位置決めする。一方、ロッド 28 A、30 A を前方向に退避させると、吊りボルト 12 は自重で落下する。

[0023] また、上側のストッパーシリンダー 28 のロッド 28 A の爪 28 B と、下側のストッパーシリンダー 30 のロッド 30 A の爪 30 B の上下方向の間隔は、吊りボルト 12 の径より若干大きい間隔となっている。したがって、上下のロッド 28 A、30 A を交互に前後方向に進退動作させることで、吊りボルト 1 本ずつをその下方の傾斜台 20 に落下させることができる。

[0024] この落下時の動作について、より具体的に説明する。図 5 (1) に示すように、まず、下側のロッド 30 A を後方に伸張して吊りボルト 12 の下側に配置するとともに、上側のロッド 28 A を収縮退避して吊りボルト 12 の間に入らないようにする。この状態では、ロッド 30 A の上方の吊りボルト 12 は移動が拘束されるので落下しない。続いて図 5 (2) に示すように、上側のロッド 28 A を後方に伸張して吊りボルト 12 の間に挿入すると、上下のロッド 28 A、30 A の間に 1 本の吊りボルト 12 が挟まれる。次に、図 5 (3) に示すように、下側のロッド 30 A を収縮すると、その上にあった 1 本の吊りボルト 12 が自重で落下する。このとき、上側のロッド 28 A の上方の吊りボルト 12 は移動が拘束されるので落下しない。その後、図 5 (4) に示すように、下側のロッド 30 A を後方に伸張した後、図 5 (5) に示すように、上側のロッド 28 A を収縮退避する。これにより、その上側に

あった吊りボルト１２が落下して下側のロッド３０Ａの上で止まる。以降、吊りボルトを供給する度毎に図５（１）～（５）の動作を繰り返せばよい。

[0025] 傾斜台２０は、図１～図３に示すように、吊りボルト収納部１８の下側に設けられ、吊りボルト収納部１８から落下した吊りボルト１２を受容して外部に導くためのものである。傾斜台２０は、前方（外部）に向けて下側に傾斜している。この傾斜台２０の左右方向の長さは、吊りボルト収納部１８の左右方向の長さと同程度で、前後方向の長さは５つの吊りボルト収納部１８をカバーできる長さとなっている。傾斜台２０の前端の左寄りの部分には、供給先であるエンドエフェクタ１４（被供給装置）を挿入配置するための凹状の欠き込み部３２が設けられている。

[0026] 傾斜台２０の前端には、吊りボルト１２を一時的に留め置くためのフック状の折り返し３４（留置部）が設けられている。また、傾斜台２０の前端側の右端には、吊りボルト１２の位置決めを行うための位置決め部３６が設けられている。この位置決め部３６は、左側の欠き込み部３２で待機するエンドエフェクタ１４に対する吊りボルト１２の相対位置を調整するためのものであり、傾斜台２０に沿って左右方向に移動可能である。例えば、位置決め部３６が折り返し３４に留め置かれた吊りボルト１２の右端を左方向に押すことで、吊りボルト１２を左方向に所望の長さだけ移動させ、エンドエフェクタ１４に対する吊りボルト１２の相対位置を調整してもよい。このようにすれば、エンドエフェクタ１４に対する吊りボルト１２の供給位置を微調整することが可能となる。また、収納する吊りボルト１２が傾斜台２０の左右方向の長さに比べて短い場合などにも、エンドエフェクタ１４に対する吊りボルトの位置合わせが容易となる。

[0027] 図２および図３に示すように、エンドエフェクタ１４は、吊りボルト１２の供給を受けるために、その都度、欠き込み部３２に挿入配置される。このエンドエフェクタ１４は、図示しない建設作業用ロボットのマニピュレータＭの先端に取り付けられる本体３８と、本体３８に設けられた把持手段４０を備えている。把持手段４０は、互いに軸平行に近接配置された２つの押え

ローラ４２と、駆動ローラ４４とからなる。

[0028] エンドエフェクタ１４を欠き込み部３２を挿入して待機状態にする一方で、吊りボルト収納部１８から吊りボルト１２を１本落下させると、吊りボルト１２は傾斜台２０を転動して前端の折り返し３４で留め置かれる。この吊りボルト１２は、欠き込み部３２でエンドエフェクタ１４の把持手段４０に入り込んだ後、２つの押えローラ４２、駆動ローラ４４の三者間に軸平行に配置される。これにより、吊りボルト１２をエンドエフェクタ１４に供給することができる。この状態でエンドエフェクタ１４を操作して、２つの押えローラ４２を軸垂直方向に接近させると、吊りボルト１２の外周面が２つの押えローラ４２、駆動ローラ４４の三方から挟み込まれて把持される。

[0029] 上記構成の動作および作用について説明する。

ストッパシリンダー２８、３０のロッド２８Ａ、３０Ａを交互に前後方向に移動させ、吊りボルト収納部１８に収納された吊りボルト１２を１本ずつ落下させる。傾斜台２０に落ちた吊りボルト１２は、傾斜に沿って前端に向けて転がり、折り返し３４で一時的に止まる。必要に応じて、位置決め部３６を左右方向に移動させ、吊りボルト１２を左右方向に動かして位置決めを行うようにしてもよい。その後、マニピュレータＭを操作してエンドエフェクタ１４を欠き込み部３２に挿入し、把持手段４０で吊りボルト１２を把持する。

[0030] このように、本実施の形態によれば、収納位置から吊りボルト１２を１本ずつ落しながら定位置に留め置く形で外部に供給するため、エンドエフェクタ１４は、供給された吊りボルト１２を容易に把持することが可能である。このため、収納位置から吊りボルト１２を把持するまでの時間が短縮され、建設作業用ロボットによる吊りボルト取り付け作業を効率的に行うことができる。これにより、建設作業の省力化・省人化を図ることが可能となる。

[0031] 以上説明したように、本発明に係る部材供給装置によれば、内部に収納する部材を外部に供給するための装置であって、部材を上下方向に並べて収納する収納手段と、収納手段に収納された少なくとも一つの部材を挟んで上下

に設けられ、上にある部材の移動を停止させて位置決めする位置決め手段と、収納手段の下側に設けられ、収納手段から落下した部材を受容して外部に導く受容手段と、収納手段に収納された部材を所定の数だけ受容手段に落下させるために、上下の位置決め手段を交互に水平方向に進退動作させる制御手段とを備える。上下の位置決め手段を交互に進退動作させ、所定の数部材を受容手段に落下させることで、外部のエンドエフェクタなどに対して部材を迅速かつ確実に供給することができる。このため、エンドエフェクタなどを経由した部材の取り付け作業に掛かる時間が短縮され、効率的な施工が可能になる。

[0032] また、本発明に係る他の部材供給装置によれば、受容手段は外部に向けて下側に傾斜した傾斜台からなり、この傾斜台の外部側の端部に、部材の供給先である被供給装置を挿入配置するための欠き込み部が設けられているので、欠き込み部に挿入配置したエンドエフェクタなどの被供給装置に、傾斜台を滑り落ちた部材を確実に供給することができる。

[0033] また、本発明に係る他の部材供給装置によれば、受容手段は外部に向けて下側に傾斜した傾斜台からなり、この傾斜台の外部側の端部に、部材を一時的に留め置くための留置部が設けられているので、傾斜台を滑り落ちた部材を、留置部に一時的に留め置くことができる。

[0034] また、本発明に係る他の部材供給装置によれば、留置部に留め置かれた部材を留置部に沿って移動させて位置決めする位置決め部を有するので、留置部における部材の位置調整が可能となり、留置部の近傍で待機するエンドエフェクタなどの被供給装置に対する部材の相対位置を調整することができる。

[0035] また、本発明に係る他の部材供給装置によれば、収納手段は傾斜台の傾斜方向に沿って複数設けられているので、多種多数の部材を収納することができる。とともに、適宜の部材を供給することができる。

産業上の利用可能性

[0036] 以上のように、本発明に係る部材供給装置は、建物の天井工事の吊りボル

ト取り付け作業の際に、吊りボルトをエンドエフェクタの把持手段などに供給するのに有用であり、特に、吊りボルトを迅速かつ確実に供給するのに適している。

符号の説明

- [0037] 1 0 部材供給装置
- 1 2 吊りボルト（部材）
- 1 4 エンドエフェクタ（被供給装置）
- 1 6 架台
- 1 8 吊りボルト収納部（収納手段）
- 2 0 傾斜台（受容手段）
- 2 2 枠体
- 2 4 支持体
- 2 6 縦通路
- 2 8, 3 0 ストッパーシリンダー（位置決め手段）
- 2 8 A, 3 0 A ロッド
- 2 8 B, 3 0 B 爪
- 3 2 欠き込み部
- 3 4 折り返し（留置部）
- 3 6 位置決め部
- 3 8 エンドエフェクタ本体
- 4 0 把持手段
- 4 2 押えローラ
- 4 4 駆動ローラ
- M マニピュレータ