

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 10 月 13 日(13.10.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/163144 A1

- (51) 国際特許分類:
B23Q 3/155 (2006.01) *B23Q 3/157* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/053514
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 5 日(05.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-080750 2015 年 4 月 10 日(10.04.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社アマダホールディングス
(AMADA HOLDINGS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2591196
神奈川県伊勢原市石田 2 0 0 番地 Kanagawa (JP).
株式会社アマダマシンツール (AMADA MA-
CHINE TOOLS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2591196 神奈
川県伊勢原市石田 2 0 0 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 加藤 昌直(KATO, Masanao); 〒2591196
神奈川県伊勢原市石田 2 0 0 番地 Kanagawa (JP).
北脇 得詞(KITAWAKI, Tokuji); 〒2591196 神奈川
県伊勢原市石田 2 0 0 番地 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 三好 秀和, 外(MIYOSHI, Hidekazu et
al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目 2 番 8 号
虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).

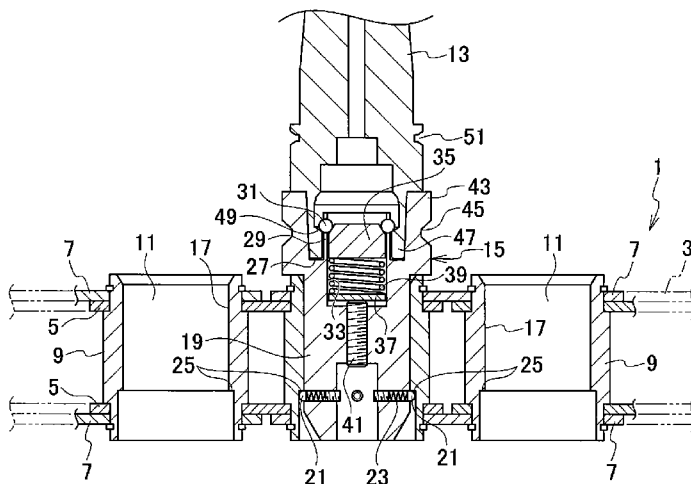
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: TOOL MOUNTING METHOD AND CHAIN-TYPE TOOL MAGAZINE

(54) 発明の名称: 工具装着方法、及び、チェーン式工具マガジン



(57) Abstract: In a method for mounting a tool on a tool-mounting section of a machine tool, (1) a tool pod, which can be freely attached and detached in the axial direction with respect to the hollow section of a hollow shaft that pivotally links inner link plates and outer link plates of an endless chain, is withdrawn from the hollow section, (2) a tool, which is detachably provided on the tool pod, is withdrawn from the tool pod, (3) and the mounting part of the withdrawn tool is mounted on the tool-mounting section.

(57) 要約: 工作機械の工具装着部への工具装着方法では、(1) エンドレスチェーンの内リンクプレートと外リンクプレートとを枢支連結する中空軸の中空部に対して軸方向に着脱自在な工具ポットを、中空部から離脱させ、(2) 工具ポットに着脱自在に備えられた工具を、工具ポットから離脱させ、(3) 離脱された工具の装着部を、工具装着部に装着する。

WO 2016/163144 A1

明 細 書

発明の名称： 工具装着方法、及び、チェーン式工具マガジン

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、マシニングセンタなどの工作機械[working machine]の主軸[main spindle]（工具装着部[tool attaching portion]）に工具を装着する工具装着方法と、複数の工具を着脱自在に支持するチェーン式工具マガジン[chain-type tool magazine]とに関する。

背景技術

[0002] 各種工作機械においては、複数の工具を着脱交換自在に備えた工具マガジンと工作機械の主軸（工具装着部）との間に備えられた工具自動交換装置[automatic tool changer]（ATC）によって工具が自動的に交換される。種々の工具マガジンがあるが、下記特許文献1及び2は、多くの工具を着脱自在に支持するチェーン式工具マガジン（工具ポット分離型チェーン[separable-type tool pod chain]）を開示している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2003-275934号公報

特許文献2：日本国特開2001-38559号公報

発明の概要

[0004] 上記特許文献1は、工具ポット分離型チェーンを備えた工具マガジンを開示している。この工具ポット分離型チェーンは、チェーンの走行平面内において、チェーンの移送方向に対して直交する外方に開口された開口部を各リンクプレートに備えている。開口部には、外方から工具ポットを着脱することができ（上記特許文献1の図2参照）。従って、工具ポット分離型チェーンは、チェーンと側方に開口された開口部とを備えているので、その幅が大きい。また、チェーンを湾曲させるために湾曲する案内部材が必要なので、工具マガジンの構成が複雑化する（特許文献1の図3に示された案内部材

12～15参照)。

[0005] また、上記特許文献2も、工具ポット分離型チェーンを開示している。この工具ポット分離型チェーンは、平行に設けられた、案内レールとポット規制レールによって案内される。また、チェーンに保持された工具ポットは、側方に着脱される。従って、上述した特許文献1に開示された工具マガジンと同様に、工具マガジンの構成が複雑化する(特許文献2の図1に示されたレール16及び17参照)。

[0006] なお、上記特許文献1は、チェーンのリンクプレートを枢支連結する中空リンク内に工具ポットが支持される構成も開示している(上記特許文献1の図6及び図7参照:この構成は「工具ポット分離型」ではない)。この構成によれば、上述した案内部材は不要であり、工具マガジンの構成簡素化や省スペース化が可能である。しかし、中空リンク内に設けられた工具ポットと工具とが強固にテーパ嵌合したり、工具ポットに設けられたボールプランジャなどの係止部材によって工具が強固に係止されたりした場合には、工具ポットをチェーンから分離できないので工具の取り外しが困難である。

[0007] 従って、本発明の目的は、工具自動交換装置(ATC)などを用いて工具を交換する際に、工具を容易に交換することのできる、工具装着方法及びチェーン式工具マガジンを提供することにある。また、本発明の他の目的は、構成を簡素化できるチェーン式工具マガジンを提供することにある。

[0008] 本発明の第1の特徴は、工作機械における工具装着部への工具装着方法であって、エンドレスチェーンにおける内リンクプレートと外リンクプレートとを枢支連結する中空軸の中空部に対して軸方向に着脱自在な工具ポットを、前記中空軸の前記中空部から離脱させた後、この工具ポットに着脱自在に備えられた工具を、上記工具ポットから離脱させ、この離脱した工具の装着部を、工作機械に備えた工具装着部へ装着する、工具装着方法を提供する。

[0009] 前記中空軸からの工具ポットの離脱は、前記エンドレスチェーンに対して接近離反自在で、かつ、前記中空軸の軸方向に移動自在に設けられた第1アームによって行なわれ、前記工具ポットからの工具の離脱は、前記工作機械

の工具装着部に対応する位置と前記工具ポットの待機位置との間を往復動自在なATCアームによって行なわれる、ことが好ましい。

[0010] 本発明の第2の特徴は、複数の工具を着脱自在なチェーン式工具マガジンであって、内リンクプレートと外リンクプレートとを枢支連結する中空軸を備え、工具を着脱自在に備えた工具ポットを嵌合離脱自在な中空部を前記中空軸に備え、前記工具ポットに備えた係止部材に係止自在な係止部を前記中空部に備えている、チェーン式工具マガジンを提供する。

[0011] 前記中空軸の前記中空部が、ストレートの深穴として形成されている、ことが好ましい。

[0012] 上記第1の特徴及び上記第2の特徴によれば、エンドレスチェーンの内リンクプレートと外リンクプレートとが中空軸によって枢支連結されており、中空軸の中空部に対して軸方向に着脱自在な工具ポットに工具を着脱自在である。このため、チェーン式工具マガジンの構成簡素化や省スペース化が可能である。また、中空軸の中空部から脱離された工具ポットから工具を離脱させ、その後に工作機械の工具装着部に工具が装着される。このため、工具のチェーン式工具マガジンからの取り外しと、工作機械への装着を容易に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施形態に係るチェーン式工具マガジンの断面図である。

[図2]チェーン式工具マガジンにおけるエンドレスチェーン（工具ポッド）及び工具ホルダ、並びに、工具を示す側面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 図1に示されるように、実施形態に係るチェーン式工具マガジン1は、一般的なチェーン式工具マガジンと同様に、エンドレスチェーン3を備えている。エンドレスチェーン3は、一对の内リンクプレート5と一对の外リンクプレート7とを、中空軸[hollow shaft]9によって無端状に枢支連結することで構成されている。即ち、内リンクプレート5の端部と外リンクプレート7の端部とは、中空軸9を介して互いに相対的に回動可能に連結されている

。例えば、図 1 中の中央の中空軸 9 に関して、左方へと延在する内リンクプレート 5 の右端と右方へと延在する外リンクプレート 7 の左端とが、当該中空軸 9 によって互いに相対的に回動可能に連結されている。

[0015] 中空軸 9 には、その軸心と平行に中空部 11 が形成されている。中空部 11 は、その上端部付近からその下端部付近にかけて等しい直径を有するストレートの深穴（中空部 11 の直径にほぼ等しい深さ、又は、直径以上の深さ、を有する穴）である。中空部 11 には、工具ポット 15 が着脱交換自在に嵌合（嵌入）されている。工具ポット 15 は、工具ホルダ 13 を着脱交換自在に備えている。工具ホルダ 13 は、適宜の工具を備えている。工具ポット 15 は、の深穴としての中空部 11 の内周面 17 と、その全長にかけて嵌合するストレート軸部[*straight shaft portion*] 19 を長く備えている。ストレート軸部 19 の下端側には、ボールプランジャなどの係止部材 21 が設けられている。

[0016] 複数の係止部材 21 が、ストレート軸部 19 の周方向に等間隔に設けられている。各係止部材 21 は、ストレート軸部 19 に内装されたコイルスプリングなどの弾性部材 23 によって、常に外方（放射外方）に突出するように付勢されている。なお、ストレート軸部 19 には、係止部材 21 の抜け落ちを防止するストッパ（図示せず）が設けられている。中空部 11 の内周面 17 の下端側の全周にわたって、係止部材 21 との係止部としての段差部 25 が形成されている。

[0017] 工具ポット 15 のストレート軸部 19 を中空軸 9 の中空部 11 内に上から挿入し、係止部材 21 が段差部 25 に達すると、係止部材 21 は、弾性部材 25 によってストレート軸部 19 の外周面から突出されて、段差部（係止部）25 と係止される。即ち、工具ポット 15 が中空部 11 から安易に抜け出ることが防止される。

[0018] また、工具ポット 15 が係止部材 21 を支点として中空軸 9 に対して傾斜したとしても、深穴として形成された中空部 11 に嵌入されたストレート軸部 19 の全長が中空部 11 の内周面 17 と摺接するので、中空軸 9 に対する

工具ポット 15 の傾斜は効果的に抑制される。

[0019] 係止部材 21 としてのボールプランジャと係止部としての段差部 25 との関係は相対的なものである。従って、内周面 17 から突出自在な複数の係止部材 21 を中空軸 9 の周方向に設け、かつ、係止部材 21 と係止自在な周溝を係止部としてストレート軸部 19 の外周面に設けてもよい。即ち、係止部材 21 は、中空軸 9 及びストレート軸部 19 の一方に設けられ、係止部は、それらの他方に設けられればよい。

[0020] 工具ポット 15 の上端部には、上方に開口された環状の係合凹部 27 が上端面上に形成されている。係合凹部 27 の内側には、上方に突出する筒状部[cylindrical portion] 29 が設けられている。筒状部 29 の周方向に沿って、ボールなどの複数の係止部材 31 が筒状部 29 に設けられている。各係止部材 31 は、筒状部 29 の径方向（放射方向）に移動自在で、その一部が筒状部 29 から外部に突出自在に設けられている。ストレート軸部 19 の軸心部に設けられた収容穴 33 内には、係止部材 31 を放射外方向に押圧する押圧部材 35 が収容されている。押圧部材 35 は、その上部にテーパ面を有しており、収容穴 33 内で上下動自在である。

[0021] 収容穴 33 の底部には、コイルスプリングなどの弾性部材 39 が、押圧部材 35 と上下動可能なスプリング座[spring seat] 37 との間に弾装されている。弾性部材 39 の上方への付勢力を調節するために、スプリング座 37 の上下位置を調節するための調節ねじ 41 がストレート軸部 19 に螺合されている。なお、係止部材 31 が嵌合されている穴は、テーパ状に形成されており、係止部材 31 が筒状部 29 から外方に抜け出ないように係止部材 31 を規制している。

[0022] 工具ポット 15 の上部には、中空軸 9 の上面と当接自在な大径部 43 が形成されている。大径部 43 の外周面には、中空軸 9 に工具ポット 15 を軸方向（上下方向）に着脱する際に使用される第 1 アーム RA（図 2 参照）によって保持される保持凹部 45 が形成されている。

[0023] 第 1 アーム RA は、後述する機能を備えていれば十分であり、ロボットハ

ンドや自動工具交換装置のＡＴＣアーム等である。即ち、第１アームＲＡは、工具ポット１５の着脱交換位置に位置決めされた中空軸９に工具ポット１５を装着したり、工具ポット１５の着脱交換位置に位置決めされた中空軸９から工具ポット１５を分離したりする機能を備えている。また、工作機械の主軸などの工具装着部ＳＰ（図２参照）に対して工具交換を行うＡＴＣアームＡＡ（図２参照）が所定位置（待機位置）に位置決めされたときに、第１アームＲＡは、当該所定位置のＡＴＣアームＡＡに保持された工具ホルダ１３を、それ自身が保持している工具ポット１５に相対的に着脱する機能を備えている。

[0024] 即ち、第１アームＲＡは、工具ポット１５の着脱交換位置に位置決めされた中空軸９に工具ポット１５を装着したり、着脱交換位置に位置決めされた中空軸９から工具ポット１５を分離したりする機能と、所定位置に位置決めされたＡＴＣアームＡＡと協働して、工具ポット１５に工具ホルダ１３を装着したり、工具ポット１５から工具ホルダ１３を分離したりする機能とを備えている。即ち、第１アームＲＡは、エンドレスチェーン３に対して接近離反自在であり、かつ、エンドレスチェーン３に設けられた中空軸９の軸方向に移動自在である。また、第１アームＲＡは、ＡＴＣアームＡＡと協働して工具ホルダ１３を交換する待機位置へ移動位置決め自在である。

[0025] ＡＴＣアームＡＡは、工作機械の工具装着部ＳＰに工具（工具ホルダ１３）を装着したり、工具装着部ＳＰから工具（工具ホルダ１３）を分離したりするために、工具装着部ＳＰに対応する位置に位置決め自在である。また、ＡＴＣアームＡＡは、工具マガジンに対して工具の着脱交換を行うために、工具マガジンに対応する位置に位置決め自在である。

[0026] また、工具マガジンに工具を装着したり、工具マガジンから工具を分離したりする中間アーム（第１アームＲＡに相当）を介して工具交換を間接的に行う場合には、ＡＴＣアームＡＡは、中間アームと工具交換を行う待機位置と、工具装着部ＳＰに対応する位置とに位置決め自在である。

[0027] 本実施形態においては、工具ポット１５が中空軸９から離脱された後に、

工具ポット 15 に保持されている工具ホルダ 13 が工具ポット 15 から離脱され、離脱された工具ホルダ 13 が工作機械の工具装着部 S P に装着される。従って、A T C アーム A A は、第 1 アーム R A に保持された工具ポット 15 から工具ホルダ 13 を離脱させるために、工具ポット 15 の待機位置（上述した所定位置）と工作機械の工具装着部 S P に対応する位置との間を往復動自在である。工具ポット 15 の待機位置は、第 1 アーム R A によって中空軸 9 から離脱された工具ポット 15 から A T C アーム A A によって工具ホルダ 13 を離脱させるための位置である。

[0028] なお、工具ポット 15 に対して工具ホルダ 13 の着脱を行うために、工具ホルダ 13 の基端部には、図 1 に示されるように、工具ポット 15 の係合凹部 27 に対して嵌合離脱自在な装着部として環状係合部 47 が設けられている。環状係合部 47 の外周面は僅かなテーパ面を形成されている。環状係合部 47 が係合凹部 27 と嵌合するときには、両者はテーパ嵌合する。また、環状係合部 47 の内周面の全周に亘って、筒状部 29 に設けられた係止部材 31 と係止するテーパ状の係止段部 49 が形成されている。

[0029] 従って、環状係合部 47 が係合凹部 27 と嵌合した状態では、環状係合部 47 の外周面と係合凹部 27 の内周面とがテーパ嵌合する。また、弾性部材 39 の付勢力によって上方に押圧付勢されている押圧部材 35 のテーパ面によって外方へ移動された係止部材 31 が係止段部 49 を係止する。この結果、工具ホルダ 13 が工具ポット 15 に固定される。

[0030] 工具ポット 15 から工具ホルダ 13 を離脱するには、工具ポット 15 から工具ホルダ 13 を上方に引き抜く。この際、係止部材 31 を、弾性部材 39 の付勢力に抗して、筒状部 29 の内方に押圧する必要がある。従って、工具ポット 15 から工具ホルダ 13 を引き抜くには大きな力を要する。

[0031] 一方、中空軸 9 の中空部 11 から工具ポット 15 を引き抜き離脱するときには、係止部材 21 を、弾性部材 23 の付勢力に抗して、ストレート軸部 19 内に没入させる。ストレートの穴である中空部 11 にストレート軸部 19 が嵌合されているので、工具ポット 15 を中空軸 9 から容易に離脱させるこ

とができる。この際、第1アームRAによって工具ポット15の保持凹部45が保持されて、工具ポット15が、中空軸9の軸心に平行に移動される。従って、工具ポット15の離脱は容易に行うことができる。

[0032] 中空軸9の中空部11と工具ポット15のストレート軸部19とは全長にかけてストレートに嵌合するので、例えば手で工具ポット15を中空軸9から離脱するとき、工具ポット15を傾斜させることなく離脱できる。従って、隣接した工具ポット15が互いに干渉するようなことがない。また、中空軸9のピッチをより小さくすることができる。即ち、より多くの中空軸9を設けることができる。

[0033] また、長いストレートな穴である中空部11に工具ポット15の長いストレート軸部19が嵌合されるので、中空軸9の軸心に対して工具ポット15の軸心が傾斜するのを抑制できる。従って、中空軸9と工具ポット15との位置的关系を常に正確に維持できる。さらに、係止部材21の付勢力は比較的小さくてよいので、手で工具ポット15を中空軸9に対して容易に着脱でき、第1アームRAによっても工具ポット15を中空軸9に対して正確かつ容易に着脱できる。

[0034] 工具ホルダ13には、ATCアームAAによって自動交換される一般的な工具と同様に、ATCアームAAによって保持されるアーム係合部51が設けられている。工具ポット15に対する工具ホルダ13の着脱、及び、工作機械の主軸などの工具装着部SPに対する工具ホルダ13の着脱は、ATCアームAAによって行われる。従って、第1アームRAによって中空軸9から工具ポット15を離脱するには、ATCアームAAによって、第1アームRAに保持されている工具ポット15に対して工具ホルダ13を着脱する。

[0035] 本実施形態によれば、エンドレスチェーン3の内リンクプレート5と外リンクプレート7とを枢支連結する中空軸9の中空部11に対する工具ポット15の着脱は、中空部11の軸心に平行な方向に行なわれる。そして、中空部11から離脱された工具ポット15に対する工具ホルダ13の着脱は、中空軸9から離れた位置で行われる。従って、工具ポット15と工具ホルダ1

３とが強固に嵌合していても、内リンクプレート５及び外リンクプレート７や中空軸９に悪影響を与えることなく、工具ポット１５から工具ホルダ１３を離脱させることができる。

[0036] また、エンドレスチェーン３に対して接近離反する方向に移動自在で、かつ、中空軸９の軸心と平行な方向に移動自在な第１アームＲＡによって、中空軸９から工具ポット１５が離脱される。そして、第１アームＲＡによって保持されている工具ポット１５の待機位置と工具装着部ＳＰに対応する位置との間を往復動自在なＡＴＣアームＡＡによって、工具ポット１５に保持されている工具ホルダ１３を保持して、工具ホルダ１３を工具ポット１５から離脱させる。従って、工具ポット１５と工具ホルダ１３とが強固に嵌合していても、工具ポット１５からの工具ホルダ１３を容易に離脱させることができる。

[0037] また、エンドレスチェーン３の内リンクプレート５と外リンクプレート７とを枢支連結する中空軸９の中空部１１に、係止部２５が設けられているので、チェーン式工具マガジンの構成を簡素化できる。

[0038] なお、本発明は、上記実施形態のみに限定されず、適宜変形して他の形態で実施し得る。例えば、上記実施形態では、工具ポット１５は、エンドレスチェーン３の中空軸９に上下方向に着脱された。しかし、工具ポット１５の着脱方向（中空軸９の軸方向）は水平方向又は斜め方向でもよい。

[0039] 本発明の特徴は以下のように定義することもできる。

１．チェーン式工具マガジンから工作機械の工具装着部への工具装着方法であって、

チェーン式工具マガジンのエンドレスチェーンの内リンクプレートと外リンクプレートとを枢支連結する中空軸の中空部に対して当該中空軸の軸方向に着脱自在な工具ポットを、前記中空部から離脱させ、

前記中空部から離脱された前記工具ポットに着脱自在に備えられた工具を、上記工具ポットから離脱させ、

前記工具ポットから離脱された前記工具を、前記工具装着部に装着する、

工具装着方法。

2. 上記1に記載の工具装着方法であって、

前記中空軸からの前記工具ポットの離脱が、前記エンドレスチェーンに対して接近離反自在で、かつ、前記軸方向に移動自在に設けられた第1アームによって行なわれ、

前記工具ポットからの前記工具の離脱が、前記工具装着部の位置と前記工具ポットの待機位置との間を往復動自在なATCアームによって行なわれる、工具装着方法。

3. 複数の工具を着脱自在なチェーン式工具マガジンであって、

複数の内リンクプレート及び複数の外リンクプレートが連結されて形成されたエンドレスチェーンと、

前記複数の内リンクプレートのそれぞれと前記外リンクプレートのそれぞれとを枢支連結する中空軸と、

前記中空軸に着脱可能で、工具が着脱される工具ポットとを備えており、

前記工具ポットを着脱自在な中空部が前記中空軸に設けられ、

前記工具ポットに係止自在な係止部が前記中空部に設けられている、チェーン式工具マガジン。

4. 上記3に記載のチェーン式工具マガジンであって、

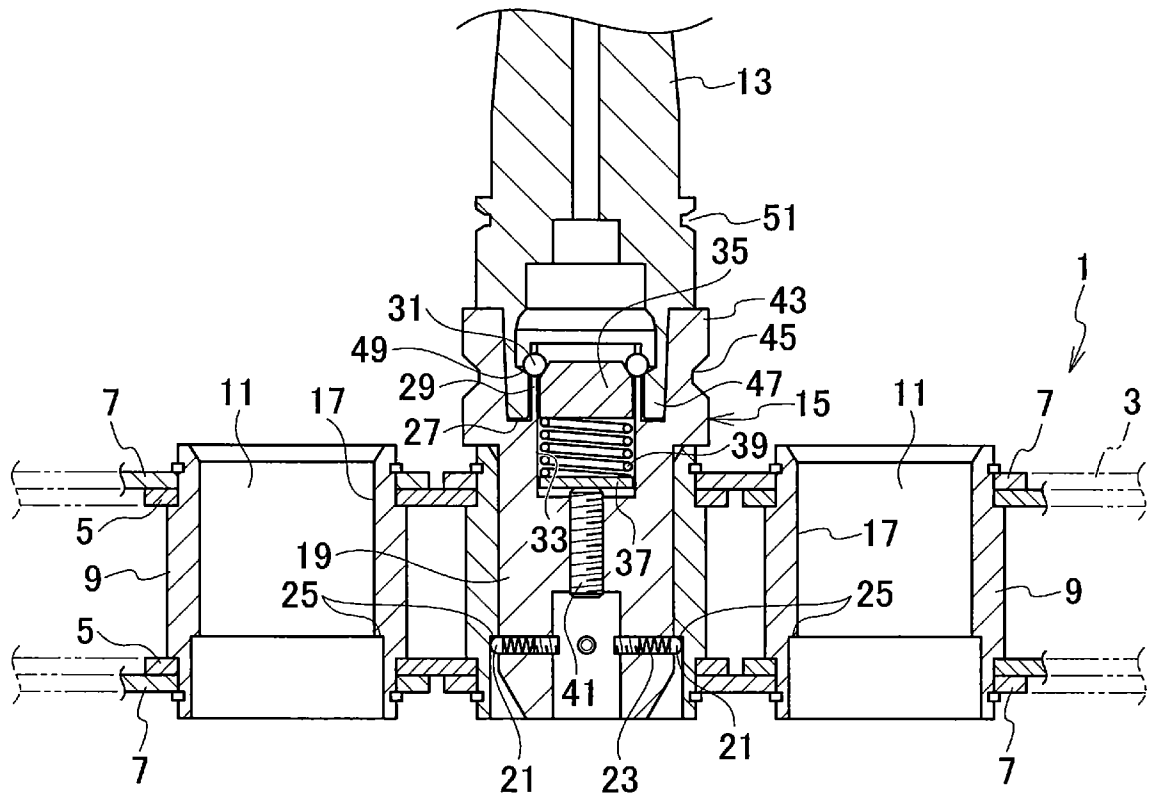
前記中空部が、ストレートの深穴として形成されている、チェーン式工具マガジン。

[0040] 日本国特許出願第2015-80750号（2015年4月10日出願）の全ての内容は、ここに参照されることで本明細書に援用される。本発明の実施形態を参照することで上述のように本発明が説明されたが、本発明は上述した実施形態に限定されるものではない。本発明の範囲は、請求の範囲に照らして決定される。

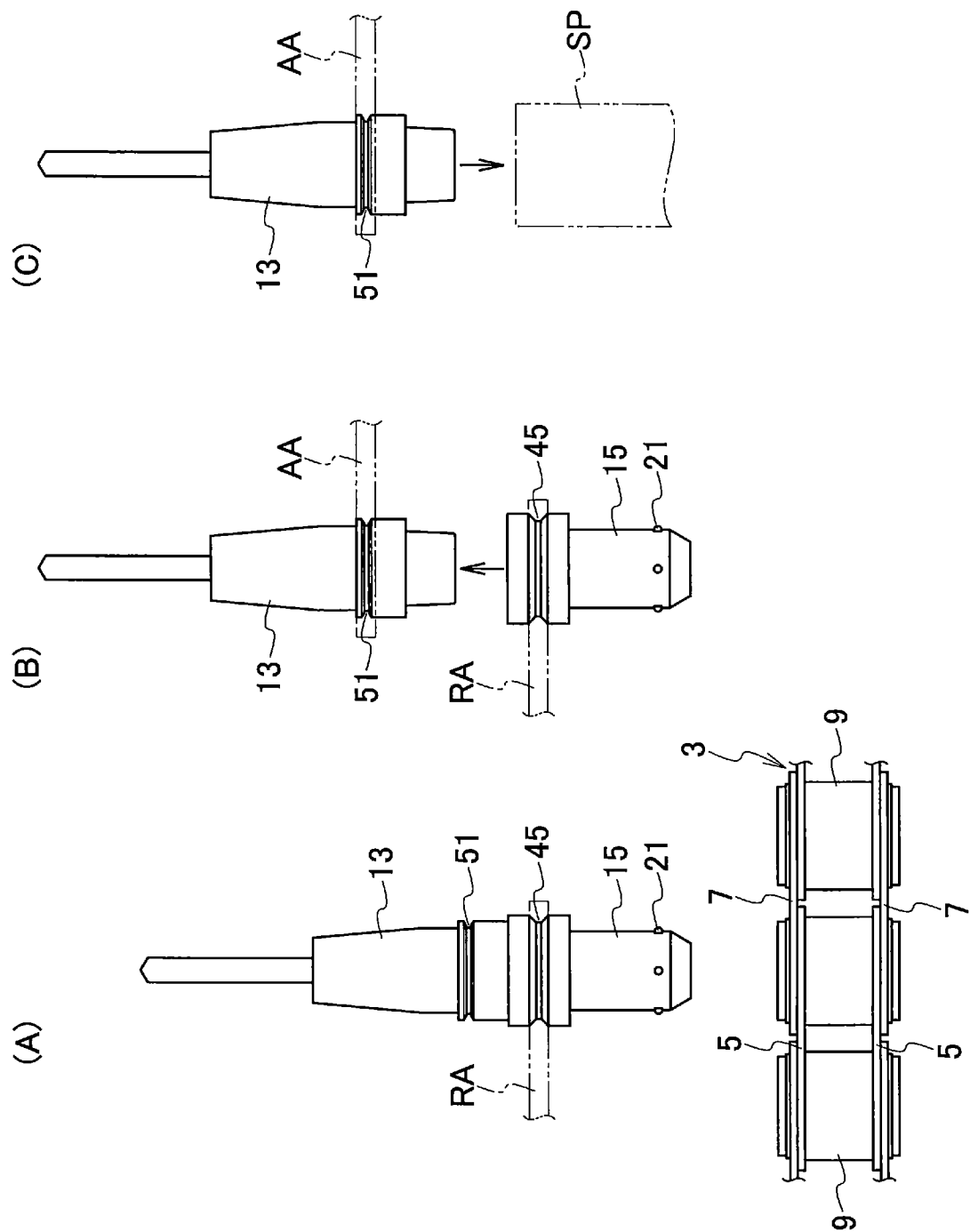
請求の範囲

- [請求項1] 工作機械における工具装着部への工具装着方法であって、
 エンドレスチェーンの内リンクプレートと外リンクプレートとを枢
 支連結する中空軸の中空部に対して軸方向に着脱自在な工具ポットを
 、前記中空軸の前記中空部から離脱させた後、
 この工具ポットに着脱自在に備えられた工具を、上記工具ポットか
 ら離脱させ、
 この離脱した工具の装着部を、工作機械に備えた工具装着部へ装着
 する、工具装着方法。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の工具装着方法であって、
 前記中空軸からの工具ポットの離脱は、前記エンドレスチェーンに
 対して接近離反自在で、かつ、前記中空軸の軸方向に移動自在に設け
 られた第 1 アームによって行なわれ、
 前記工具ポットからの工具の離脱は、前記工作機械の工具装着部に
 対応する位置と前記工具ポットの待機位置との間を往復動自在な A T
 C アームによって行なわれる、工具装着方法。
- [請求項3] 複数の工具を着脱自在なチェーン式工具マガジンであって、
 内リンクプレートと外リンクプレートとを枢支連結する中空軸を備
 え、
 工具を着脱自在に備えた工具ポットを嵌合離脱自在な中空部を前記
 中空軸に備え、
 前記工具ポットに備えた係止部材に係止自在な係止部を前記中空部
 に備えている、チェーン式工具マガジン。
- [請求項4] 請求項 3 に記載のチェーン式工具マガジンであって、
 前記中空軸の前記中空部が、ストレートの深穴として形成されてい
 る、チェーン式工具マガジン。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/053514

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23Q3/155(2006.01)i, B23Q3/157(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23Q3/155, B23Q3/157

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

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

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2007-144587 A (Tsubakimoto Chain Co.), 14 June 2007 (14.06.2007), paragraphs [0014] to [0022]; fig. 1 to 5	3-4 1-2
A	JP 2014-205203 A (Tsubakimoto Chain Co.), 30 October 2014 (30.10.2014)	1-4
A	US 6343903 B1 (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE), 05 February 2002 (05.02.2002)	1-4
A	EP 860234 A2 (REGINA INDUSTRIA S.P.A.), 26 August 1998 (26.08.1998)	1-4
A	JP 2012-115953 A (Tsubakimoto Chain Co.), 21 June 2012 (21.06.2012)	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 February 2016 (23.02.16)

Date of mailing of the international search report

08 March 2016 (08.03.16)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2016/053514

JP 2007-144587 A	2007.06.14	(Family: none)
JP 2014-205203 A	2014.10.30	DE 102014103663 A1 CN 104097097 A TW 201438831 A
US 6343903 B1	2002.02.05	(Family: none)
EP 860234 A2	1998.08.26	(Family: none)
JP 2012-115953 A	2012.06.21	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B23Q3/155(2006.01)i, B23Q3/157(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B23Q3/155, B23Q3/157

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2007-144587 A (株式会社椿本チエイン) 2007.06.14, 段落 0014-0022, 図 1-5	3-4 1-2
A	JP 2014-205203 A (株式会社椿本チエイン) 2014.10.30	1-4
A	US 6343903 B1 (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 2002.02.05	1-4
A	EP 860234 A2 (REGINA INDUSTRIA S.P.A.) 1998.08.26	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23.02.2016

国際調査報告の発送日

08.03.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

五十嵐 康弘

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

3C

3624

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2012-115953 A (株式会社椿本チエイン) 2012.06.21	1-4

JP 2007-144587 A	2007. 06. 14	ファミリーなし
JP 2014-205203 A	2014. 10. 30	DE 102014103663 A1 CN 104097097 A TW 201438831 A
US 6343903 B1	2002. 02. 05	ファミリーなし
EP 860234 A2	1998. 08. 26	ファミリーなし
JP 2012-115953 A	2012. 06. 21	ファミリーなし