

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7538068号
(P7538068)

(45)発行日 令和6年8月21日(2024.8.21)

(24)登録日 令和6年8月13日(2024.8.13)

(51)国際特許分類 F I
B 2 2 D 11/16 (2006.01) B 2 2 D 11/16 1 0 6 A

請求項の数 4 (全12頁)

(21)出願番号	特願2021-36063(P2021-36063)	(73)特許権者	000001199 株式会社神戸製鋼所 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号
(22)出願日	令和3年3月8日(2021.3.8)	(74)代理人	110001841 弁理士法人A T E N
(65)公開番号	特開2022-136449(P2022-136449 A)	(72)発明者	川口 浩志 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 株式会社神戸製鋼所内
(43)公開日	令和4年9月21日(2022.9.21)	(72)発明者	前田 剛 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 株式会社神戸製鋼所内
審査請求日	令和5年9月1日(2023.9.1)	審査官	有田 恭子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 連続鋳造設備の可変装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

連続鋳造設備の鋳型をなす一对の短辺鋳型同士の間隔を変更する、連続鋳造設備の可変装置において、

前記短辺鋳型同士が対向する方向である対向方向に前記短辺鋳型を進退させる主進退軸と、

前記対向方向に進退可能に前記主進退軸を支持する主進退軸支持筒と、

前記主進退軸よりも上側または下側に配置され、前記対向方向に前記短辺鋳型を進退させる副進退軸と、

前記対向方向に進退可能に前記副進退軸を支持する副進退軸支持筒と、

を有し、

前記主進退軸は、断面形状が上下方向に縦長であって、前記副進退軸よりも断面積が大きく、前記副進退軸よりも鋳片の引き抜き方向における剛性が高くされ、

前記主進退軸の先端部、および、前記副進退軸の先端部の各々は、前記引き抜き方向および前記対向方向にそれぞれ直交する方向に延びる接続部材で前記短辺鋳型に接続され、

前記主進退軸支持筒は、前記鋳型をなす長辺鋳型に支持され、

前記副進退軸支持筒は、前記引き抜き方向および前記対向方向にそれぞれ直交する方向を回転中心として前記上下方向に揺動可能に前記主進退軸支持筒に支持され、

前記短辺鋳型は、前記主進退軸支持筒に対する前記主進退軸の進出長さと、前記副進退軸支持筒に対する前記副進退軸の進出長さとを異ならせることで、前記引き抜き方向および

前記対向方向にそれぞれ直交する方向を回転中心として傾斜可能とされていることを特徴とする連続鋳造設備の可変装置。

【請求項 2】

連続鋳造設備の鋳型をなす一对の短辺鋳型同士の間隔を変更する、連続鋳造設備の可変装置において、

前記短辺鋳型同士が対向する方向である対向方向に前記短辺鋳型を進退させる主進退軸と、

前記対向方向に進退可能に前記主進退軸を支持する主進退軸支持筒と、

前記主進退軸よりも上側または下側に配置され、前記対向方向に前記短辺鋳型を進退させる副進退軸と、

前記対向方向に進退可能に前記副進退軸を支持する副進退軸支持筒と、

を有し、

前記主進退軸は、断面形状が上下方向に縦長であって、前記副進退軸よりも断面積が大きく、前記副進退軸よりも鋳片の引き抜き方向における剛性が高くされ、

前記主進退軸の先端部、および、前記副進退軸の先端部の各々は、前記引き抜き方向および前記対向方向にそれぞれ直交する方向に延びる接続部材で前記短辺鋳型に接続され、

前記主進退軸支持筒は、前記鋳型をなす長辺鋳型に支持され、

前記副進退軸支持筒は、前記引き抜き方向および前記対向方向にそれぞれ直交する方向を回転中心として前記上下方向に揺動可能に前記長辺鋳型に支持され、

前記短辺鋳型は、前記主進退軸支持筒に対する前記主進退軸の進出長さと、前記副進退軸支持筒に対する前記副進退軸の進出長さとを異ならせることで、前記引き抜き方向および前記対向方向にそれぞれ直交する方向を回転中心として傾斜可能とされていることを特徴とする連続鋳造設備の可変装置。

【請求項 3】

連続鋳造設備の鋳型をなす一对の短辺鋳型同士の間隔を変更する、連続鋳造設備の可変装置において、

前記短辺鋳型同士が対向する方向である対向方向に前記短辺鋳型を進退させる主進退軸と、

前記対向方向に進退可能に前記主進退軸を支持する主進退軸支持筒と、

前記主進退軸よりも上側または下側に配置され、前記対向方向に前記短辺鋳型を進退させる副進退軸と、

前記対向方向に進退可能に前記副進退軸を支持する副進退軸支持筒と、

を有し、

前記主進退軸は、断面形状が上下方向に縦長であって、前記副進退軸よりも断面積が大きく、前記副進退軸よりも鋳片の引き抜き方向における剛性が高くされ、

前記主進退軸の先端部、および、前記副進退軸の先端部の各々は、前記引き抜き方向および前記対向方向にそれぞれ直交する方向に延びる接続部材で前記短辺鋳型に接続され、

前記主進退軸支持筒および前記副進退軸支持筒の各々は、前記鋳型をなす長辺鋳型に支持され、

前記短辺鋳型は、前記副進退軸の先端部と前記短辺鋳型との接続部分における前記上下方向に長い長孔に前記接続部材を刺し通すことにより前記副進退軸の先端部に対して前記上下方向に移動可能にされ、

前記短辺鋳型は、前記主進退軸支持筒に対する前記主進退軸の進出長さと、前記副進退軸支持筒に対する前記副進退軸の進出長さとを異ならせることで、前記引き抜き方向および前記対向方向にそれぞれ直交する方向を回転中心として傾斜可能とされていることを特徴とする連続鋳造設備の可変装置。

【請求項 4】

前記主進退軸支持筒および前記副進退軸支持筒の各々を、前記鋳型をなす一对の長辺鋳型同士が対向する方向に移動させることが可能な移動手段を有することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の連続鋳造設備の可変装置。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、連続鋳造設備の鋳型をなす一对の短辺鋳型同士の間隔を変更する、連続鋳造設備の可変装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献1には、連続鋳造の鋳込み中にストランド幅（鋳片の幅）を変更するのに用いる短辺鋳型駆動装置を備えた連続鋳造機が開示されている。この連続鋳造機では、短辺鋳型を進退させる進退軸の外面形状、および、進退軸を支持する進退軸支持筒の内面形状をストランド引き抜き方向（鋳片の引き抜き方向）に長い矩形断面として、ストランド引き抜き方向における進退軸の剛性を強化している。

10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【文献】実開昭61-190344号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献1の連続鋳造機では、上側と下側の2つの進退軸の各々が、短辺鋳型にかかる、鋳片の引き抜き方向、および、短辺鋳型同士が対向する方向である対向方向の負荷をそれぞれ受け持っている。そして、特許文献1では、2つの進退軸の断面積を同等にしている。しかしながら、この場合、鋳片の厚みが薄く、短辺鋳型同士の間隔の変更量が多い鋳型においては、2つの進退軸の断面積をそれぞれ小さくせざるを得ず、鋳片の引き抜き方向における進退軸の剛性を十分に確保することができない。

20

【0005】

本発明の目的は、鋳片の厚みが薄く、短辺鋳型同士の間隔の変更量が多い鋳型においても、鋳片の引き抜き方向における進退軸の剛性を十分に確保することが可能な、連続鋳造設備の可変装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明は、連続鋳造設備の鋳型をなす一对の短辺鋳型同士の間隔を変更する、連続鋳造設備の可変装置において、前記短辺鋳型同士が対向する方向である対向方向に前記短辺鋳型を進退させる主進退軸と、前記主進退軸よりも上側または下側に配置され、前記対向方向に前記短辺鋳型を進退させる副進退軸と、を有し、前記主進退軸は、断面形状が上下方向に縦長であって、前記副進退軸よりも鋳片の引き抜き方向における剛性が高くされていることを特徴とする。

【発明の効果】**【0007】**

本発明によると、主進退軸は、断面形状が上下方向に縦長であって、鋳片の引き抜き方向における剛性が副進退軸よりも高くされている。そのため、鋳片の引き抜き方向を引き抜き方向、短辺鋳型同士が対向する方向を対向方向とすると、主進退軸に、短辺鋳型にかかる引き抜き方向および対向方向の負荷をそれぞれ受け持たせる一方で、副進退軸に、短辺鋳型にかかる対向方向の負荷だけを受け持たせることができる。すると、副進退軸は、短辺鋳型にかかる引き抜き方向の負荷を受け持つ必要がないので、副進退軸の断面積を小さくすることができる。副進退軸の断面積を小さくすることで、空いたスペースを利用して、主進退軸の断面積を大きくすることができる。その結果、引き抜き方向における主進退軸の剛性を高めることができる。これにより、鋳片の厚みが薄く、短辺鋳型同士の間隔の変更量が多い鋳型においても、鋳片の引き抜き方向における進退軸の剛性を十分に確保することができる。

40

50

【図面の簡単な説明】**【0008】**

【図1】連続鋳造設備の上面図であり、一对の短辺鋳型同士の間隔が広くされた状態を示す図である。

【図2】図1のA - A断面図である。

【図3】連続鋳造設備の上面図であり、一对の短辺鋳型同士の間隔が狭くされた状態を示す図である。

【図4】図2のB - B断面図である。

【図5】図1のA - A断面図であり、短辺鋳型が傾斜された状態を示す図である。

【図6】主進退軸支持筒の断面図である。

10

【図7】図2のC - C断面図である。

【発明を実施するための形態】**【0009】**

以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0010】

(連続鋳造設備の構成)

本実施形態による連続鋳造設備の可変装置(可変装置)は、連続鋳造設備の鋳型をなす一对の短辺鋳型同士の間隔を変更するものである。連続鋳造設備20の上面図である図1に示すように、連続鋳造設備20は、一对の長辺鋳型21と、一对の長辺銅板22と、一对の短辺鋳型23と、一对の短辺銅板24と、を有している。なお、図1では、長辺鋳型21および長辺銅板22の右半分しか図示していない。よって、短辺鋳型23および短辺銅板24は1つずつしか図示していない。

20

【0011】

一对の長辺鋳型21、一对の長辺銅板22、一对の短辺鋳型23、および、一对の短辺銅板24は、1つの鋳型を形成している。長辺銅板22は、長辺鋳型21の内面(長辺鋳型21同士が対向する面)に配置されている。短辺銅板24は、短辺鋳型23の内面(短辺鋳型23同士が対向する面)に配置されている。また、短辺銅板24は、一对の長辺銅板22の間に配置されている。

【0012】

このような構成において、鋳型内に注入された溶湯は鋳型内で凝固して鋳片となる。この鋳片が、下方(紙面奥方向)に連続的に引き抜かれる。以降、鋳片の引き抜き方向を、「引き抜き方向」とする。また、引き抜き方向およびその逆方向を「上下方向」として、引き抜き方向を「下方向」とする。

30

【0013】

一对の長辺鋳型21同士の間隔、即ち、鋳片の厚みは、可変にされている。鋳片の厚みが増えられた場合、短辺鋳型23は、その厚みに合った幅のものに交換される。ここで、短辺鋳型23の幅とは、鋳片の厚み方向の長さである。また、一对の短辺鋳型23同士の間隔は、可変装置1によって可変にされている。

【0014】

(可変装置の構成)

図1のA - A断面図である図2に示すように、可変装置1は、主進退軸2と、主進退軸支持筒3と、副進退軸4と、副進退軸支持筒5と、を有している。これらは、一对の長辺鋳型21同士の間に配置されている。

40

【0015】

主進退軸2は、対向方向に短辺鋳型23を進退させる。副進退軸4は、主進退軸2よりも上側に配置され、対向方向に短辺鋳型23を進退させる。ここで、「対向方向」とは、一对の短辺鋳型23同士が対向する方向(図中左右方向)である。

【0016】

なお、副進退軸4が主進退軸2よりも下側に配置されていてもよい。つまり、主進退軸2と副進退軸4とは上下が逆に配置されていてもよい。

50

【 0 0 1 7 】

主進退軸 2 には、主進退軸 2 の中心軸に沿って送りねじ 1 1 が螺合されている。同様に、副進退軸 4 には、副進退軸 4 の中心軸に沿って送りねじ 1 2 が螺合されている。

【 0 0 1 8 】

主進退軸 2 の先端部は、引き抜き方向および対向方向にそれぞれ直交する方向（紙面に直交する方向）に延びるピン（接続部材）1 4 で、短辺鋳型 2 3 の下部に設けられたブラケット 2 3 a に接続されている。同様に、副進退軸 4 の先端部は、引き抜き方向および対向方向にそれぞれ直交する方向（紙面に直交する方向）に延びるピン（接続部材）1 5 で、短辺鋳型 2 3 の上部に設けられたブラケット 2 3 b に接続されている。

【 0 0 1 9 】

主進退軸支持筒 3 は、対向方向に進退可能に主進退軸 2 を支持する。主進退軸支持筒 3 の長手方向の両端部において、主進退軸支持筒 3 と主進退軸 2 との間には、レベル調整用のライナープレート 1 6 が設けられている。主進退軸支持筒 3 の短辺鋳型 2 3 とは反対側の端部には、送りねじ 1 1 を軸支するベアリング 1 7 が設けられている。

【 0 0 2 0 】

副進退軸支持筒 5 は、対向方向に進退可能に副進退軸 4 を支持する。副進退軸支持筒 5 においても、主進退軸支持筒 3 と同様に、ライナープレート 1 6 やベアリング 1 7 が設けられている。

【 0 0 2 1 】

送りねじ 1 1 が回転されると、主進退軸支持筒 3 内を、主進退軸 2 が対向方向に進退される。同様に、送りねじ 1 2 が回転されると、副進退軸支持筒 5 内を、副進退軸 4 が対向方向に進退される。連続鋳造設備 2 0 の上面図である図 3 に示すように、一对の短辺鋳型 2 3 同士の間隔が狭くされた際には、主進退軸 2 および副進退軸 4 は、一对の長辺銅板 2 2 の間に侵入することになる。つまり、一对の長辺鋳型 2 1 同士が対向する方向において、主進退軸 2 および副進退軸 4 の幅は、短辺鋳型 2 3 の幅と同じか、それよりも小さくされている。

【 0 0 2 2 】

図 2 に戻って、主進退軸支持筒 3 は、一对の長辺鋳型 2 1 の一方（図 1 の上側の長辺鋳型 2 1）に支持されている。具体的には、主進退軸支持筒 3 の長手方向の両端部が、長辺鋳型 2 1 に支持されている。なお、主進退軸支持筒 3 は、長辺鋳型 2 1 を支持する支持枠などに支持されていてもよい。ここで、支持枠とは、実開昭 5 2 - 1 7 3 1 1 に開示されているように、鋳型を取り囲むように配置された枠である。

【 0 0 2 3 】

一方、副進退軸支持筒 5 は、上下方向に揺動可能に主進退軸支持筒 3 に支持されている。具体的には、図 2 の B - B 断面図である図 4 に示すように、主進退軸支持筒 3 の上部から上方に向かって一对のフランジ 1 8 が突出されており、これらフランジ 1 8 と副進退軸支持筒 5 とが、副進退軸支持筒 5 の両側部に設けられた円柱状の凸部 1 9 で接続されている。凸部 1 9 は、上下方向および対向方向（紙面に直交する方向）にそれぞれ直交する方向（図中左右方向）に延びている。

【 0 0 2 4 】

図 1 の A - A 断面図である図 5 に示すように、主進退軸 2 の進出長さ、副進退軸 4 の進出長さを異ならせることで、短辺鋳型 2 3 が傾斜される。図示のように短辺鋳型 2 3 が傾斜された際に、凸部 1 9 を中心に、副進退軸支持筒 5 が下方（引き抜き方向）に揺動する。

【 0 0 2 5 】

ここで、図示しない鋳型振動装置によって、鋳型は上下方向に往復運動される。長辺銅板 2 2 および短辺銅板 2 4 は、鋳片と接しているため、この往復運動によって、鋳型には上下方向に外力が作用する。鋳造中における鋳片の幅の変更時には、短辺鋳型 2 3 は長辺鋳型 2 1 でクランプされない状態になり、短辺鋳型 2 3 は 2 つの進退軸のみで支持される。そのため、進退軸の先端に上下方向に外力が作用することになる。引き抜き方向にお

10

20

30

40

50

る進退軸の剛性が不足していると、進退軸の先端が撓むことで、短辺銅板 2 4 が鑄片に固着した状態になり、正常な振動波形が得られなくなる。その結果、鑄片の表面品質が損なわれる。また、鑄片が短辺銅板 2 4 に固着してブレークアウトになることもある。なお、ブレークアウトとは、鑄型内での冷却において、表層部の凝固シェルが破れ内部溶鋼が流出する現象である。

【 0 0 2 6 】

そこで、図 4 に示すように、主進退軸 2 は、断面形状が上下方向に縦長の矩形であって、引き抜き方向における剛性（断面二次モーメント）が副進退軸 4 よりも高くされている。なお、本実施形態では、副進退軸 4 も、断面形状が上下方向に縦長の矩形である。なお、主進退軸 2 の断面形状は、上下方向に縦長であれば、楕円などであってもよい。また、副進退軸 4 の断面形状は、上下方向に縦長でなくてもよく、正方形や円形などであってもよい。

10

【 0 0 2 7 】

本実施形態では、主進退軸 2 の断面形状は、上下方向の長さが 3 0 0 m m で、左右方向の長さが 1 2 0 m m である。この主進退軸 2 は、直径が 1 2 0 m m の断面円形の進退軸に比べて、断面二次モーメントが 2 6 . 5 倍、断面係数が 1 0 . 6 倍である。断面形状を円形から上下方向に縦長にすることで、進退軸のたわみ量は 1 / 2 6 . 5 に軽減され、進退軸に生じる曲げ応力は 1 / 1 0 . 6 に軽減される。

【 0 0 2 8 】

主進退軸 2 は、短辺鑄型 2 3 にかかる、引き抜き方向および対向方向の負荷をそれぞれ受け持つ。一方、副進退軸 4 は、短辺鑄型 2 3 にかかる対向方向の負荷だけを受け持つ。つまり、主進退軸 2 は、長辺鑄型 2 1 に支持されることで、対向方向の負荷だけでなく、引き抜き方向の負荷を受け持つ。これに対して、副進退軸 4 は、上下方向に揺動可能にされることで、引き抜き方向の負荷を受け持たず、対向方向の負荷だけを受け持つ。

20

【 0 0 2 9 】

このように、副進退軸 4 は、短辺鑄型 2 3 にかかる、鑄片の引き抜き方向の負荷を受け持つ必要がないので、副進退軸 4 の断面積を小さくすることができる。副進退軸 4 の断面積を小さくすることで、空いたスペースを利用して、主進退軸 2 の断面積を大きくすることができる。その結果、鑄片の引き抜き方向における主進退軸 2 の剛性を高めることができる。これにより、鑄片の厚みが薄く、短辺鑄型 2 3 同士の間隔の変更量が大きい鑄型においても、鑄片の引き抜き方向における進退軸の剛性を十分に確保することができる。

30

【 0 0 3 0 】

主進退軸支持筒 3 の断面図である図 6 に示すように、主進退軸支持筒 3 は、複数の部材を組み立てて構成されている。本実施形態では、主進退軸支持筒 3 の上辺をなすプレート部材 3 1 と、主進退軸支持筒 3 の下辺をなすプレート部材 3 2 と、主進退軸支持筒 3 の左辺をなすプレート部材 3 3 と、主進退軸支持筒 3 の右辺をなすプレート部材 3 4 とが、ボルトで締結されて筒状に組み立てられることで、主進退軸支持筒 3 が構成されている。

【 0 0 3 1 】

上述したように、図示しない鑄型振動装置によって、鑄型は上下方向に往復運動される。進退軸支持筒の矩形穴と、進退軸との間に大きな遊隙があると、その遊隙の範囲で短辺銅板 2 4 が鑄片に固着した状態になる。その結果、正常な振動波形が得られなくなるので、鑄片の表面品質が損なわれる。また、鑄片が短辺銅板 2 4 に固着してブレークアウトになることもある。

40

【 0 0 3 2 】

そこで、矩形穴の寸法精度および摺動面の加工精度を上げる必要がある。棒状の部材を加工して長尺の矩形穴を形成する場合、矩形穴の寸法精度を上げるのは容易ではない。これに対して、複数のプレート部材 3 1 ~ 3 4 を組み立てて矩形穴を形成することで、矩形穴の寸法精度を上げることができる。また、筒状の部材よりも、筒状に組み立てる前のプレート部材 3 1 ~ 3 4 の方が、主進退軸 2 との摺動面の加工が容易であるので、摺動面の加工精度を上げることができる。

50

【 0 0 3 3 】

なお、主進退軸支持筒 3 の上辺および左辺をなす断面 L 字状の部材と、主進退軸支持筒 3 の下辺および右辺をなす断面 L 字状の部材とが、ボルトなどで締結されて筒状に組み立てられることで、主進退軸支持筒 3 が構成されていてもよい。また、主進退軸支持筒 3 の上辺、左辺、および、右辺をなす断面コ字状の部材と、主進退軸支持筒 3 の下辺をなす板状の部材とが、ボルトなどで締結されて筒状に組み立てられることで、主進退軸支持筒 3 が構成されていてもよい。

【 0 0 3 4 】

図 2 の C - C 断面図である図 7 に示すように、可変装置 1 は、シリンダ（移動手段）6 を有している。シリンダ 6 は、主進退軸支持筒 3 および副進退軸支持筒 5 の各々を、鑄型をなす一对の長辺鑄型 2 1 同士が対向する方向（図中左右方向）に移動させることが可能である。

10

【 0 0 3 5 】

具体的には、主進退軸支持筒 3 の短辺鑄型 2 3 側の端部は、長辺鑄型 2 1 に形成された空間 3 6 内に收容されている。この空間 3 6 は、長辺鑄型 2 1 同士が対向する方向に延在している。主進退軸支持筒 3 の短辺鑄型 2 3 側の端部の側面には、長辺鑄型 2 1 の側方に配置されたシリンダ 6 のロッド 6 a が接続されている。このシリンダ 6 は、長辺鑄型 2 1 同士が対向する方向にロッド 6 a を進退させる。主進退軸支持筒 3 の短辺鑄型 2 3 とは反対側の端部も、同様の空間 3 6 内に收容され、この端部の側面にも、同様に配置されたシリンダ 6 のロッド 6 a が接続されている。

20

【 0 0 3 6 】

2 つのシリンダ 6 が同期してロッド 6 a を進退させることで、空間 3 6 内を主進退軸支持筒 3 の両端部が、長辺鑄型 2 1 同士が対向する方向に移動される。これにより、主進退軸支持筒 3 は、長辺鑄型 2 1 同士が対向する方向に移動される。副進退軸支持筒 5 は、主進退軸支持筒 3 に支持されているので、主進退軸支持筒 3 とともに長辺鑄型 2 1 同士が対向する方向に移動される。

【 0 0 3 7 】

このように、主進退軸支持筒 3 および副進退軸支持筒 5 の各々が、一对の長辺鑄型 2 1 同士が対向する方向に移動可能に構成されているので、長辺鑄型 2 1 同士の間隔、即ち、鑄片の厚みを変更されても、主進退軸 2 および副進退軸 4 を、鑄片の厚み方向における短辺鑄型 2 3 の中央に位置させることができる。これにより、主進退軸 2 および副進退軸 4 で、短辺鑄型 2 3 にかかる対向方向の負荷を好適に受け持つことができる。

30

【 0 0 3 8 】

（変形例）

なお、凸部 1 9 を中心に、副進退軸支持筒 5 が、上下方向に揺動可能に主進退軸支持筒 3 に支持された構成に限定されず、以下の構成であってもよい。即ち、副進退軸支持筒 5 は、上下方向に揺動可能に長辺鑄型 2 1 に支持されていてもよい。例えば、副進退軸支持筒 5 の長手方向の中央部において、副進退軸支持筒 5 の両側面から突出した円柱状の凸部の各々が、長辺鑄型 2 1 に形成された凹部に嵌ることで、凸部を中心に副進退軸支持筒 5 が上下方向に揺動する構成であってもよい。一对の長辺鑄型 2 1 同士の間隔が変更されない場合には、このような構成であっても、副進退軸 4 に、短辺鑄型 2 3 にかかる対向方向の負荷だけを受け持たせることができる。

40

【 0 0 3 9 】

また、副進退軸支持筒 5 は、長辺鑄型 2 1 に支持され、短辺鑄型 2 3 は、副進退軸 4 の先端部に対して上下方向に移動可能にされていてもよい。例えば、ブラケット 2 3 b（図 2 参照）に形成されてピン 1 5 が刺し通される穴が、上下方向に長い長穴にされることで、副進退軸支持筒 5 が上下方向に揺動しなくても、短辺鑄型 2 3 を傾斜させることが可能にされている（図 5 参照）。このような構成であっても、副進退軸 4 に、短辺鑄型 2 3 にかかる対向方向の負荷だけを受け持たせることができる。なお、ブラケット 2 3 b に形成されてピン 1 5 が刺し通される穴の代わりに、副進退軸 4 の先端部に形成されてピン 1 5

50

が刺し通される穴が長穴にされていてもよい。

【0040】

(効果)

以上に述べたように、本実施形態に係る可変装置1によると、主進退軸2は、断面形状が上下方向に縦長であって、鑄片の引き抜き方向における剛性が副進退軸4よりも高くされている。そのため、鑄片の引き抜き方向を引き抜き方向、短辺鑄型23同士が対向する方向を対向方向とすると、主進退軸2に、短辺鑄型23にかかる引き抜き方向および対向方向の負荷をそれぞれ受け持たせる一方で、副進退軸4に、短辺鑄型23にかかる対向方向の負荷だけを受け持たせることができる。すると、副進退軸4は、短辺鑄型23にかかる引き抜き方向の負荷を受け持つ必要がないので、副進退軸4の断面積を小さくすることができる。副進退軸4の断面積を小さくすることで、空いたスペースを利用して、主進退軸2の断面積を大きくすることができる。その結果、引き抜き方向における主進退軸2の剛性を高めることができる。これにより、鑄片の厚みが薄く、短辺鑄型23同士の間隔の変更量が大きい鑄型においても、鑄片の引き抜き方向における進退軸の剛性を十分に確保することができる。

10

【0041】

また、主進退軸支持筒3は、鑄型をなす長辺鑄型21に支持されている一方、副進退軸支持筒5は、凸部19を中心に上下方向に揺動可能に主進退軸支持筒3に支持されている。主進退軸支持筒3を長辺鑄型21で支持することで、主進退軸2に、引き抜き方向および対向方向の負荷をそれぞれ受け持たせることができる。一方、副進退軸支持筒5を、凸部19を中心に上下方向に揺動可能にすることで、副進退軸4に、短辺鑄型23にかかる対向方向の負荷だけを受け持たせることができる。

20

【0042】

また、主進退軸支持筒3は、複数の部材を組み立てて構成されている。主進退軸2は、断面形状が上下方向に縦長であるので、主進退軸支持筒3も、断面形状が上下方向に縦長となる。例えば、上辺、下辺、左辺、右辺をなす4つの部材を、ボルトなどで締結して筒状に組み立てることで、主進退軸支持筒3を構成する。また、例えば、上辺および左辺をなす断面L字状の部材と、下辺および右辺をなす断面L字状の部材とを、ボルトなどで締結して筒状に組み立てることで、主進退軸支持筒3を構成する。棒状の部材を加工して長尺の矩形穴を形成する場合、矩形穴の寸法精度を上げるのは容易ではないが、複数の部材を組み立てて矩形穴を形成することで、矩形穴の寸法精度を上げることができる。また、筒状の部材よりも、筒状に組み立てる前の部材の方が、主進退軸2との摺動面の加工が容易であるので、摺動面の加工精度を上げることができる。

30

【0043】

また、主進退軸支持筒3および副進退軸支持筒5の各々が、鑄型をなす一对の長辺鑄型21同士が対向する方向に移動可能に構成されている。これにより、長辺鑄型21同士の間隔、即ち、鑄片の厚みの変更されても、主進退軸2および副進退軸4を、鑄片の厚み方向における短辺鑄型23の中央に位置させることができる。これにより、主進退軸2および副進退軸4で、短辺鑄型23にかかる対向方向の負荷を好適に受け持つことができる。

【0044】

なお、変形例のように、主進退軸支持筒3が、鑄型をなす長辺鑄型21に支持されている一方、副進退軸支持筒5が、円柱状の凸部を中心に、上下方向に揺動可能に長辺鑄型21に支持されている場合には、以下の効果を奏する。主進退軸支持筒3を長辺鑄型21で支持することで、主進退軸2に、引き抜き方向および対向方向の負荷をそれぞれ受け持たせることができる。一方、副進退軸支持筒5を上下方向に揺動可能にすることで、副進退軸4に、短辺鑄型23にかかる対向方向の負荷だけを受け持たせることができる。

40

【0045】

また、変形例のように、主進退軸支持筒3および副進退軸支持筒5が、鑄型をなす長辺鑄型21に支持され、短辺鑄型23は、副進退軸4の先端部に対して上下方向に移動可能にされている場合には、以下の効果を奏する。主進退軸支持筒3を長辺鑄型21で支持す

50

ること、主進退軸 2 に、引き抜き方向および対向方向の負荷をそれぞれ受け持たせることができる。一方、副進退軸支持筒 5 を長辺鋳型 2 1 で支持し、短辺鋳型 2 3 を副進退軸 4 の先端部に対して上下方向に移動可能にすることで、副進退軸 4 に、短辺鋳型 2 3 にかかる対向方向の負荷だけを受け持たせることができる。

【 0 0 4 6 】

以上、本発明の実施形態を説明したが、具体例を例示したに過ぎず、特に本発明を限定するものではなく、具体的構成などは、適宜設計変更可能である。また、発明の実施の形態に記載された、作用及び効果は、本発明から生じる最も好適な作用及び効果を列挙したに過ぎず、本発明による作用及び効果は、本発明の実施の形態に記載されたものに限定されるものではない。

10

【符号の説明】

【 0 0 4 7 】

- 1 可変装置
- 2 主進退軸
- 3 主進退軸支持筒
- 4 副進退軸
- 5 副進退軸支持筒
- 6 シリンダ（移動手段）
- 1 1 , 1 2 送りねじ
- 1 4 , 1 5 ピン（接続部材）
- 1 6 ライナープレート
- 1 7 ベアリング
- 1 8 フランジ
- 1 9 凸部
- 2 0 連続鋳造設備
- 2 1 長辺鋳型
- 2 2 長辺銅板
- 2 3 短辺鋳型
- 2 3 a , 2 3 b ブラケット
- 2 4 短辺銅板
- 3 1 ~ 3 4 プレート部材
- 3 6 空間

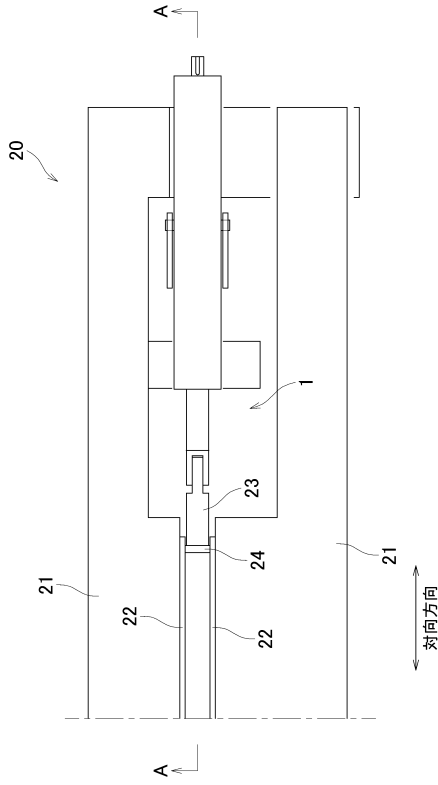
20

30

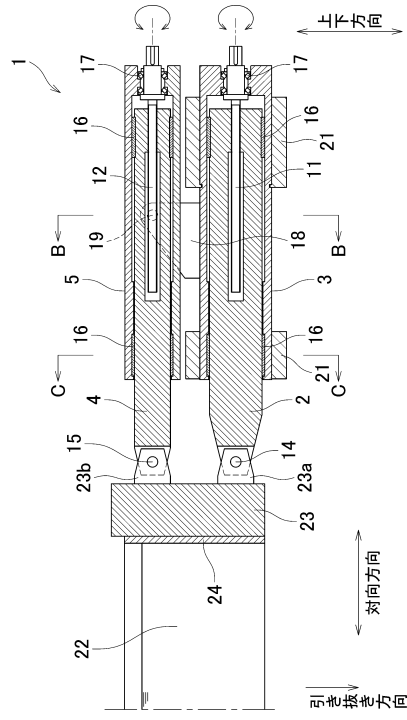
40

50

【図面】
【図 1】



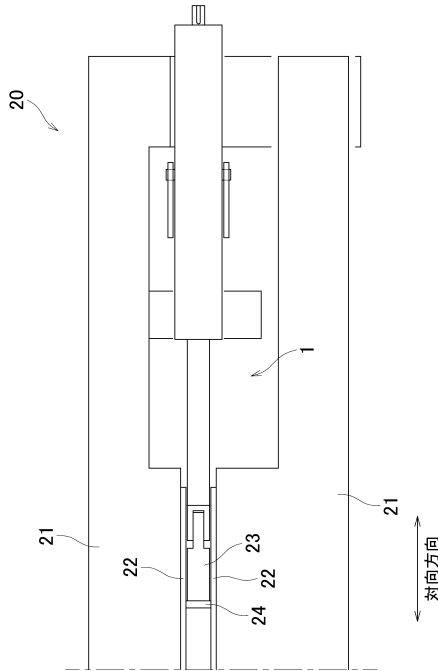
【図 2】



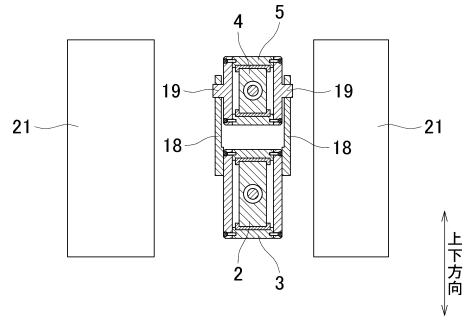
10

20

【図 3】



【図 4】

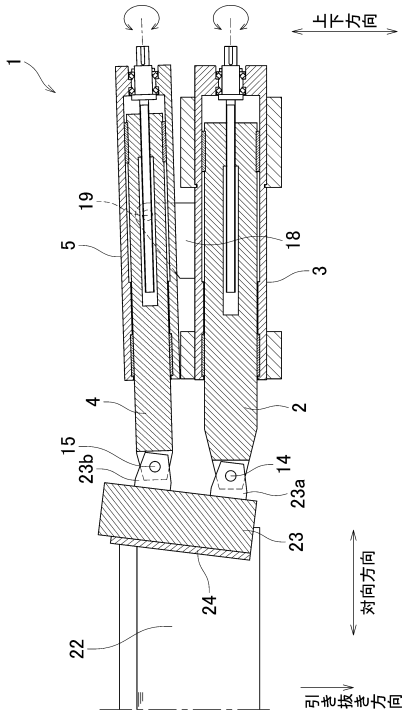


30

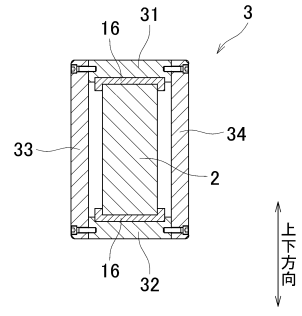
40

50

【图 5】



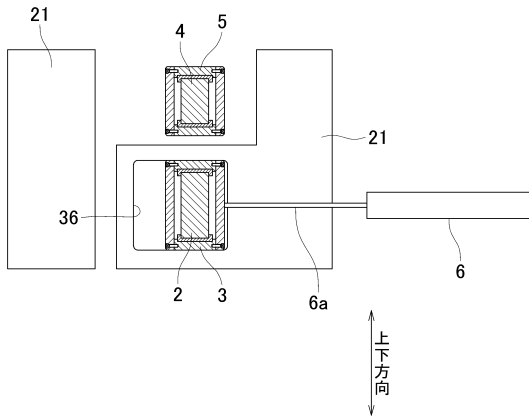
【图 6】



10

20

【图 7】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭 6 1 - 1 9 0 3 4 4 (J P , U)
実開昭 6 0 - 0 4 2 4 3 2 (J P , U)
実公昭 4 9 - 0 2 9 2 1 8 (J P , Y 1)
特開平 0 9 - 1 5 0 2 4 0 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 2 2 0 4 6 8 (J P , A)
実開昭 6 1 - 0 9 2 4 4 1 (J P , U)
米国特許第 0 6 1 4 2 2 1 2 (U S , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B 2 2 D 1 1 / 0 0 - 1 1 / 2 2