

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第5855502号  
(P5855502)

(45) 発行日 平成28年2月9日(2016.2.9)

(24) 登録日 平成27年12月18日(2015.12.18)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 1 B 13/14 (2006.01)

B 2 1 B 29/00 (2006.01)

B 2 1 B 31/20 (2006.01)

B 2 1 B 31/26 (2006.01)

B 2 1 B 13/14 A

B 2 1 B 29/00 C

B 2 1 B 31/20 D

B 2 1 B 31/26

請求項の数 3 (全 13 頁)

|           |                               |           |                                  |
|-----------|-------------------------------|-----------|----------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2012-70587 (P2012-70587)    | (73) 特許権者 | 314017543                        |
| (22) 出願日  | 平成24年3月27日 (2012.3.27)        |           | Primetals Technologies Japan株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2013-202617 (P2013-202617A) |           | 東京都港区芝5丁目34番6号                   |
| (43) 公開日  | 平成25年10月7日 (2013.10.7)        | (74) 代理人  | 100078499                        |
| 審査請求日     | 平成26年9月24日 (2014.9.24)        |           | 弁理士 光石 俊郎                        |
|           |                               | (74) 代理人  | 230112449                        |
|           |                               |           | 弁護士 光石 春平                        |
|           |                               | (74) 代理人  | 100102945                        |
|           |                               |           | 弁理士 田中 康幸                        |
|           |                               | (74) 代理人  | 100120673                        |
|           |                               |           | 弁理士 松元 洋                         |
|           |                               | (74) 代理人  | 100182224                        |
|           |                               |           | 弁理士 山田 哲三                        |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多段圧延機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属帯板を圧延する上下一対の作業ロールと、該作業ロールを支持する上下二対の第一の中間ロールと、該第一の中間ロールを支持する上下三対の第二の中間ロールと、該第二の中間ロールを支持する上下四対の分割バックリングベアリング組立軸とを有し、前記分割バックリングベアリング組立軸の軸心であるバックリングベアリング軸は当該バックリングベアリング軸の軸心に対して偏心させた偏心リングによって把持され、当該偏心リングはサドルによって回転自在に支持され、当該サドルはハウジングに固定されてなるモノブロックハウジング構造の多段圧延機において、

前記上下四対の分割バックリングベアリング組立軸のうち、前記金属帯板を通す通板方向の入側および出側に設置した四つの分割バックリングベアリング組立軸における前記バックリングベアリング軸の軸心に対する前記偏心リングの偏心量 $\delta$ を、前記分割バックリングベアリング組立軸の軸方向に複数取付けたバックリングベアリングの外径を $D_b$ と表した場合に

$$(\delta / D_b) = 0.012 \sim 0.043$$

となるように設定し、

前記バックリングベアリング軸の端部にピニオンギヤを取付け、当該ピニオンギヤに駆動ギヤを噛み合わせ、当該駆動ギヤを油圧シリンダにより回転駆動するようにしてなり、前記油圧シリンダの駆動により前記駆動ギヤおよび前記ピニオンギヤを介して前記バックリングベアリング軸を回動させることにより、前記上下一対の作業ロール間を大きく開くよう

10

20

にした

ことを特徴とする多段圧延機。

【請求項 2】

前記上下四対の分割バックリングベアリング組立軸のうち、前記金属帯板を通す通板方向における圧延機中心側、かつ通板高さより下側に設置した二つの分割バックリングベアリング組立軸における前記バックリングベアリング軸の軸心に対する前記偏心リングの偏心量 $\delta$ を、前記分割バックリングベアリング組立軸の軸方向に複数取付けたバックリングベアリングの外径を $D_b$ と表した場合に、

$$(\delta / D_b) = 0.012 \sim 0.043$$

となるように設定し、

前記バックリングベアリング軸の端部にピニオンギヤを取付け、当該ピニオンギヤに駆動ギヤを噛み合わせ、当該駆動ギヤを油圧シリンダにより回転駆動するようにしてなり、前記油圧シリンダの駆動により前記駆動ギヤおよび前記ピニオンギヤを介して前記バックリングベアリング軸を回転させることにより、前記上下一対の作業ロール間を大きく開くようにした

ことを特徴とする請求項 1 に記載の多段圧延機。

【請求項 3】

前記分割バックリングベアリング組立軸の軸方向に複数取付けたバックリングベアリングの外径を $D_b$ と表した場合に、前記上下一対の作業ロール間のギャップ $G$ を、

$$(G / D_b) = 0.028 \sim 0.21$$

となるように設定したことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の多段圧延機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、上下作業ロール間のギャップを大きく開くことができるようにして、操作性を大幅に改善する多段圧延機に関する。

【背景技術】

【0002】

硬質材圧延用の圧延機には高い圧力による圧延が必要である。そこで、作業ロールを小径化し、被圧延材と作業ロールとの接触面積を小さくすることで高い圧力による圧延を可能とし、小径の作業ロールを支持するためにクラスターロール配置とした多段圧延機であるセンジマーミルが考えられた。このセンジマーミルには六段圧延機、十二段圧延機、二十段圧延機の三種類があり、板形状を制御し易いなどの理由により二十段圧延機が主流である。

【0003】

また、二十段圧延機のハウジングにおいては、分割ハウジング構造とモノブロックハウジング構造の二種類がある。分割ハウジング構造は、ハウジングを開けることで上下作業ロール間のギャップを大きく開くことができ、圧延機の容易な操作が可能であるが、圧延機の巨大化および製造コストの増加を招く。モノブロックハウジング構造は、一体ミルハウジング構造であり、圧延機の縮小化および製造コストの削減を図れるが、ハウジングが一体であるため上下作業ロール間のギャップを大きく開くことができず、二十段圧延機の操作が容易でない問題があった。

【0004】

例えば、被圧延材である帯板の板切れ時に切板が上下作業ロール間に詰まることがあり、そのような場合には上下作業ロール間のギャップを開いて切板を除去する。このとき圧延機における上下作業ロール間のギャップを大きく開くことができれば、切板を除去する作業を容易に行うことができ、圧延機の操作性が改善される。また、作業ロールの交換や帯板の通板が容易となる。

【0005】

二十段圧延機は、上下一対の作業ロールと、作業ロールを支持する上下二対の第一の中

10

20

30

40

50

間ロールと、第一の中間ロールを支持する上下三対の第二の中間ロールと、第二の中間ロールを支持する上下四対の分割バックリングベアリング組立軸とから成る。分割バックリングベアリング組立軸には偏心機構を備え、ギヤを介して分割バックリングベアリング組立軸と駆動源を繋げており、バックリングベアリング軸をハウジングに対して変位させることができる。

#### 【0006】

図8に、二十段圧延機における通板方向の入側および出側の分割バックリングベアリング組立軸260a、260d、260e、260hと駆動源および駆動系統を示す。図8に示すように、通板方向の入側および出側の分割バックリングベアリング組立軸260a、260d、260e、260hにおいては、駆動源であるモータ200によってベベルギヤ290を回転させることにより分配ギヤ291およびピニオンギヤ280を介して、分割バックリングベアリング組立軸260a、260d、260e、260hのバックリングベアリング軸をハウジングに対して変位させる。図示しない通板方向における圧延機中心側の下側の分割バックリングベアリング組立軸においても同様である。

#### 【0007】

分割バックリングベアリング組立軸260a、260hに対し一台のブレーキ付きACモータ200、分割バックリングベアリング組立軸260d、260eに対し一台のブレーキ付きACモータ200にて動作されている。ACモータ200のブレーキでは大きな荷重を支えられないため、分割バックリングベアリング組立軸260a、260d、260e、260hの図示しない偏心リングの偏心量を大きく取れなかった。

#### 【0008】

このように、バックリングベアリング軸をハウジングに対して変位させることによって上下作業ロール間のギャップを得ることができ、分割バックリングベアリング組立軸に設けた偏心機構の偏心量を大きくすることで上下作業ロール間のギャップを大きく開くことができる。しかし、図8に示すような通板方向の入側および出側の分割バックリングベアリング組立軸260a、260d、260e、260hでは、偏心機構の駆動源としてモータを使用しているため大きな荷重を支えられず、偏心機構による偏心量を大きく取れない。つまり、上下作業ロール間ギャップを大きく開けることができず、前述した切板の除去作業などが容易ではなかった。

#### 【0009】

従来は、分割バックリングベアリング組立軸260a、260d、260e、260hの図示しない偏心リングの偏心量 $\delta$ は、 $\delta / D_b = 0.011$ であった。ここで、 $D_b$ はバックリングベアリング径である。従い、通板方向における圧延機中心側の上側および下側の図示しない分割バックリングベアリング組立軸と分割バックリングベアリング組立軸260a、260d、260e、260hを最大限に偏心させても上下作業ロール間のギャップGは、バックリングベアリング径 $\phi 406\text{ mm}$ の場合に、 $G = 8.4\text{ mm}$  ( $G / D_b = 0.021$ )、バックリングベアリング径 $\phi 300\text{ mm}$ の場合に、 $G = 6.6\text{ mm}$  ( $G / D_b = 0.022$ )であり、板切れ時の切板のコブル処理が容易でない等の作業上の問題があった。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0010】

【特許文献1】特許第3034928号公報

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0011】

上下作業ロール間のギャップを大きく開くための技術ではないが、通板方向の入側および出側の上側の分割バックリングベアリング組立軸に油圧シリンダを用いた圧延機として、特許文献1の圧延機がある。

#### 【0012】

特許文献１の圧延機は、通板方向における圧延機中心側の上側の分割バックリングベアリング組立軸だけでなく、通板方向の入側および出側の上側の分割バックリングベアリング組立軸にも板形状制御装置であるＡＳ－Ｕ装置を備える圧延機である。板形状制御装置を増設するにあって、前述した圧下分力と圧下偏心率による回転力を抑止するため通板方向の入側および出側の上側の分割バックリングベアリング組立軸にも油圧シリンダを設置した圧延機であり、油圧シリンダによってギヤを回転させることによりバックリングベアリング軸をハウジングに対して変位させることもできる。

【００１３】

しかし、この圧延機は板形状制御性を改善するための発明であり、板形状制御装置を増設することで板形状制御性の改善を達成する圧延機である。板形状制御装置が必要となるのは通板方向における圧延機中心側の上側の分割バックリングベアリング組立軸または通板方向における圧延機中心側の上側および通板方向の入側および出側の上側の分割バックリングベアリング組立軸であり、通板方向の入側および出側の下側および通板方向における圧延機中心側の下側の分割バックリングベアリング組立軸に板形状制御装置は不要である。また、分割バックリングベアリング組立軸の偏心率を大きくする発想はなく、上下作業ロール間のギャップも従来と変わらない。

【００１４】

本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたもので、分割バックリングベアリング組立軸の偏心率を大きくすることで、上下作業ロール間のギャップを大きく開けるようにし、板切れ時に切板を除去する作業や圧延機の作業ロール交換や帯板の通板を容易に行えるようにし、操業性の大幅な改善を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１５】

上記課題を解決する第一の発明に係る多段圧延機は、金属帯板を圧延する上下一対の作業ロールと、該作業ロールを支持する上下二対の第一の中間ロールと、該第一の中間ロールを支持する上下三対の第二の中間ロールと、該第二の中間ロールを支持する上下四対の分割バックリングベアリング組立軸とを有し、前記分割バックリングベアリング組立軸の軸心であるバックリングベアリング軸は当該バックリングベアリング軸の軸心に対して偏心させた偏心リングによって把持され、当該偏心リングはサドルによって回転自在に支持され、当該サドルはハウジングに固定されてなるモノブロックハウジング構造の多段圧延機において、前記上下四対の分割バックリングベアリング組立軸のうち、前記金属帯板を通す通板方向の入側および出側に設置した四つの分割バックリングベアリング組立軸における前記バックリングベアリング軸の軸心に対する前記偏心リングの偏心率 $\delta$ を、前記分割バックリングベアリング組立軸の軸方向に複数取付けたバックリングベアリングの外径を $D_b$ と表した場合に、 $(\delta / D_b) = 0.012 \sim 0.043$ となるように設定し、前記バックリングベアリング軸の端部にピニオンギヤを取付け、当該ピニオンギヤに駆動ギヤを噛み合わせ、当該駆動ギヤを油圧シリンダにより回転駆動するようにしてなり、前記油圧シリンダの駆動により前記駆動ギヤおよび前記ピニオンギヤを介して前記バックリングベアリング軸を回転させることにより、前記上下一対の作業ロール間を大きく開くようにしたことを特徴とする。

【００１６】

上記課題を解決する第二の発明に係る多段圧延機は、前記上下四対の分割バックリングベアリング組立軸のうち、前記金属帯板を通す通板方向における圧延機中心側、かつ通板高さより下側に設置した二つの分割バックリングベアリング組立軸における前記バックリングベアリング軸の軸心に対する前記偏心リングの偏心率 $\delta$ を、前記分割バックリングベアリング組立軸の軸方向に複数取付けたバックリングベアリングの外径を $D_b$ と表した場合に、 $(\delta / D_b) = 0.012 \sim 0.043$ となるように設定し、前記バックリングベアリング軸の端部にピニオンギヤを取付け、当該ピニオンギヤに駆動ギヤを噛み合わせ、当該駆動ギヤを油圧シリンダにより回転駆動するようにしてなり、前記油圧シリンダの駆動により前記駆動ギヤおよび前記ピニオンギヤを介して前記バックリングベアリング軸を回転させること

10

20

30

40

50

により、前記上下一対の作業ロール間を大きく開くようにしたことを特徴とする。

【0018】

上記課題を解決する第三の発明に係る多段圧延機は、前記分割バックリングベアリング組立軸の軸方向に複数取付けたバックリングベアリングの外径を  $D_b$  と表した場合に、前記上下一対の作業ロール間のギャップ  $G$  を、 $(G/D_b) = 0.028 \sim 0.21$  となるように設定したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

第一の発明に係る多段圧延機によれば、通板方向の入側および出側の分割バックリングベアリング組立軸における偏心リングの偏心量  $\delta$  を、前記分割バックリングベアリング組立軸の軸方向に複数取付けたバックリングベアリングの外径を  $D_b$  と表した場合に、 $(\delta/D_b) = 0.012 \sim 0.043$  となるように設定し、大きな荷重を支えられる油圧シリンダの作動によってバックリングベアリング軸をハウジングに対して大きく変位させることで、偏心量の増加に伴い増加する負荷を支えることができ、かつ上下一対の作業ロール間を大きく開くことができるので、板切れ時に切板を除去する作業や圧延機の作業ロール交換や帯板の通板を容易に行うことができる。

また、分割バックリングベアリング組立軸の偏心量  $\delta$  を、 $(\delta/D_b) = 0.012 \sim 0.043$  となるように設定することで、偏心量  $\delta$  の増加に伴う負荷の増加による油圧シリンダやバックリングベアリング等へ影響を最小限とし、ハウジングに対するバックリングベアリング軸の変位量を大きくできる。

【0020】

第二の発明に係る多段圧延機によれば、通板方向における圧延機中心側の下側の分割バックリングベアリング組立軸における偏心リングの偏心量  $\delta$  を、前記分割バックリングベアリング組立軸の軸方向に複数取付けたバックリングベアリングの外径を  $D_b$  と表した場合に、 $(\delta/D_b) = 0.012 \sim 0.043$  となるように設定し、大きな荷重を支えられる油圧シリンダの作動によってバックリングベアリング軸をハウジングに対して大きく変位させたことで、偏心量の増加に伴い増加する負荷を支えることができ、かつ上下一対の作業ロール間をより大きく開くことができるので、板切れ時に切板を除去する作業や圧延機の作業ロール交換や帯板の通板をより容易に行うことができる。

また、分割バックリングベアリング組立軸の偏心量  $\delta$  を、 $(\delta/D_b) = 0.012 \sim 0.043$  となるように設定することで、偏心量  $\delta$  の増加に伴う負荷の増加による油圧シリンダやバックリングベアリング等へ影響を最小限とし、ハウジングに対するバックリングベアリング軸の変位量を大きくできる。

【0022】

第三の発明に係る多段圧延機によれば、上下一対の作業ロール間のギャップ  $G$  を、 $(G/D_b) = 0.028 \sim 0.21$  となるように設定することで、板切れ時に切板を除去する作業や圧延機の作業ロール交換や帯板の通板を容易に行うことができ、圧延機の操作性を十分に改善させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の実施例1に係る二十段圧延機の正面図である。

【図2】本発明の実施例1に係る二十段圧延機における通板方向における圧延機中心側の上側の分割バックリングベアリング組立軸および通板方向の入側および出側の上側の分割バックリングベアリング組立軸の一部分（図3におけるA-AおよびB-B矢視断面）を示す横断面図である。

【図3】本発明の実施例1に係る二十段圧延機における通板方向における圧延機中心側の上側の分割バックリングベアリング組立軸および通板方向の入側および出側の上側の分割バックリングベアリング組立軸の一端部を示す縦断面図である。

【図4】本発明の実施例1に係る二十段圧延機における通板方向における圧延機中心側の下側の分割バックリングベアリング組立軸および通板方向の入側および出側の下側の分割バ

10

20

30

40

50

ッキングベアリング組立軸の一部分（図５におけるＣ－ＣおよびＤ－Ｄ矢視断面）を示す横断面図である。

【図５】本発明の実施例１に係る二十段圧延機における通板方向における圧延機中心側の下側の分割バックリングベアリング組立軸および通板方向の入側および出側の下側の分割バックリングベアリング組立軸の一端部を示す縦断面図である。

【図６】本発明の実施例１に係る二十段圧延機における通常のロール配置（実線）と、作業ロール間のギャップを大きく開いた状態のロール配置（二点鎖線）を示す概念図である。

【図７】分割バックリングベアリング組立軸の偏心量（ $\delta / D_b$ ）と上下作業ロール間のギャップ（ $G / D_b$ ）との関係を示すグラフである。

10

【図８】従来の二十段圧延機における通板方向の入側および出側の分割バックリングベアリング組立軸を示す概念図である。

【発明を実施するための形態】

【００２４】

以下に、本発明に係る圧延機の実施例について、添付図面を参照しながら詳細に説明する。もちろん、本発明は以下の実施例に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、各種変更が可能であることは言うまでもない。

【実施例１】

【００２５】

本発明の実施例１に係る圧延機について、図１乃至図７を参照して説明する。

20

【００２６】

図１に示すように、本実施例の圧延機１０はモノブロックハウジング構造の二十段圧延機であり、被圧延材である帯板２０は上下一対の作業ロール３０によって圧延される。上下一対の作業ロール３０は上下二対の第一の中間ロール４０に接触支持され、上下二対の第一の中間ロール４０は上下三対の第二の中間ロール５０に接触支持され、上下三対の第二の中間ロール５０は上下四対の分割バックリングベアリング組立軸６０ａ、６０ｂ、６０ｃ、６０ｄ、６０ｅ、６０ｆ、６０ｇ、６０ｈに接触支持される。

【００２７】

帯板２０を圧延する際に掛かる圧延荷重は、上下一対の作業ロール３０、第一の中間ロール４０および第二の中間ロール５０を介して上下四対の分割バックリングベアリング組立軸６０ａ～６０ｈへ圧延反力として伝わる。上下四対の分割バックリングベアリング組立軸６０ａ～６０ｈには、圧延中の設置位置を保持するために圧延反力と同等の圧下力を掛ける。作業ロール３０に対して、帯板２０の通板方向の入側および出側に設置された分割バックリングベアリング組立軸６０ａ、６０ｄ、６０ｅ、６０ｈにおける圧下をサイド圧下、作業ロール３０上方に位置する分割バックリングベアリング組立軸６０ｂ、６０ｃにおける圧下を上圧下、作業ロール３０下方に位置する分割バックリングベアリング組立軸６０ｆ、６０ｇにおける圧下を下圧下と呼ぶ。

30

【００２８】

上下四対の分割バックリングベアリング組立軸６０ａ～６０ｈは、設置位置および構成によって四つに分類され、通板方向の入側および出側の上側の分割バックリングベアリング組立軸６０ａ、６０ｄ、通板方向における圧延機中心側の上側の分割バックリングベアリング組立軸６０ｂ、６０ｃ、通板方向の入側および出側の下側の分割バックリングベアリング組立軸６０ｅ、６０ｈ、通板方向における圧延機中心側の下側の分割バックリングベアリング組立軸６０ｆ、６０ｇに分けられる。

40

【００２９】

図２および図３に示すように、通板方向の入側および出側の上側の分割バックリングベアリング組立軸６０ａは、軸方向に複数のバックリングベアリング６２ａを回転自在に支持するバックリングベアリング軸６１ａが圧下偏心リング７０ａ、ニードルベアリング７１ａおよび板形状制御用のＡＳ－Ｕ偏心リング７２ａを介してサドル６３ａに支持されて成り、サドル６３ａによってハウジング１１に固定されている。バックリングベアリング軸６１ａ

50

は圧下偏心リング 7 0 a によって把持され、圧下偏心リング 7 0 a はニードルベアリング 7 1 a を介して A S - U 偏心リング 7 2 a に回転自在に支持され、A S - U 偏心リング 7 2 a はニードルベアリング 7 1 a を介してサドル 6 3 a に回転自在に支持されている。また、図 1 および図 3 に示すように、バックリングベアリング軸 6 1 a の端部にはピニオンギヤ 8 0 a が取付けられ、支持軸 9 2 a によってハウジング 1 1 に支持された駆動ギヤとしての扇形ギヤ 9 0 a と噛み合っている。扇形ギヤ 9 0 a の一端側と圧下油圧シリンダ 1 0 0 a のシリンダ先端側とは係止ピン 9 1 a によって係止され、扇形ギヤ 9 0 a は圧下油圧シリンダ 1 0 0 a の作動によって支持軸 9 2 a を中心に回転する。

【 0 0 3 0 】

ここで、A S - U 偏心リング 7 2 a を含む図示しない A S - U 装置は、軸方向の複数箇所に設けた A S - U 偏心リング 7 2 a の偏心によって、バックリングベアリング軸 6 1 a を個々の箇所において変形させ、バックリングベアリング 6 2 a の圧下位置を個々に変位させることで、クラウン調整を行うための装置であり、板形状制御をするための公知技術（例えば、特許文献 1）であるので、詳細な説明は省略する。

【 0 0 3 1 】

扇形ギヤ 9 0 a が圧下油圧シリンダ 1 0 0 a の作動によって支持軸 9 2 a を中心に回転することで、扇形ギヤ 9 0 a と嵌合するピニオンギヤ 8 0 a はバックリングベアリング軸 6 1 a および圧下偏心リング 7 0 a と共に回転する。圧下偏心リング 7 0 a およびサドル 6 3 a の中心 C s をバックリングベアリング軸 6 1 a の中心 C c に対して偏心量  $\delta a$  だけ偏心させているので、圧下偏心リング 7 0 a の回転によってハウジング 1 1 に対するバックリングベアリング軸 6 1 a の支持位置が変わる。つまり、圧延機 1 0 に対して、通板方向の入側および出側の分割バックリングベアリング組立軸 6 0 a におけるバックリングベアリング軸 6 1 a をハウジング 1 1 に対して変位させることができる。

【 0 0 3 2 】

通板方向の入側および出側の分割バックリングベアリング組立軸 6 0 d については、通板方向の入側および出側の分割バックリングベアリング組立軸 6 0 a と同様であるので、詳細な説明は省略する。

【 0 0 3 3 】

図 2 および図 3 に示すように、通板方向における圧延機中心側の分割バックリングベアリング組立軸 6 0 b は、軸方向に複数のバックリングベアリング 6 2 b を回転自在に支持するバックリングベアリング軸 6 1 b が圧下偏心リング 7 0 b、ニードルベアリング 7 1 b および板形状制御用の A S - U 偏心リング 7 2 b を介してサドル 6 3 b に支持されて成り、サドル 6 3 b によってハウジング 1 1 に固定されている。バックリングベアリング軸 6 1 b は圧下偏心リング 7 0 b によって把持され、圧下偏心リング 7 0 b はニードルベアリング 7 1 b を介して A S - U 偏心リング 7 2 b に回転自在に支持され、A S - U 偏心リング 7 2 b はニードルベアリング 7 1 b を介してサドル 6 3 b に回転自在に支持されている。また、図 1 に示すように、バックリングベアリング軸 6 1 b の端部にはピニオンギヤ 8 0 b が取付けられ、圧下油圧シリンダ 1 0 0 b c と連結した圧下ラック 1 1 0 b c と噛み合っている。

【 0 0 3 4 】

通板方向における圧延機中心側の分割バックリングベアリング組立軸 6 0 b においては、圧下油圧シリンダ 1 0 0 b c の作動によって圧下ラック 1 1 0 b c を介してピニオンギヤ 8 0 b がバックリングベアリング軸 6 1 b および圧下偏心リング 7 0 b と共に回転される。圧下偏心リング 7 0 b およびサドル 6 3 b の中心 C s をバックリングベアリング軸 6 1 b の中心 C c に対して偏心量  $\delta b$  だけ偏心させているので、圧下偏心リング 7 0 b の回転によってハウジング 1 1 に対するバックリングベアリング軸 6 1 b の支持位置が変わる。つまり、圧延機 1 0 に対して、通板方向における圧延機中心側の分割バックリングベアリング組立軸 6 0 b におけるバックリングベアリング軸 6 1 b をハウジング 1 1 に対して変位させることができ、圧延の板厚調整を行うことができる。

【 0 0 3 5 】

通板方向における圧延機中心側の上側の分割バックリングベアリング組立軸 6 0 c については、通板方向における圧延機中心側の上側の分割バックリングベアリング組立軸 6 0 b と同様であるので、詳細な説明は省略する。

【 0 0 3 6 】

図 4 および図 5 に示すように、通板方向の入側および出側の下側の分割バックリングベアリング組立軸 6 0 e は、軸方向に複数のバックリングベアリング 6 2 e を回転自在に支持するバックリングベアリング軸 6 1 e が圧下偏心リング 7 0 e を介してサドル 6 3 e に支持されて成り、サドル 6 3 e によってハウジング 1 1 に固定されている。バックリングベアリング軸 6 1 e は圧下偏心リング 7 0 e によって把持され、圧下偏心リング 7 0 e はサドル 6 3 e によって回転自在に支持されている。また、図 1 に示すように、バックリングベアリング軸 6 1 e の端部にはピニオンギヤ 8 0 e が取付けられ、扇形ギヤ 9 0 e と噛み合っている。扇形ギヤ 9 0 e の一端側と圧下油圧シリンダ 1 0 0 e のシリンダ先端側とは係止ピン 9 1 e によって係止され、扇形ギヤ 9 0 e は圧下油圧シリンダ 1 0 0 e の作動によって支持軸 9 2 e を中心に回転する。

10

【 0 0 3 7 】

扇形ギヤ 9 0 e が圧下油圧シリンダ 1 0 0 e によって支持軸 9 2 e を中心に回転することで、扇形ギヤ 9 0 e と嵌合するピニオンギヤ 8 0 e がバックリングベアリング軸 6 1 e および圧下偏心リング 7 0 e と共に回転する。圧下偏心リング 7 0 e およびサドル 6 3 e の中心 C s をバックリングベアリング軸 6 1 e の中心 C c に対して偏心量  $\delta e$  だけ偏心させているので、圧下偏心リング 7 0 e の回転によってハウジング 1 1 に対するバックリングベアリング軸 6 1 e の支持位置が変わる。つまり、圧延機 1 0 に対して、通板方向の入側および出側の下側の分割バックリングベアリング組立軸 6 0 e におけるバックリングベアリング軸 6 1 e をハウジング 1 1 に対して変位させることができる。

20

【 0 0 3 8 】

通板方向の入側および出側の下側の分割バックリングベアリング組立軸 6 0 h については、通板方向の入側および出側の下側の分割バックリングベアリング組立軸 6 0 e と同様であるので、詳細な説明は省略する。

【 0 0 3 9 】

図 4 および図 5 に示すように、通板方向における圧延機中心側の下側の分割バックリングベアリング組立軸 6 0 f は、軸方向に複数のバックリングベアリング 6 2 f を回転自在に支持するバックリングベアリング軸 6 1 f が圧下偏心リング 7 0 f を介してサドル 6 3 f によって支持されて成り、サドル 6 3 f によってハウジング 1 1 に固定されている。バックリングベアリング軸 6 1 f は圧下偏心リング 7 0 f によって把持され、圧下偏心リング 7 0 f はサドル 6 3 f によって回転自在に支持されている。また、図 1 に示すように、バックリングベアリング軸 6 1 f の端部にはピニオンギヤ 8 0 f が取付けられ、圧下油圧シリンダ 1 0 0 f g と連結した圧下ラック 1 1 0 f g と噛み合っている。

30

【 0 0 4 0 】

通板方向における圧延機中心側の下側の分割バックリングベアリング組立軸 6 0 f は、圧下油圧シリンダ 1 0 0 f g によって圧下ラック 1 1 0 f g を介してピニオンギヤ 8 0 f がバックリングベアリング軸 6 1 f および圧下偏心リング 7 0 f と共に回転される。圧下偏心リング 7 0 f およびサドル 6 3 f の中心 C s をバックリングベアリング軸 6 1 f の中心 C c に対して偏心量  $\delta f$  だけ偏心させているので、圧下偏心リング 7 0 f の回転によってハウジング 1 1 に対するバックリングベアリング軸 6 1 f の支持位置が変わる。つまり、圧延機 1 0 に対して、通板方向における圧延機中心側の下側の分割バックリングベアリング組立軸 6 0 f におけるバックリングベアリング軸 6 1 f をハウジング 1 1 に対して変位させることができ、帯板 2 0 の高さ調整を行うことができる。

40

【 0 0 4 1 】

通板方向における圧延機中心側の下側の分割バックリングベアリング組立軸 6 0 g については、通板方向における圧延機中心側の下側の分割バックリングベアリング組立軸 6 0 f と同様であるので、詳細な説明は省略する。

50

## 【 0 0 4 2 】

上記のように、バックリングベアリング軸 6 1 a ~ 6 1 h をハウジング 1 1 に対して変位させるためにギヤを作動させることにおいて、圧下油圧シリンダ 1 0 0 a ~ 1 0 0 h の作動は、A C モータ 2 0 0 のブレーキに比べて大きな荷重を支えられる。よって分割バックリングベアリング組立軸 6 0 a ~ 6 0 h における各々の偏心率  $\delta a \sim \delta h$  を従来よりも大きく取れるようになり、図 6 に示すように、通常のロール配置（実線）の上下作業ロール 3 0 間のギャップ G 1 から、作業ロール間のギャップを大きく開いた状態のロール配置（二点鎖線）の上下作業ロール 3 0 間のギャップ G 2 へと大きく開くことができる。このことにより、被圧延材である帯板 2 0 の板切れ時に切板を除去する作業や圧延機 1 0 の作業ロール交換や帯板の通板を容易に行えるようにし、操業性の大幅な改善を図ることができる。

10

## 【 0 0 4 3 】

もちろん、本発明に係る多段圧延機における分割バックリングベアリング組立軸 6 0 a ~ 6 0 h の偏心率  $\delta a \sim \delta h$  の設定値は、圧延機 1 0 の操業性を改善させるに十分であれば限定されない。好ましくは、 $(\delta / D b) = 0.012 \sim 0.043$  となるように偏心率  $\delta a \sim \delta h$  を設定する。ここで、D b はバックリングベアリング 6 2 a ~ 6 2 h の外径である。

## 【 0 0 4 4 】

$(\delta / D b) < 0.012$  では、上下作業ロール 3 0 間のギャップ G 2 を圧延機 1 0 の操業が容易に行えるほどに大きく開くことができず、本発明の目的である操業性の改善への効果が低減してしまう。また、 $(\delta / D b) > 0.043$  では、偏心率  $\delta a \sim \delta h$  の増加に伴う負荷の著しい増加が、圧下油圧シリンダ 1 0 0 a ~ 1 0 0 h の過度のサイズアップやバックリングベアリング 6 2 a ~ 6 2 h の寿命低下を及ぼす虞となる。

20

## 【 0 0 4 5 】

一般的に、クラスターロール配置の多段圧延機は、作業ロール 3 0、第一の中間ロール 4 0、第二の中間ロール 5 0 および分割バックリングベアリング組立軸 6 0 a ~ 6 0 h の配置は各々の外径によらず、ほぼ同一の相似関係にある。よって、分割バックリングベアリング組立軸 6 0 a ~ 6 0 h の偏心率  $\delta a \sim \delta h$  と上下作業ロール 3 0 間のギャップ G 2 とは、ほぼ比例の関係にあると言える。

## 【 0 0 4 6 】

図 7 に示すように、 $(\delta / D b) = 0.012 \sim 0.043$  と設定した場合には、 $(G / D b) = 0.028 \sim 0.21$  となる。これは、従来に比べて 1.3 倍 ~ 10 倍の上下作業ロール 3 0 間のギャップ G 2 を得たことを意味する。

30

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 7 】

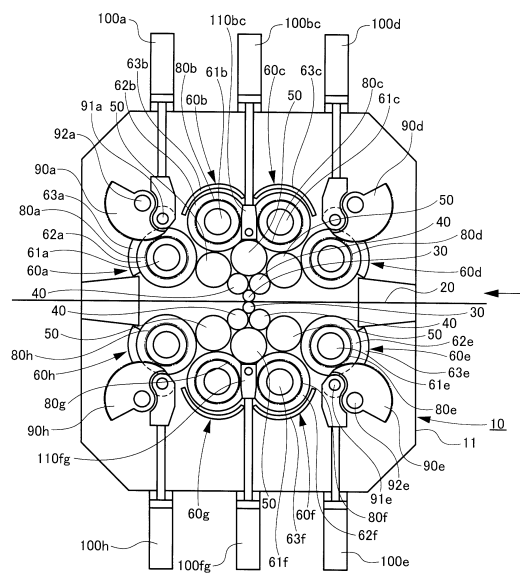
- 1 0 圧延機
- 1 1 ハウジング
- 2 0 帯板
- 3 0 作業ロール
- 4 0 第一の中間ロール
- 5 0 第二の中間ロール
- 6 0 分割バックリングベアリング組立軸
- 6 1 バックリングベアリング軸
- 6 2 バックリングベアリング
- 6 3 サドル
- 7 0 圧下偏心リング
- 8 0 ピニオンギヤ
- 9 0 扇形ギヤ
- 9 1 係止ピン
- 9 2 支持軸

40

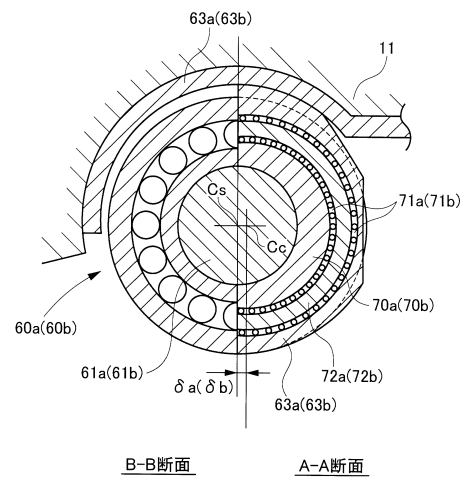
50

1 0 0 圧下油圧シリンダ  
1 1 0 圧下ラック

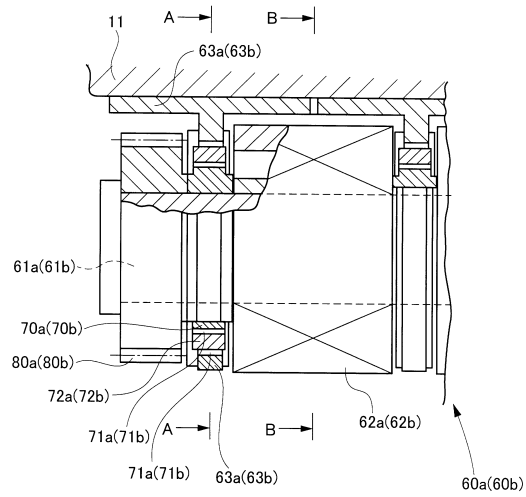
【図 1】



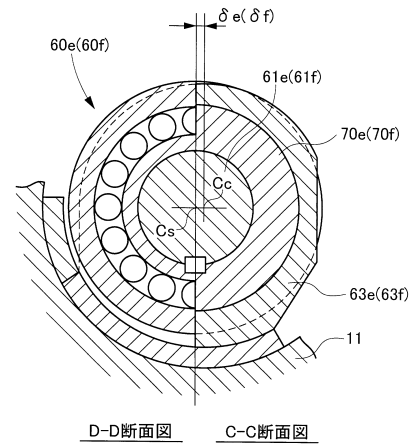
【図 2】



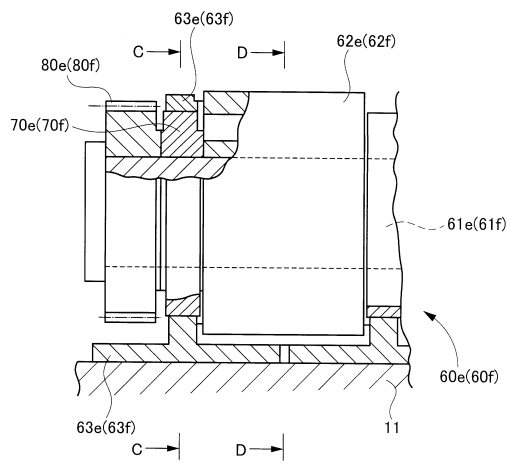
【図 3】



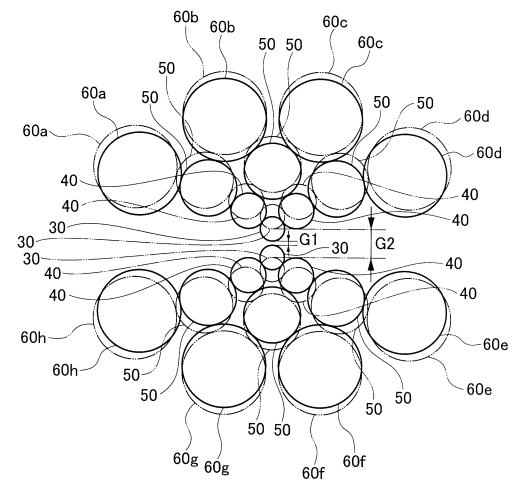
【図 4】



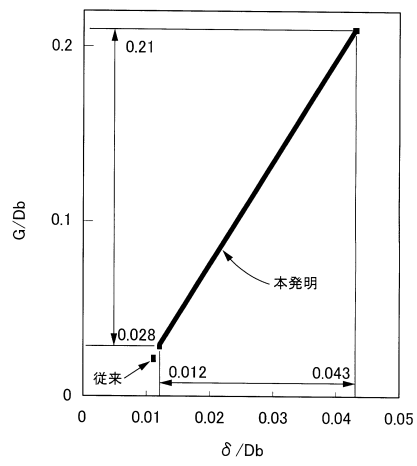
【図 5】



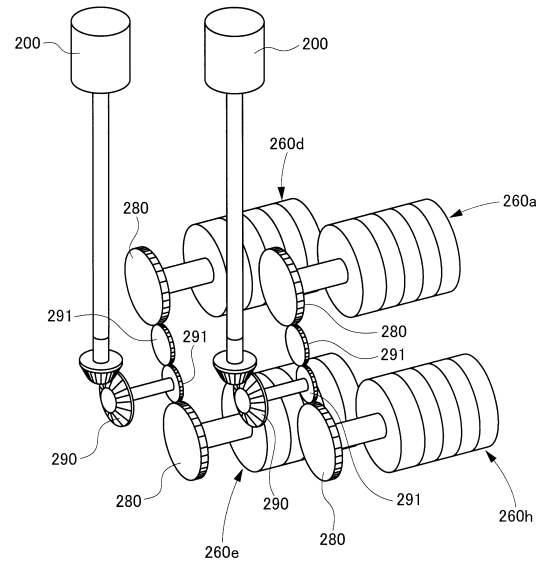
【図 6】



【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 乗鞍 隆

東京都港区芝五丁目3番6号 三菱日立製鉄機械株式会社内

(72)発明者 高木 道正

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱日立製鉄機械株式会社 広島事業所内

(72)発明者 尾銭 親

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱日立製鉄機械株式会社 広島事業所内

審査官 酒井 英夫

(56)参考文献 特開平04-127901(JP,A)

特開平08-052505(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21B 13/14