

(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
2023年6月1日(01.06.2023)



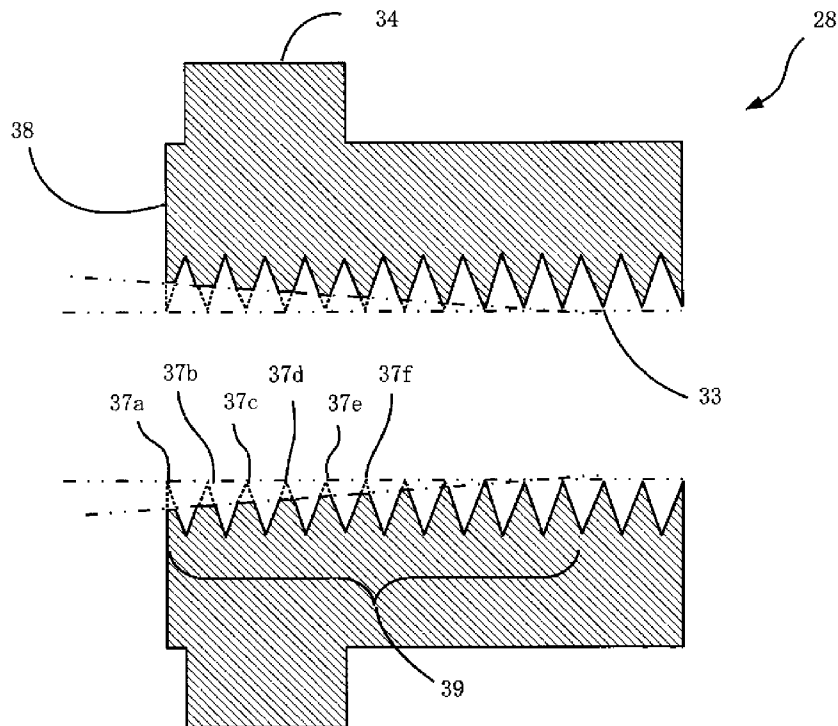
(10) 国際公開番号

WO 2023/095649 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 45/03 (2006.01) *B29C 45/64* (2006.01)
B29C 45/17 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/042151
- (22) 国際出願日: 2022年11月11日(11.11.2022)
- (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 2021-190687 2021年11月25日(25.11.2021) JP
- (71) 出願人: 株式会社日本製鋼所 (**THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.**) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 三谷 聡麻(**MITANI Souma**); 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目1番1号 株式会社日本製鋼所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人栄光特許事務所(**EIKOH PATENT FIRM, P.C.**); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング10階 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,

(54) **Title:** BALL SCREW MECHANISM, MOLD CLAMPING DEVICE, AND INJECTION MOLDING MACHINE

(54) 発明の名称: ボールねじ機構、型締装置、および射出成形機



(57) **Abstract:** The ball screw mechanism (18) is configured from a ball screw (19), a ball nut (20), a lock nut (28) provided on male threads formed on part of the ball screw (19), a bearing mechanism (26) that rotatably supports the ball screw (19), and a bearing retainer (29). The bearing mechanism (26) is interposed between the bearing retainer (29) and the lock nut (28). In the present disclosure, a load concentration relief portion (39) is formed in the lock nut (28) to relieve the concentration/unevenness of the load acting on each crest (37a, 37b, ...) of the female threads (33) formed therein.

LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, 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), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約：ボールねじ機構（１８）は、ボールねじ（１９）と、ボールナット（２０）と、ボールねじ（１９）の一部に形成された雄ねじに設けられているロックナット（２８）と、ボールねじ（１９）を回転可能に支持する軸受機構（２６）と、軸受押さえ（２９）と、から構成されている。軸受機構（２６）は軸受押さえ（２９）とロックナット（２８）との間に挟み込まれている。本開示は、ロックナット（２８）に対して、その内部に形成されている雌ねじ（３３）の各山（３７ a、３７ b、…）に作用する荷重の集中・偏りを緩和する荷重集中緩和部（３９）を形成するようにする。

明 細 書

発明の名称： ボールねじ機構、型締装置、および射出成形機

技術分野

[0001] 本発明は、産業用機械に設けられているボールねじ機構、および型締装置、ならびに射出成形機に関するものである。

背景技術

[0002] 産業機械には、射出成形機、プレス機、工作機械等、色々な種類があり、これらにはモータの回転力を直線方向への駆動力に変換するボールねじ機構が設けられている。例えば、特許文献1には射出成形機もしくはプレス機に設けられる型締装置が記載されている。この型締装置は、固定盤と可動盤と、これら固定盤と可動盤とを連結する4組のボールねじ機構と、それぞれのボールねじ機構に設けられている4個のサーボモータとから構成されている。4個のサーボモータを駆動すると4組のボールねじ機構が駆動されて、可動盤が固定盤に対してスライドする。すなわち型開閉することになる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開平5－269748号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ボールねじ機構は、ボールねじと、このボールねじが螺合しているボールナットとから構成されている。ボールねじは産業機械の部材に対して回転自在に設けられている。例えば、特許文献1の型締装置において示されているように、ボールねじは固定盤に対して軸受機構を介して接続されている。特許文献1には詳しく説明されていないが、固定盤側には軸受押さえが設けられ、ボールねじには雄ねじが形成されてロックナットが設けられている。軸受機構は、固定盤側の軸受押さえとボールねじ側のロックナットとによって挟み込まれている。このようにしてボールねじが固定盤に対して回転可能に

接続されている。

[0005] ところで、ボールねじには産業機械の部材からスラスト荷重を受ける。スラスト荷重はロックナットにも作用する。ロックナットには軸受機構と接する接触端面が形成されており、この接触端面と、雌ねじとにおいて、このスラスト荷重を受けることになる。ロックナットはこの荷重に耐えるように、大型のものを選定しなければならないという問題がある。例えば特許文献1に記載の型締装置の場合には、型締め時においてロックナットに大きな荷重が作用する。したがって大型のロックナットを設けなければならない。しかしながらロックナットが大型化すると、固定盤においてボールねじを設けるために大きなスペースが必要になってしまう。つまり、ロックナットが大型化すれば、産業機械の部材におけるボールねじ機構が専有するスペースが大きくなり、ボールねじ機構の配置や部材の大きさ、形状等の設計において制約が生じてしまう。

[0006] 以上のような問題を鑑み、本開示において、大型化することなく大きな荷重でも十分に耐えることができるロックナットを備えたボールねじ機構、型締装置および射出成形機を提供する。

[0007] その他の課題と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面から明らかになるであろう。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは、以下のような構成とすることにより上記課題を解決できることを見出した。

本開示は、産業機械用のボールねじ機構を次のように構成する。ボールねじ機構は、ボールねじと、ボールナットと、ボールねじの一部に形成された雄ねじに設けられているロックナットと、ボールねじを回転可能に支持する軸受機構と、軸受押さえと、から構成されている。軸受機構は軸受押さえとロックナットとの間に挟み込まれている。つまりロックナットは接触端面を備え、この接触端面が軸受機構と接している。本開示は、ロックナットに対して、その内部に形成されている雌ねじの各山に作用する荷重が、接触端面

近傍の山に集中するのを緩和する荷重集中緩和部を設けるようにする。

発明の効果

[0009] 大型化することなく大きな荷重でも十分に耐えることができるロックナットを備えたボールねじ機構、型締装置および射出成形機を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、本実施の形態に係る射出成形機を示す正面図である。

[図2]図2は、本実施の形態に係る型締装置を示す斜視図である。

[図3]図3は、本実施の形態に係る型締装置の一部を示す正面断面図である。

[図4]図4は、本実施の形態に係るボールねじ機構に設けられているロックナットを示す斜視図である。

[図5]図5は、本実施の形態に係るボールねじ機構に設けられているロックナットを示す正面断面図である。

[図6]図6は、ロックナットの雌ねじの各山に作用する荷重を示すグラフである。

[図7]図7は、本実施の第2の形態に係るロックナットを示す正面断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、具体的な実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。ただし、以下の実施の形態に限定される訳ではない。説明を明確にするため、以下の記載及び図面は、適宜簡略化されている。各図面において、同一の要素には同一の符号が付されており、必要に応じて重複説明は省略されている。また、図面が煩雑にならないように、ハッチングが省略されている部分がある。

[0012] 本実施の形態を説明する。

本実施の形態に係るボールねじ機構は、
産業機械用のボールねじ機構であって、
ボールねじと、

該ボールねじに螺合しているボールナットと、
前記ボールねじの一部に形成された雄ねじに設けられているロックナット
と、

前記ボールねじを回転可能に支持する軸受機構と、
前記ロックナットとの間で前記軸受機構を挟み込むための軸受押さえと、
を備え、

前記ロックナットは、前記軸受機構と接する接触端面を備え、内部に形成
されている雌ねじの各山に作用する荷重が、前記接触端面近傍の山に集中す
るのを緩和する荷重集中緩和部を有する。

本実施の形態に係る産業機械は射出成形機であり、前記射出成形機を構成
している型締装置に設けられていることが好ましい。

また、本実施の形態に係る産業機械は射出成形機であり、前記射出成形機
を構成している射出装置のスクリュを駆動するスクリュ駆動装置に設けられ
ていることが好ましい。

- [0013] また、本実施の形態に係る型締装置は、
第1、2の型盤と、
前記第1、2の型盤を連結する4組のボールねじ機構と、を備え、
前記ボールねじ機構は、ボールねじと、
該ボールねじに螺合しているボールナットと、
前記ボールねじの一部に形成された雄ねじに設けられているロックナット
と、
前記ボールねじを回転可能に支持する軸受機構と、
前記ロックナットとの間で前記軸受機構を挟み込むための軸受押さえと、
を備え、
前記ロックナットは、前記軸受機構と接する接触端面を備え、内部に形成
されている雌ねじの各山に作用する荷重が、前記接触端面近傍の山に集中す
るのを緩和する荷重集中緩和部を有する。

- [0014] また、本実施の形態に係る射出成形機は、

金型を型締めする型締装置と、
射出材料を射出する射出装置とからなり、
前記型締装置は、第 1、2 の型盤と、
前記第 1、2 の型盤を連結する 4 組のボールねじ機構と、を備え、
前記ボールねじ機構は、ボールねじと、
該ボールねじに螺合しているボールナットと、
前記ボールねじの一部に形成された雄ねじに設けられているロックナット
と、
前記ボールねじを回転可能に支持する軸受機構と、
前記ロックナットとの間で前記軸受機構を挟み込むための軸受押さえと、
を備え、
前記ロックナットは、前記軸受機構と接する接触端面を備え、内部に形成
されている雌ねじの各山に作用する荷重が、前記接触端面近傍の山に集中す
るのを緩和する荷重集中緩和部を有する。

[0015] <本実施の形態に係る射出成形機>

本実施の形態に係る射出成形機 1 は、図 1 に示されているように、ベッド
B に設けられている型締装置 2 と、射出装置 4 とから構成されている。

[0016] <射出装置>

最初に射出装置 4 を説明する。射出装置 4 は加熱シリンダ 6 と、この加熱
シリンダ 6 に入れられているスクリュ 7 と、スクリュ 7 を駆動するスクリュ
駆動装置 8 とから構成されている。加熱シリンダ 6 にはホッパ 10 が設けら
れ、そして先端に射出ノズル 11 が設けられている。ホッパ 10 から射出材
料が投入され、そしてスクリュ 7 を回転して射出材料を溶融するとスクリュ
7 の先端に計量される。スクリュ 7 を軸方向に駆動すると射出材料が射出さ
れるようになっている。

[0017] <型締装置>

本実施の形態に係る型締装置 2 は、いわゆる 2 プラテンの型締装置からな
る。すなわち型締装置 2 は、図 2 に示されているように、第 1、2 の型盤 1

3、14、つまり固定盤13と可動盤14とを備えている。固定盤13はベッドB上に固定されており、可動盤14はベッドB上に設けられたリニアガイド15、15に載せられている。すなわち可動盤14は固定盤13に接近・離間する方向にスライド自在になっている。固定盤13には固定側金型16が、そして可動盤14には可動側金型17がそれぞれ取り付けられている。

[0018] 本実施の形態に係る型締装置2は、固定盤13と可動盤14とが4組のボールねじ機構18、18、…によって連結されている点に特徴がある。それぞれのボールねじ機構18、18、…は、ボールねじ19、19、…と、ボールねじ19、19、…が螺合するボールナット20、20、…とを備えている。

[0019] 図2には示されていないが、可動盤14には貫通孔が開けられており、この貫通孔にボールナット20、20、…が固着されている。つまりボールねじ19、19、…はボールナット20、20、…を介して可動盤14に接続されている。一方、ボールねじ19、19、…は、次に詳しく説明するように固定盤13を貫通し、固定盤13に対して回転可能に支持されている。固定盤13にはサーボモータ22、22、…が設けられ、ボールねじ19、19、…と接続されている。したがって、サーボモータ22、22、…を駆動するとボールねじ19、19、…が回転し、可動盤14がスライドすることになる。すなわち金型16、17（図1参照）が型開閉される。

[0020] ボールねじ19、19、…と、固定盤13との接続について説明する。図3に示されているように、固定盤13には貫通孔24が開けられており、ボールねじ19はこの貫通孔24に入れられている。ボールねじ19には、外径が小さくなっている段部25が形成されており、この段部25に軸受機構26が入れられている。段部25には、一部の範囲に雄ねじが形成されており、次に説明する本実施の形態に係るロックナット28がこの雄ねじに螺合している。固定盤13には環状の軸受押さえ29が固定されており、軸受機構26は固定盤13側の軸受押さえ29と、ボールねじ19側のロックナット

ト 28 とによって挟み込まれている。このようにしてボールねじ 19 は、軸受機構 26 を介して固定盤 13 に回転可能に取り付けられている。サーボモータ 22 はステータ 30 とロータ 31 とからなり、ボールねじ 19 の端部にロータ 31 が固定されている。

[0021] <ロックナット>

本実施の形態に係るロックナット 28 は、図 4 に示されているように、その外観は従来のロックナットに類似している。つまりロックナット 28 は、内周面に雌ねじ 33 が形成されており、その外周面には六角ナット部 34 が形成されている。なお、このロックナット 28 には、その外周面に小径のネジ穴 35 が形成されているが、このネジ穴 35 は回り止めを目的として適宜イモネジ等を挿入するためのものであり、必須ではない。

[0022] ロックナット 28 には、軸受機構 26（図 3 参照）と接触する接触端面 38 が形成されている。この接触端面 38 において軸受機構 26 との間に強いスラスト荷重が作用することになる。雌ねじ 33 の各山にはそれぞれ荷重が作用するが、接触端面 38 の近傍の山において荷重が集中する。つまり荷重の偏りが発生する。

[0023] 本実施の形態に係るロックナット 28 は、雌ねじ 33 の一部の山に荷重が集中し、荷重が偏ることを緩和するための、荷重集中緩和部を備えている点に特徴がある。本実施の形態における荷重集中緩和部 39 は、雌ねじ 33 の一部の範囲に形成されている。図 5 には、本実施の形態に係るロックナット 28 の正面断面図が示され、雌ねじ 33 が強調して示されている。雌ねじ 33 は断面図で見ると複数の山から構成されている。これらの各山 37 a、37 b、…のうち、接触端面 38 近傍の山について頂部が少しずつカットされ、全体としてテーパ状になっている。これによって山の高さは接触端面 38 近傍で一番低い。つまり接触端面 38 に一番近い 1 個目の山 37 a においてその高さが最も低い。次いで、2 個目の山 37 b においてわずかに高くなり、3 個目の山 37 c、4 個目の山 37 d、…と内部に向かうに従って、その高さが高くなっている。

[0024] ＜ロックナットの作用＞

本実施の形態に係るロックナット28は、軸受機構26（図3参照）とボールねじ19とからスラスト荷重が作用する。このとき、雌ねじ33（図5参照）を構成している各山37a、37b、…のうち、接触端面38近傍の山に集中的に作用する荷重が緩和されるようになっている。これによって比較的小型のロックナット28であっても、十分に大きな荷重に耐えることができるようになっている。これを説明する。

[0025] 図6には、従来のロックナットについて、雌ねじの各山に作用する荷重の分担率（ねじ山荷重分担率（％））が示されている。例えば、雌ねじの山数が6個のロックナットについて、グラフ40で示されているように、全体荷重が各山に分散している。つまり1個目の山において全体荷重の23％が、2個目～6個目の山においてそれぞれ19％、16％、14％、13％、16％が作用している。つまり、荷重の分担率は1個目の山で最も大きく、2個目、3個目になるに従って低下する。ただし、最後の山において分担率は若干大きくなっている。同様に、グラフ41、42、43で示されているように、雌ねじの山数が8個、10個、12個のそれぞれのロックナットについても、最初の1個目の山で荷重の分担率が最も大きく、2個目、3個目になるに従って分担率が低下し、最後の山で若干大きくなっている。このようになっているので従来のロックナットは接触端面の近傍の1個目の山に集中的に大きな荷重が作用する。

[0026] これに対して本実施の形態に係るロックナット28（図5参照）は、荷重集中緩和部39を備えている。つまり雌ねじ33の各山37a、37b、…についてその頂部がカットされ、全体としてテーパ状になっている。このようになっているので、1個目の山37aに作用する荷重は、必然的に小さくなる。つまり荷重分担率は抑制される。2個目の山37bについては荷重分担率が抑制されるが抑制の割合は低下する。3個目、4個目の山37c、…にいくに従って荷重分担率の抑制の割合は低下することになる。このようになっているので、本実施の形態に係るロックナット28の雌ねじの各山37a、3

7 b、…における荷重分担率は、図6のグラフ45のようになる。このように荷重分担率が平均化することによって本実施の形態に係るロックナット28は大きな荷重に耐えることができる。従って、ロックナット28を小型化することができる、という効果が得られる。

本実施の形態において、荷重集中緩和部では、ロックナットに形成されている雌ねじの各山のうち、少なくとも前記接触端面近傍の複数の山について頂部の高さが低くなっており、頂部の高さは前記接触端面に近づくにつれて徐々に低くなることが好ましい。

[0027] <第2の実施の形態に係るロックナット>

本実施の形態は色々な変形が可能である。例えばロックナット28について変形することができ、図7には、第2の実施の形態に係るロックナット28'が示されている。このロックナット28'は、雌ねじ33'についての各山37a'、37b'、…は格別に加工が施されていない。すなわち各山37a'、37b'、…の頂部の高さは一定になっており、この点において従来のロックナットの雌ねじと同様になっている。しかしながら、このロックナット28'は、その外周面48がテーパ状に形成されている。つまり一方の端面38'に近づくにつれてロックナット28'の外径が小さくなるように、形成されている。このようにテーパ状に形成されている外周面48が、雌ねじ33'の荷重を分散する荷重集中緩和部39'になっている。

本実施の形態において、記荷重集中緩和部では、ロックナットの外周面の少なくとも一部がテーパ状で、ロックナットの外径が接触端面近傍で小さくなっていることが好ましい。

[0028] 第1の実施の形態に係るロックナット28（図5参照）に関して説明したように、ボールねじ19（図3参照）にスラスト荷重が作用すると、雌ねじ33のうち、接触端面38'に近い山37a'において最大の荷重が作用する。そして次の山37b'、その次の山37c'、…になるに従って順次荷重が低下する。この第2の実施の形態に係るロックナット28'においても同様になるが、荷重集中緩和部39'では外周面48がテーパ状になってい

ることにより各山 37 a'、37 b'、37 c'、…の荷重の集中が緩和される。なぜならば、より荷重が作用する 37 a' において外径が小さくなっているため、肉厚が薄くわずかに弾性変形しやすいからである。山 37 a'、次の山 37 b'、その次の山 37 c'、…になるに従って、肉厚が少しずつ厚くなり、それぞれ許容される弾性変形がわずかになっていく。このように弾性変形の許容度を変化させることによって、各山 37 a'、37 b'、37 c'、…の荷重の集中が緩和される。

[0029] <他の変形例>

第 1 の実施の形態に係るロックナット 28（図 5 参照）において、荷重集中緩和部 39 は雌ねじ 33 の一部の範囲に形成されているように説明した。しかしながら、雌ねじ 33 の全ての範囲の山 37 a、37 b、…についてそれらの頂部をカットして全体としてテーパ状にしてもよい。つまり雌ねじ 33 の全範囲を荷重集中緩和部 39 とすることもできる。

[0030] 本実施の形態に係るボールねじ機構 18 は、3 個の型盤を備えたトグル機構によって型開閉される従来の型締装置に対しても、適用することができる。トグル機構のクロスヘッドを駆動するボールねじ機構に本実施の形態に係るボールねじ機構 18 を適用することができる。さらには、射出装置 4 のスクリュ駆動装置 8 に本実施の形態に係るボールねじ機構 18 を適用することもできる。射出成形機だけでなく、他の産業機械、例えばプレス機、工作機械等に対しても本実施の形態に係るボールねじ機構 18 を適用することができる。

[0031] 以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は既に述べた実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能であることはいうまでもない。以上で説明した複数の例は、適宜組み合わせて実施されることもできる。

産業上の利用可能性

[0032] 本開示によれば、大型化することなく大きな荷重でも十分に耐えることができるロックナットを備えたボールねじ機構、型締装置および射出成形機を

提供することができる。

[0033] 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、2021年11月25日出願の日本特許出願（特願2021-190687）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

符号の説明

[0034]	1	射出成形機	2	型締装置
	4	射出装置	6	加熱シリンダ
	7	スクリュ	8	スクリュ駆動装置
	10	ホッパ	11	射出ノズル
	13	固定盤	14	可動盤
	15	リニアガイド	16	固定側金型
	17	可動側金型	18	ボールねじ機構
	19	ボールねじ	20	ボールナット
	22	サーボモータ	24	貫通孔
	25	段部	26	軸受機構
	28、28'	ロックナット	29	軸受押さえ
	30	ステータ	31	ロータ
	33、33'	雌ねじ	34	六角ナット部
	37a、37a'、37b、37b'、37c、37c'、37d	山		
	38、38'	接触端面		
	39、39'	荷重集中緩和部		
	40、41、42、43、45	グラフ	48	外周面
	B	ベッド		

請求の範囲

- [請求項1] 産業機械用のボールねじ機構であって、
ボールねじと、
該ボールねじに螺合しているボールナットと、
前記ボールねじの一部に形成された雄ねじに設けられているロックナットと、
前記ボールねじを回転可能に支持する軸受機構と、
前記ロックナットとの間で前記軸受機構を挟み込むための軸受押さえと、を備え、
前記ロックナットは、前記軸受機構と接する接触端面を備え、内部に形成されている雌ねじの各山に作用する荷重が、前記接触端面近傍の山に集中するのを緩和する荷重集中緩和部を有する、ボールねじ機構。
- [請求項2] 前記荷重集中緩和部では、前記ロックナットに形成されている前記雌ねじの各山のうち、少なくとも前記接触端面近傍の複数の山について頂部の高さが低くなっており、前記頂部の高さは前記接触端面に近づくにつれて徐々に低くなる、請求項1に記載のボールねじ機構。
- [請求項3] 前記荷重集中緩和部では、前記ロックナットの外周面の少なくとも一部がテーパ状で、前記ロックナットの外径が前記接触端面近傍で小さくなっている、請求項1または2に記載のボールねじ機構。
- [請求項4] 前記産業機械は射出成形機であり、前記射出成形機を構成している型締装置に設けられている、請求項1～3のいずれか1項に記載のボールねじ機構。
- [請求項5] 前記産業機械は射出成形機であり、前記射出成形機を構成している射出装置のスクリュを駆動するスクリュ駆動装置に設けられている、請求項1～3のいずれか1項に記載のボールねじ機構。
- [請求項6] 第1、2の型盤と、
前記第1、2の型盤を連結する4組のボールねじ機構と、を備え、

前記ボールねじ機構は、ボールねじと、
該ボールねじに螺合しているボールナットと、
前記ボールねじの一部に形成された雄ねじに設けられているロックナットと、
前記ボールねじを回転可能に支持する軸受機構と、
前記ロックナットとの間で前記軸受機構を挟み込むための軸受押さえと、を備え、

前記ロックナットは、前記軸受機構と接する接触端面を備え、内部に形成されている雌ねじの各山に作用する荷重が、前記接触端面近傍の山に集中するのを緩和する荷重集中緩和部を有する、型締装置。

[請求項7] 前記荷重集中緩和部では、前記ロックナットに形成されている前記雌ねじの各山のうち、少なくとも前記接触端面近傍の複数の山について頂部の高さが低くなっており、前記頂部の高さは前記接触端面に近づくにつれて徐々に低くなる、請求項6に記載の型締装置。

[請求項8] 前記荷重集中緩和部では、前記ロックナットの外周面の少なくとも一部がテーパ状で、前記ロックナットの外径が前記接触端面近傍で小さくなっている、請求項6または7に記載の型締装置。

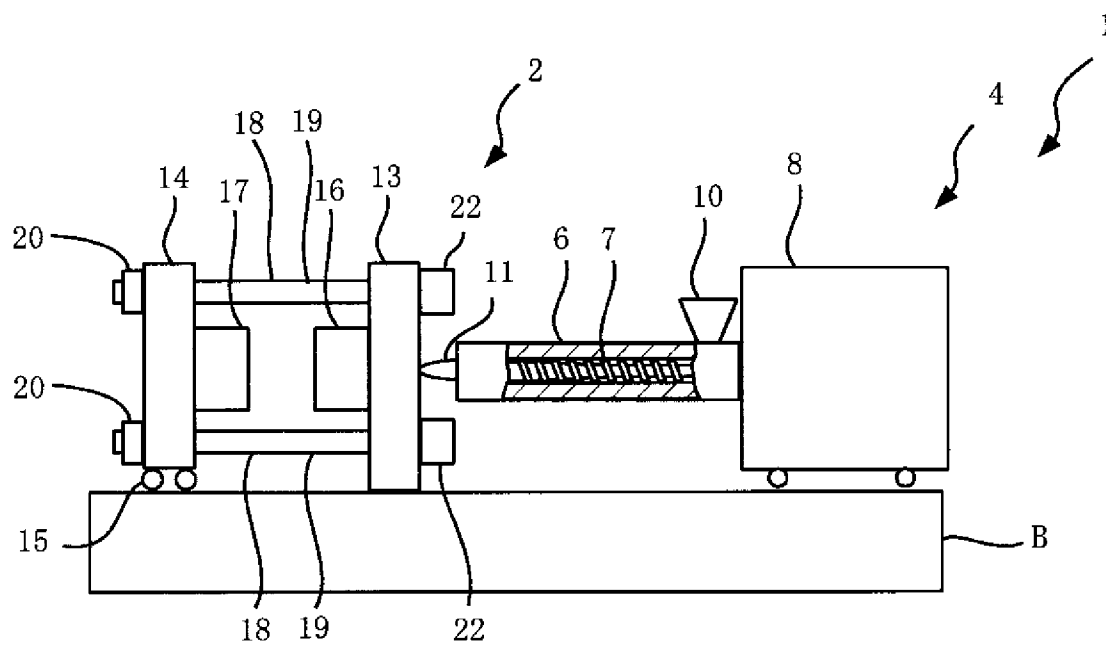
[請求項9] 金型を型締めする型締装置と、
射出材料を射出する射出装置とからなり、
前記型締装置は、第1、2の型盤と、
前記第1、2の型盤を連結する4組のボールねじ機構と、を備え、
前記ボールねじ機構は、ボールねじと、
該ボールねじに螺合しているボールナットと、
前記ボールねじの一部に形成された雄ねじに設けられているロックナットと、
前記ボールねじを回転可能に支持する軸受機構と、
前記ロックナットとの間で前記軸受機構を挟み込むための軸受押さえと、を備え、

前記ロックナットは、前記軸受機構と接する接触端面を備え、内部に形成されている雌ねじの各山に作用する荷重が、前記接触端面近傍の山に集中するのを緩和する荷重集中緩和部を有する、射出成形機。

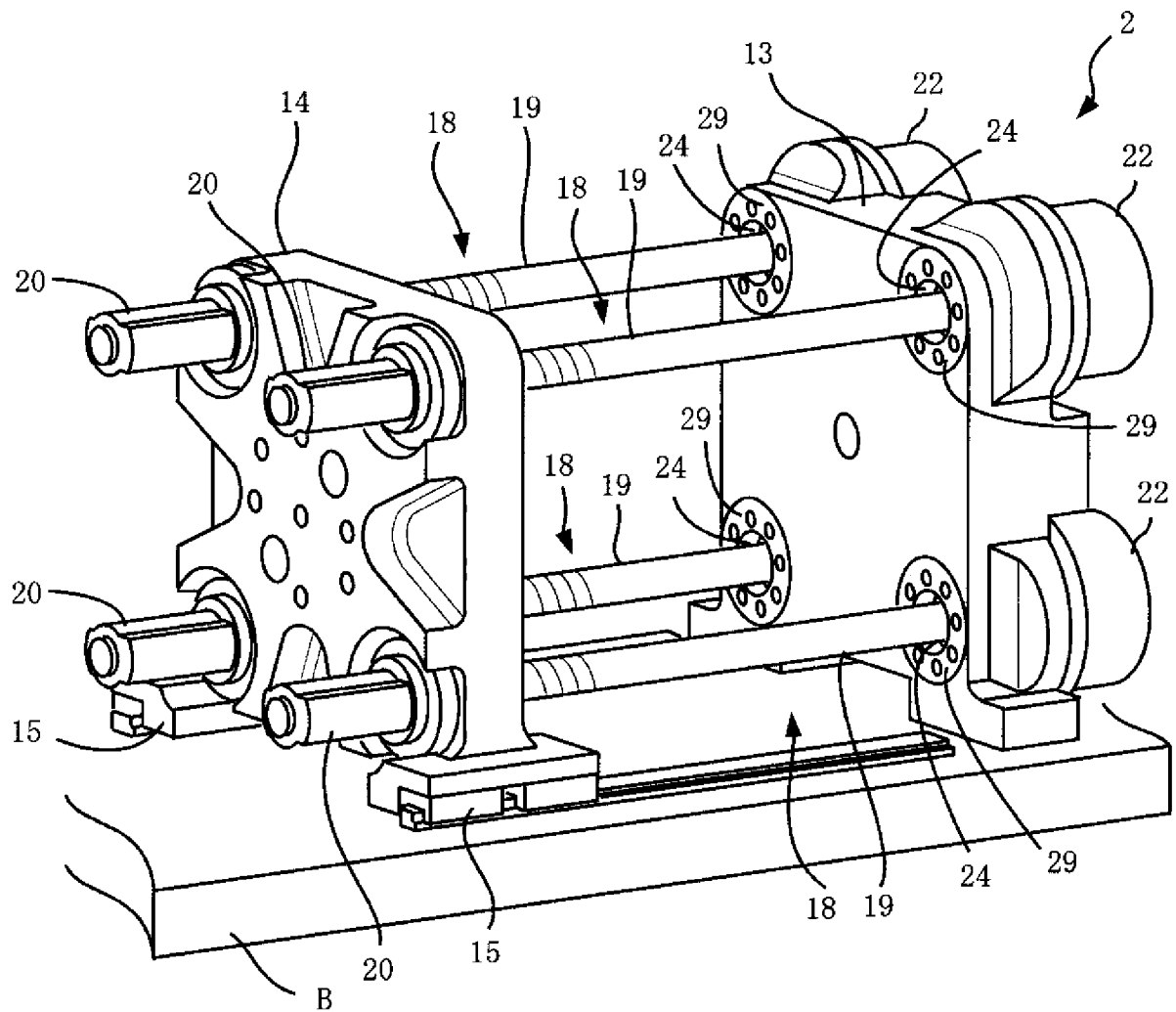
[請求項10] 前記荷重集中緩和部では、前記ロックナットに形成されている前記雌ねじの各山のうち、少なくとも前記接触端面近傍の複数の山について頂部の高さが低くなっており、前記頂部の高さは前記接触端面に近づくにつれて徐々に低くなる、請求項9に記載の射出成形機。

[請求項11] 前記荷重集中緩和部では、前記ロックナットの外周面の少なくとも一部がテーパ状で、前記ロックナットの外径が前記接触端面近傍で小さくなっている、請求項9または10に記載の射出成形機。

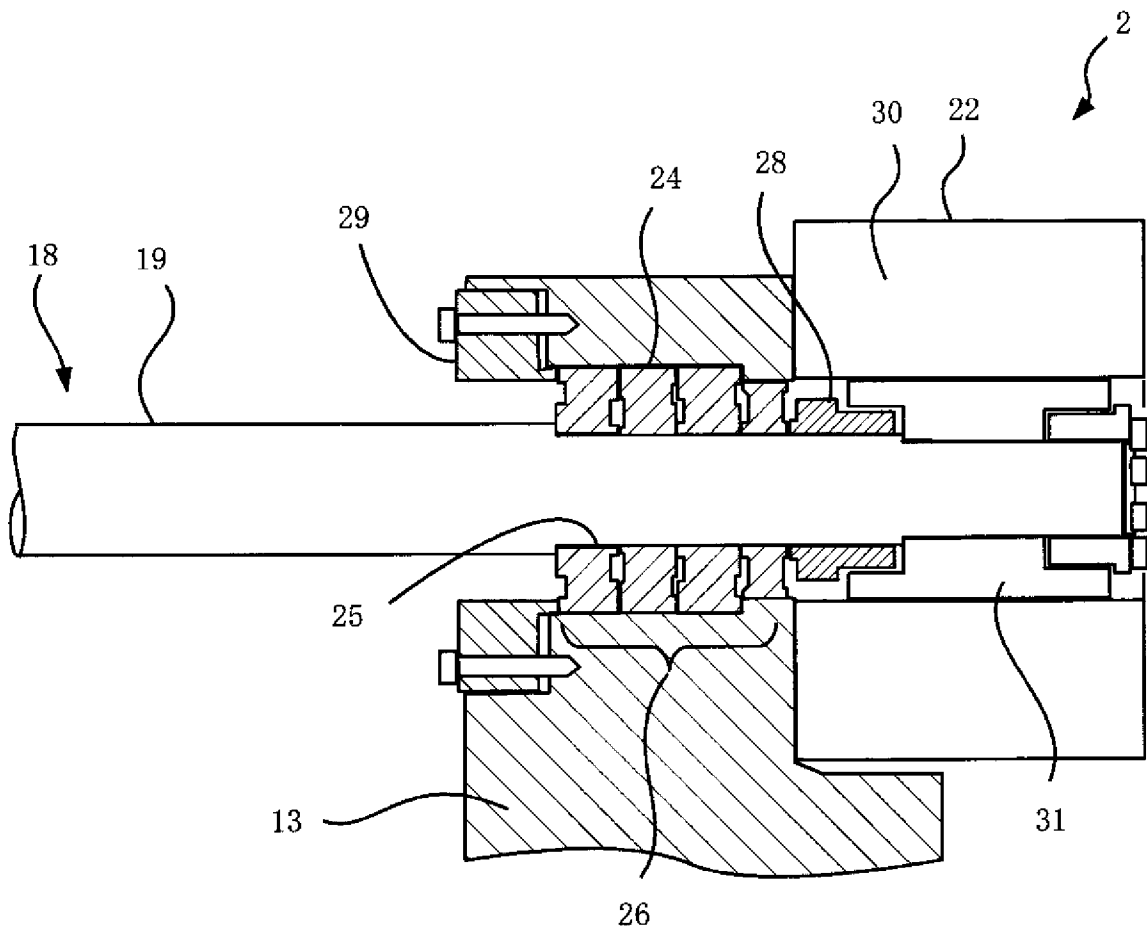
[図1]



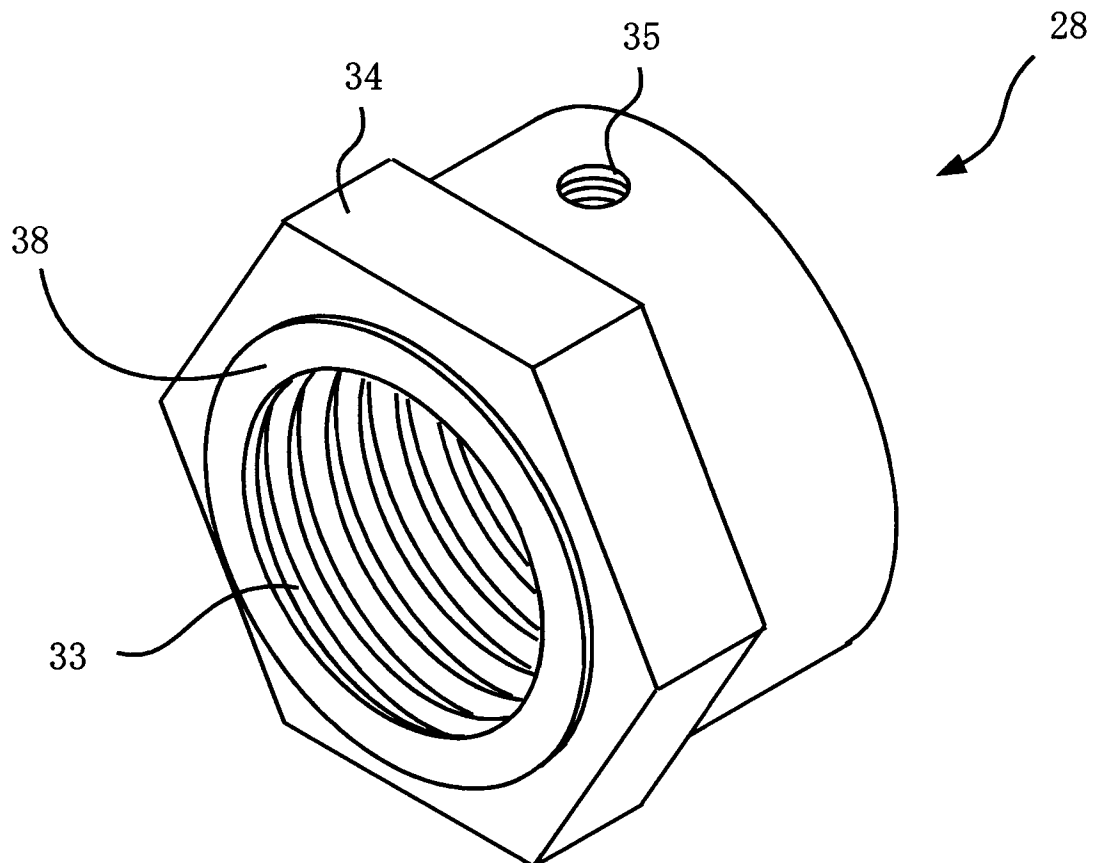
[図2]



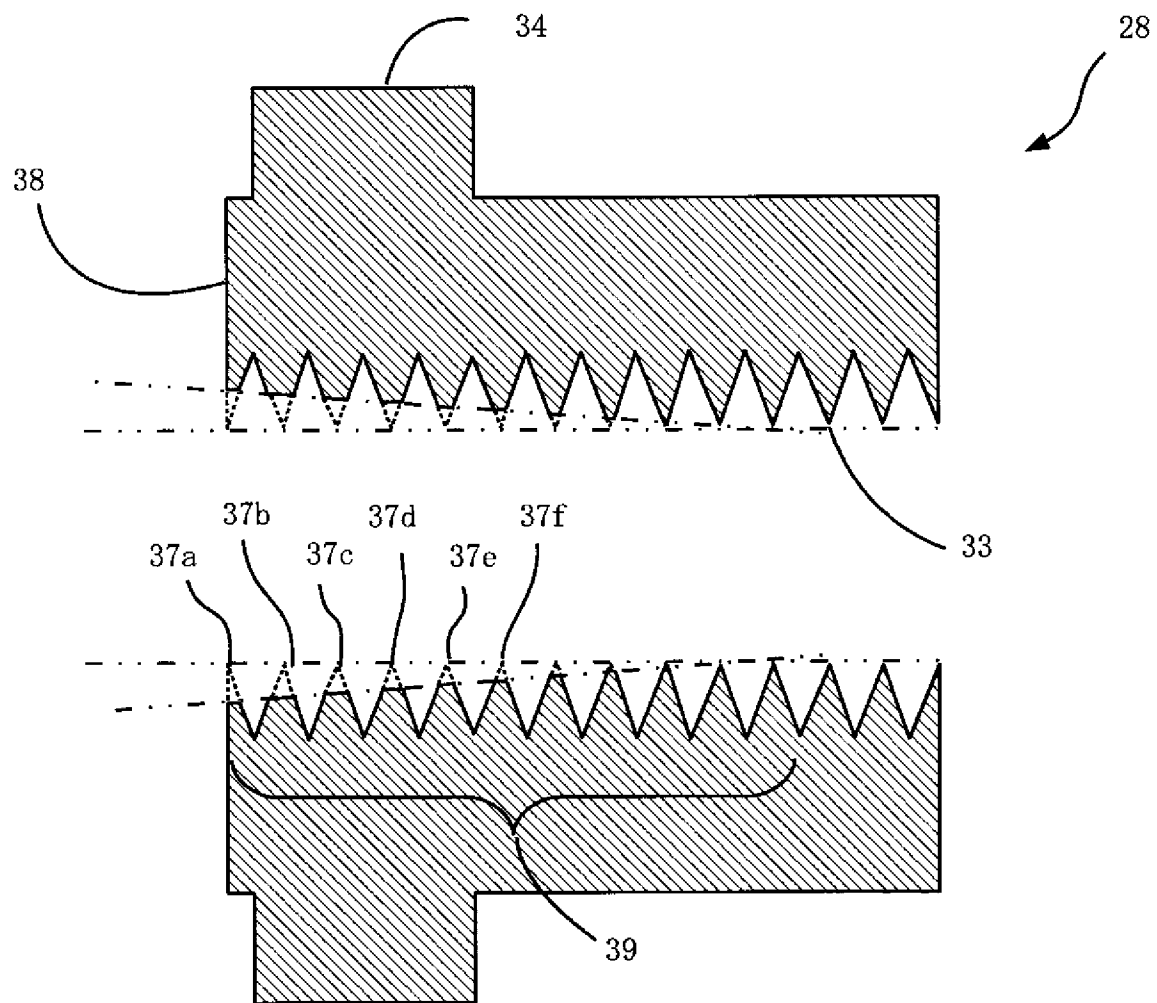
[図3]



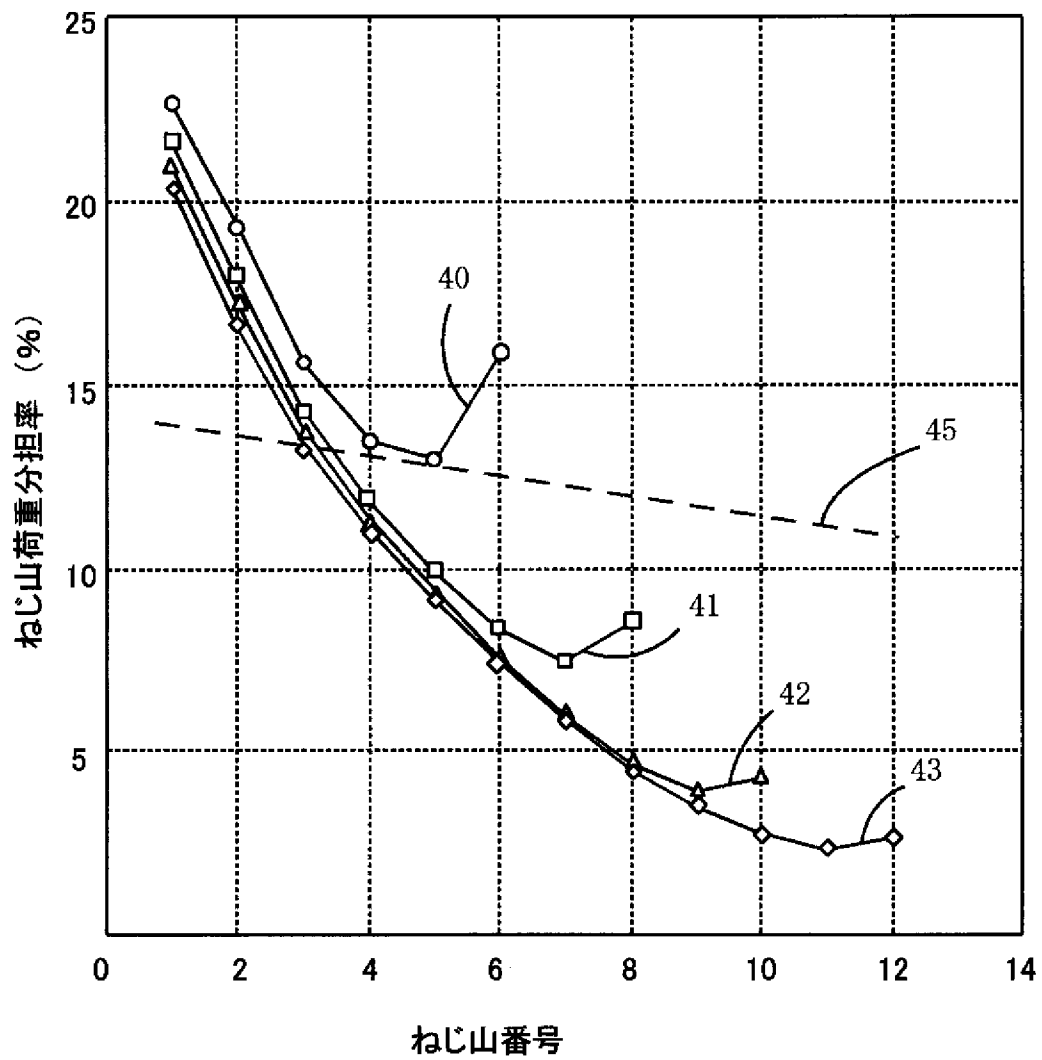
[図4]



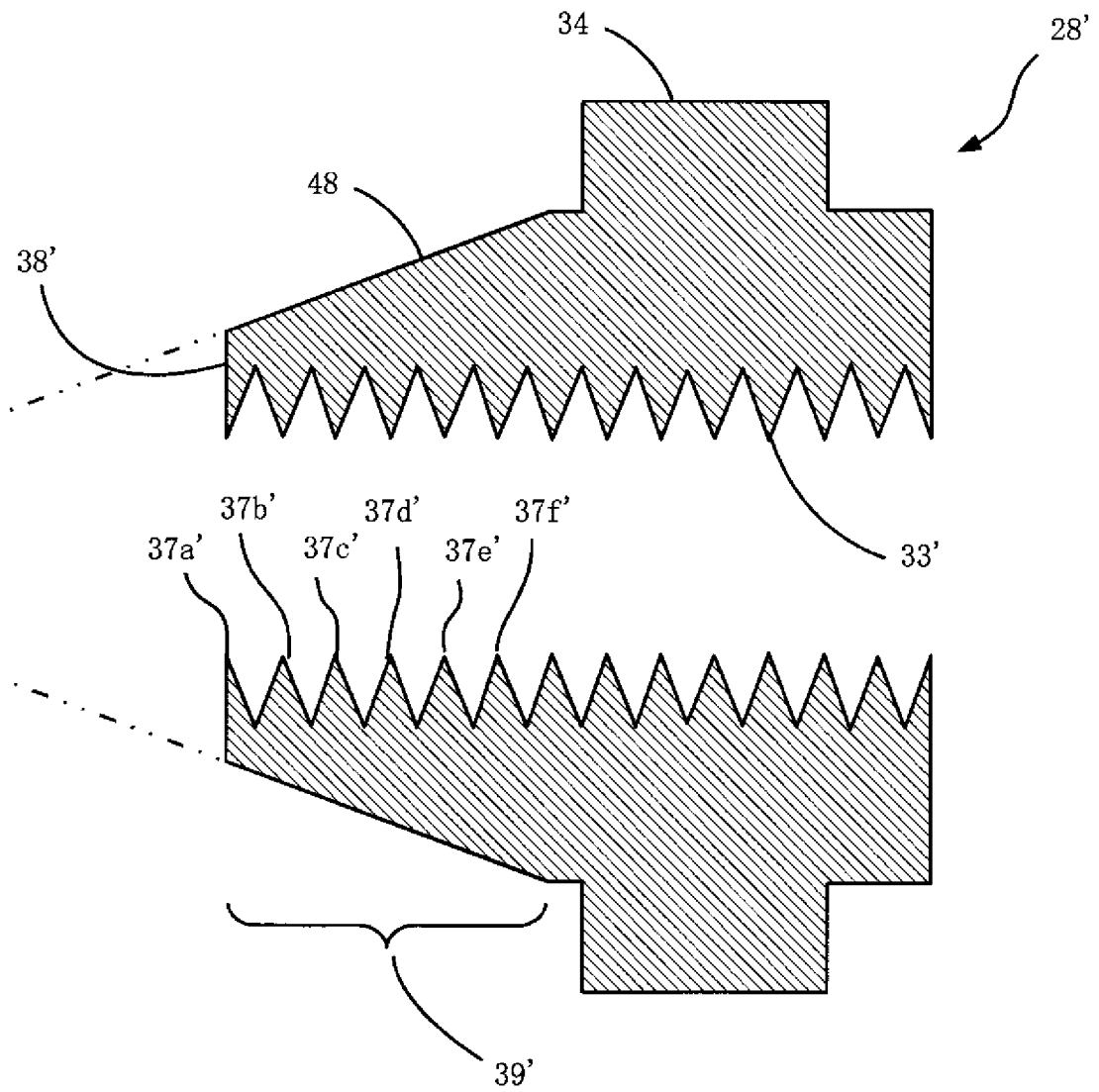
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/042151

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B29C 45/03**(2006.01)i; **B29C 45/17**(2006.01)i; **B29C 45/64**(2006.01)i

FI: B29C45/17; B29C45/03; B29C45/64

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)

B29C45/03; B29C45/17; B29C45/64

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2015/0290856 A1 (ATHENA AUTOMATION LTD.) 15 October 2015 (2015-10-15) entire text	1-11
A	CN 205167439 U (ZHANGJIAKOU CITY LEYU TOWN BAIRUN PLASTIC MOULD FACTORY) 20 April 2016 (2016-04-20) entire text	1-11
A	CN 213117050 U (ZHEJIANG HUADING MACHINERY CO., LTD.) 04 May 2021 (2021-05-04) entire text	1-11



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

13 December 2022

Date of mailing of the international search report

27 December 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

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/JP2022/042151

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2015/0290856	A1	15 October 2015	US 2014/0363535 A1 entire text AT 514246 A2	
CN	205167439	U	20 April 2016	(Family: none)	
CN	213117050	U	04 May 2021	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B29C 45/03(2006.01)i; B29C 45/17(2006.01)i; B29C 45/64(2006.01)i FI: B29C45/17; B29C45/03; B29C45/64										
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）） B29C45/03; B29C45/17; B29C45/64										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年									
国際調査で使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）										
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								
A	US 2015/0290856 A1 (ATHENA AUTOMATION LTD.) 15.10.2015 (2015 - 10 - 15) 全文	1-11								
A	CN 205167439 U (ZHANGJIAKOU CITY LEYU TOWN BAIRUN PLASTIC MOULD FACTORY) 20.04.2016 (2016 - 04 - 20) 全文	1-11								
A	CN 213117050 U (ZHEJIANG HUADING MACHINERY CO., LTD.) 04.05.2021 (2021 - 05 - 04) 全文	1-11								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 </td> <td> “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抵触するものではなく、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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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 13. 12. 2022		国際調査報告の発送日 27. 12. 2022								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 関口 貴夫 4R 6110 電話番号 03-3581-1101 内線 3471								

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/042151

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
US	2015/0290856	A1	15.10.2015	US 2014/0363535 A1 全文 AT 514246 A2	
CN	205167439	U	20.04.2016	(ファミリーなし)	
CN	213117050	U	04.05.2021	(ファミリーなし)	