

(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
2011 年 9 月 1 日(01.09.2011)



(10) 国際公開番号
WO 2011/105354 A1

- (51) 国際特許分類:
B21B 13/14 (2006.01) *B21B 31/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/053795
- (22) 国際出願日: 2011 年 2 月 22 日(22.02.2011)
- (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 2010-042433 2010 年 2 月 26 日(26.02.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 I H I (IHI Corporation) [JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP). I H I メタルテック株式会社(IHI METALTECH CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1050004 東京都港区新橋五丁目 1 〇 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石井 肇 (ISHII Hajime) [JP/JP]; 〒2358501 神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 株式会社アイメック内 Kanagawa (JP). 佐藤 久 (SATO Hisashi) [JP/JP]; 〒1050004 東京都港区新橋五丁目 1 〇 番 5 号 I H I メタルテック株式会社内 Tokyo (JP). 本城

恒 (HONJOU Hisashi) [JP/JP]; 〒2358501 神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 株式会社アイメック内 Kanagawa (JP). 松澤 司 (MATSUZAWA Tsukasa) [JP/JP]; 〒1050004 東京都港区新橋五丁目 1 〇 番 5 号 I H I メタルテック株式会社内 Tokyo (JP). 松村 英夫 (MATSUMURA Hideo) [JP/JP]; 〒2358501 神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 株式会社アイメック内 Kanagawa (JP).

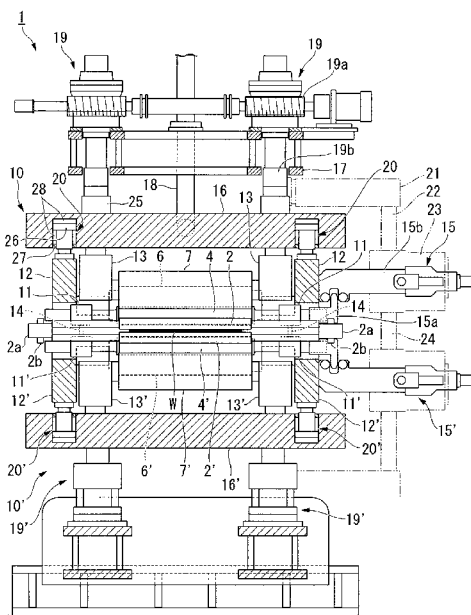
- (74) 代理人: 西 和哉, 外 (NISHI Kazuya et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2 号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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,

[続葉有]

(54) Title: MULTISTAGE CLUSTER PLATE MILL

(54) 発明の名称: 多段クラスタ板圧延機

[図2]



(57) Abstract: Disclosed is a multistage cluster plate mill (1) formed by facing cluster constructions (10). The cluster constructions (10) are provided with auxiliary roller axle boxes (12), central auxiliary roller axle boxes (13), beams (16), first rolling devices (19) and second rolling devices (20). The roller axle boxes (12) jointly support the first rollers (5) and second rollers (6). The central auxiliary roller axle boxes (13) are equipped independently from the auxiliary roller axle boxes (12) and support the central auxiliary roller (7). The beams (16) support the central auxiliary roller axle boxes (13), and are slideable in opposite directions together with the central auxiliary axle boxes (13). The first rolling devices (19) support the beams (16), and also slide the beams (16) and roll the central auxiliary roller axle boxes (13) in a vertical direction. The second rolling devices (20) support the auxiliary roller axle boxes (12) equipped in the beams (16) and also allow the auxiliary roller axle boxes (12) which are independent of the central auxiliary roller axle boxes (13) to slide and roll in a vertical direction.

(57) 要約: この多段クラスタ板圧延機 (1) は、クラスタ構造 (10) が対向して構成される。クラスタ構造 (10) は、控えロール軸箱 (12) と、中央控えロール軸箱 (13) と、ビーム (16) と、第 1 圧下装置 (19) と、第 2 圧下装置 (20) とを有する。ロール軸箱 (12) は、第 1 控えロール (5) と第 2 控えロール (6) とを共通に軸支する。中央ロール軸箱 (13) は、控えロール軸箱 (12) と独立して設けられ、中央控えロール (7) を軸支する。ビーム (16) は、中央控えロール軸箱 (13) を支持し、中央控えロール軸箱 (13) と一体となって対向方向にスライド自在である。第 1 圧下装置

(19) は、ビーム (16) を支持すると共に、ビーム (16) をスライドさせて中央控えロール軸箱 (13) を天地方向に圧下する。第 2 圧下装置 (20) は、ビーム (16) に搭載されて控えロール軸箱 (12) を支持すると共に、中央控えロール軸箱 (13) と独立して控えロール軸箱 (12) を天地方向にスライドさせて圧下する。

WO 2011/105354 A1



MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：多段クラスタ板圧延機

技術分野

[0001] 本発明は、多段クラスタ板圧延機に関するものである。

本願は、２０１０年２月２６日に、日本に出願された特願２０１０－０４２４３３号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] ワークを圧延する板圧延機として、下記特許文献１に記載の多段クラスタ板圧延機が知られている。

この多段クラスタ板圧延機は、第１控えロールと第２控えロールとを共通に軸支する控えロール軸箱を備え、さらに、中央控えロールを軸支する中央控えロール軸箱を抱え込む構成を採用する。これにより、機械的構造と操作を簡単にし、保守作業の負担を軽減している。この多段クラスタ板圧延機では、中央控えロールが控えロール軸箱が圧下される圧下力に対応した圧下力で圧下されるように、控えロール軸箱内に中央控えロール専用の圧下装置を内蔵し、中央控えロールに対しては第１、第２控えロールとは別に圧下力を加えることが出来る。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０００－２１０７０５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記構成の中央控えロールは、第１、第２控えロールを軸支する控えロール軸箱内に支持荷重を経由する形で支持されているために、中央控えロール用の軸箱、中央控えロール専用の圧下装置を大きくできない。このため、中央控えロールの強度、出力荷重が小さくしかできず、中央控えロールへの個別荷重を大きくできない。また、第１、２控えロールは、中

中央控え軸箱の圧下力変動のガタツキを直接受けるため、外乱による控えロールの変動が大きくなる。また、控えロール軸箱が中央控えロール軸箱を抱え込むようにしているため、例えばロール研磨のために取り外し作業をする際には、控えロール軸箱に内蔵された中央控えロール専用の圧下装置の配線についても取り外しを行わなければならない作業が煩雑となる。

[0005] 本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、中央控えロールの強度、出力荷重を大きくできる多段クラスタ板圧延機の提供を目的とする。また、第2の目的として、外乱によるロールのガタツキを低減でき、さらに、取り外し作業に手間のかからない多段クラスタ板圧延機の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第1の態様によれば、多段クラスタ板圧延機は、ワークロールと、該ワークロールの背後に設けられた第1中間ロール及び第2中間ロールと、該第1中間ロールの背後に設けられた第1控えロール及び該第2中間ロールの背後に設けられた第2控えロール及び該第1中間ロールと該第2中間ロールとの背後に設けられた中央控えロールと、を備えるクラスタ構造が対向して構成される。上記クラスタ構造は、上記第1控えロールと上記第2控えロールとを共通に軸支する控えロール軸箱と、上記中央控えロールを軸支すると共に、上記控えロール軸箱と独立して設けられた中央控えロール軸箱と、上記中央控えロール軸箱を支持すると共に、上記中央控えロール軸箱と一体となって上記対向方向にスライド自在な梁部材と、上記梁部材を支持すると共に、上記梁部材をスライドさせて上記中央控えロール軸箱を上記対向方向に圧下する第1圧下装置と、上記梁部材に搭載されて上記控えロール軸箱を支持すると共に、上記中央控えロール軸箱と独立して上記控えロール軸箱を上記対向方向にスライドさせて圧下する第2圧下装置と、を有する。

本発明の第1の態様によれば、中央控えロール専用の第1圧下装置は、第1、第2控えロールを軸支する控えロール軸箱に内蔵されずに、中央控えロール軸箱と一体となって対向方向にスライド自在な梁部材に設置される。こ

れにより、中央控えロールを、第1、第2控えロールを軸支する控えロール軸箱内に支持荷重を経由する形で支持せずに梁部材を介して圧下することができ、設置スペースの制限を受けなくなる。このため、中央控えロール軸箱、第1圧下装置を大きくすることが可能となる。

[0007] 本発明の第2の態様によれば、上記控えロール軸箱には、上記対向方向において上記中央控えロール軸箱と重なる位置に空間を形成する凹部が形成されていてもよい。

本発明の第2の態様によれば、控えロール軸箱に対し、中央控えロール軸箱とは独立して圧下力を加える際に、控えロール軸箱と中央控えロール軸箱との干渉を避けると共に、対向方向における相対移動を可能にすることができる。

[0008] 本発明の第3の態様によれば、上記中央控えロールに加わる圧下力と上記第1控えロール及び上記第2控えロールに加わる圧下力とを所定の比率になるように、上記第1圧下装置及び上記第2圧下装置の駆動を制御する制御装置を有してもよい。

本発明の第3の態様によれば、第1、第2控えロールには中央控えロールとは独立に圧下力を加えるようにし、且つ、第1、第2控えロールに加わる圧下力は中央控えロールに加わる圧下力に対し所定の比率になるようにすることにより、3本の控えロールに適切な圧下力を加えることができる。

[0009] 本発明の第4の態様によれば、上記第1中間ロールと上記第2中間ロールとを共通に軸支する中間ロール軸箱と、上記中間ロール軸箱に連結されて上記第1中間ロールと上記第2中間ロールとを共に軸方向にシフトする中間ロールシフト装置と、を有してもよい。

本発明の第4の態様によれば、中間ロールを軸方向にシフトさせることにより、ワークへの形状制御能力を増加させることができる。また、第1、第2中間ロールは共通の軸箱に取り付けられているので、シフト装置の機械的構造と操作が簡単になり、保守作業の負担が軽減される。

[0010] 本発明の第5の態様によれば、上記控えロール軸箱には、上記軸方向にお

いて上記中間ロール軸箱と重なる位置に空間を形成する第2凹部が形成されていてもよい。

本発明の第5の態様によれば、中間ロール軸箱を軸方向にシフトさせる際に、中間ロール軸箱と控えロール軸箱との干渉を避けると共に、軸方向における相対移動を可能にすることができる。

[0011] 本発明の第6の態様によれば、上記対向してなるクラスタ構造の一方の上記第1圧下装置は、油圧式圧下装置であり、上記対向してなるクラスタ構造の他方の上記第1圧下装置は、電動式圧下装置であってもよい。

対向してなるクラスタ構造の第1圧下装置が同一の構成であると、圧下力を調節するには好ましくない。本発明の第6の態様によれば、一方のクラスタ構造が備える第1圧下装置を油圧式にし、他方のクラスタ構造が備える第1圧下装置を電動式にすることにより、圧下力の調整を容易とすることができる。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、中央控えロールの強度、出力荷重を大きくでき、中央控えロールへの個別荷重を大きくできる。また、第1、2控えロールは、中央控え軸箱の圧下力変動のガタツキを直接受けことが無くなり、外乱による控えロールの変動が大きくなることはなく、外乱によるガタツキを低減できる。さらに、第1圧下装置が控えロール軸箱に内蔵されていないため、取り外し作業に手間がかからなくなる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施形態における多段クラスタ板圧延機を示す側面図である。

[図2]図1における線視A-A断面図である。

[図3]本発明の実施形態における中間ロール軸箱、控えロール軸箱及び中央控えロール軸箱の配置関係を示す斜視図である。

[図4]本発明の実施形態における控えロール軸箱を示す斜視図である。

[図5]本発明の実施形態におけるクラスタ構造が備えるロール群の配置関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施形態の多段クラスタ板圧延機について図面を参照して説明する。

図 1 は、本発明の実施形態における多段クラスタ板圧延機 1 を示す側面図である。図 2 は、図 1 における線視 A-A 断面図である。図 3 は、本発明の実施形態における中間ロール軸箱 11、控えロール軸箱 12 及び中央控えロール軸箱 13 の配置関係を示す斜視図である。図 4 は、本発明の実施形態における控えロール軸箱 12 を示す斜視図である。図 5 は、本発明の実施形態におけるクラスタ構造 10 が備えるロール群の配置関係を示す図である。

[0015] 図 1 に示すように、多段クラスタ板圧延機 1 は、ワークロール 2 と、このワークロール 2 を圧延方向前方斜めから圧下する第 1 中間ロール 3 と、後方斜めから圧下する第 2 中間ロール 4 と、第 1 中間ロール 3 を前方斜めから圧下する第 1 控えロール 5 と、第 2 中間ロール 4 を後方斜めから圧下する第 2 控えロール 6 と、第 1 中間ロール 3 及び第 2 中間ロール 4 を圧下する中央控えロール 7 とを備えるクラスタ構造 10 が天地方向（上下方向）で対向して構成される。ワーク（圧延材）W（図 2 参照）は、対向するクラスタ構造 10 の間で圧延される。

以下の説明で、クラスタ構造 10 と対向するクラスタ構造 10' については、重複説明を避けるため、クラスタ構造 10 と同一又は同等の構成部分については同一の符号に符号'を付し、その説明を簡略若しくは省略する。

[0016] 第 1 中間ロール 3 及び第 2 中間ロール 4 は、共通の中間ロール軸箱 11 で軸支されている。第 1 控えロール 5 及び第 2 控えロール 6 は、共通の控えロール軸箱 12 で軸支されている。中央控えロール 7 は、控えロール軸箱 12 と独立して設けられた中央控えロール軸箱 13 に軸支されている。

すなわち、第 1 中間ロール 3 及び第 2 中間ロール 4 は、それらを共通に軸支する中間ロール軸箱 11 により位置決めされる。第 1 控えロール 5 及び第 2 控えロール 6 は、それらを共通に軸支する控えロール軸箱 12 により位置決めされる。中央控えロール 7 は、中央控えロール軸箱 13 により位置決め

される。

ワークロール 2 及びワークロール 2' の両端は、その端面に周面が接すると共に天地方向に延びる軸周りに回転自在な小縦ロール 2 a によって、水平方向両側から押さえられて位置決めされている。小縦ロール 2 a は、軸 2 b によって支承され、軸 2 b はハウジングフレーム 17 に設けられた不図示のアームで支承されている。

[0017] 図 3 及び図 4 に示すように、控えロール軸箱 12 には、天地方向（対向方向）において、中央控えロール軸箱 13 と重なる位置に空間を形成する第 1 凹部（凹部）12 a が形成されており、控えロール軸箱 12 と中央控えロール軸箱 13 とが天地方向において相対移動可能に組み合わせられる。控えロール軸箱 12 には、軸方向（水平方向）において、中間ロール軸箱 11 と重なる位置に空間を形成する第 2 凹部 12 b が形成されており、中間ロール軸箱 11 と控えロール軸箱 12 とが軸方向において相対移動可能に組み合わせられる。

[0018] 図 2 に示すように、中間ロール軸箱 11 と中間ロール軸箱 11' との間には、ロールベンディング装置 14 が設けられている。ロールベンディング装置 14 は、天地方向に伸縮自在なシリンダ機構を備え、第 1 中間ロール 3, 3' 及び第 2 中間ロール 4, 4' に曲げ荷重を与える。

中間ロール軸箱 11 には、第 1 中間ロール 3 及び第 2 中間ロール 4 を軸方向にシフトさせる中間ロールシフト装置 15 が連結されている。中間ロールシフト装置 15 は、中間ロール軸箱 11 に連結された第 1 シフトアーム 15 a と、シフト装置本体側の第 2 シフトアーム 15 b とを備える。第 2 シフトアーム 15 b は、第 1 シフトアーム 15 a を、図 2 において紙面垂直方向に延びる軸周りに回転自在なコロで挟持しており、第 1 シフトアーム 15 a（中間ロール軸箱 11）が天地方向に移動可能となっている。第 2 シフトアーム 15 b は、構成部材 21, 22, 23, 24 でハウジングフレーム 17 に支持されている。

[0019] 中央控えロール軸箱 13 は、水平方向に延びるビーム（梁部材）16 の下

向き面側に支持されている。ビーム 16 は、図 1 に示すように、ハウジングフレーム 17 に設けられたビーム吊り下げ用シリンダ 18 に接続されると共に、両端がハウジングフレーム 17 にガイドされており、中央控えロール軸箱 13 と一体となって天地方向にスライド自在である。

[0020] ビーム 16 の上向き面側には、ビーム 16 を支持すると共に、ビーム 16 を天地方向にスライドさせて中央控えロール軸箱 13 を圧下する第 1 圧下装置 19 が設けられている。

本実施形態の第 1 圧下装置 19 は、電動式圧下装置であり、ハウジングフレーム 17 の天部に設けられている。第 1 圧下装置 19 は、不図示の制御装置の制御の下に、ウォーム 19a 及びウォームホイール（不図示）を駆動させてロッド 19b を天地方向に移動させる。本実施形態では、全体の圧延力を計測する荷重計 25 を設けている。

なお、クラスタ構造 10' の第 1 圧下装置 19' は、油圧式圧下装置であり、不図示の制御装置の制御の下に、ロッドを天地方向に移動させる。

[0021] 控えロール軸箱 12 は、図 2 に示すように、ビーム 16 に搭載された第 2 圧下装置 20 に支持され、ビーム 16 の下向き面側に設けられている。本実施形態の第 2 圧下装置 20 は、油圧式圧下装置であり、油圧ピストンのロッド 26、シールカバー 27、油圧室 28 を備える。この第 2 圧下装置 20 は、不図示の制御装置の制御の下に、ロッド 26 を天地方向に移動させることにより、中央控えロール軸箱 13 と独立して控えロール軸箱 12 を圧下する。また、第 2 圧下装置 20 は、ロッド 26 のストロークを検出するセンサ（不図示）と組み合わせて圧下位置制御を行う。

[0022] 本実施形態によれば、控えロール軸箱 12 及び中央控えロール軸箱 13 は、共にビーム 16 に搭載されているが、控えロール軸箱 12 は、第 2 圧下装置 20 を介してビーム 16 に支持され、中央控えロール軸箱 13 は、ビーム 16 に剛的に支持される。つまり、クラスタ構造 10 が備えるロール群の天地方向における圧下位置、すなわちワーク W に対する圧延力は、ビーム 16 のスライドストロークによって定まる。したがって、ワーク W の板厚を設定

するギャップセットは、第1圧下装置19におけるロッド19bの位置決め、あるいは圧力設定によって定まる。なお、本実施形態では、ワークWの板厚を調節する天地方向の圧下位置調整は、上側の第1圧下装置19のみで行なわれる。ちなみに、下側の第1圧下装置19'は、ロール組み換え等でビーム16'を上下動させる際に用い、圧延時にはプリセットされている。

[0023] また、本実施形態では、第2圧下装置20の圧下ストロークを設定することにより、第1控えロール5及び第2控えロール6と、中央控えロール7との相対高さY（図5参照）を可変設定する。相対高さYを可変することにより、第1中間ロール3及び第2中間ロール4の水平撓みを制御することができるため、ワークロール2の垂直撓みが増加して、ワークWの形状を有効に制御することができる。例えば、第2圧下装置20による荷重（ストローク）を大きくすると、相対高さYが小さくなり、ワークWに対する中央圧下力を大きくすることができる。一方、第2圧下装置20による荷重を小さくすると、相対高さYが大きくなり、ワークWの中央圧下力を小さくすることができる。この圧下力の調節は、第1控えロール5及び第2控えロール6に加わる圧下力と中央控えロール7に加わる圧下力が所定の比率になるように、不図示の制御装置が制御することで行う。第2圧下装置20の油圧を設定する方式としては、上記の相対高さYを設定する方式と、上記の圧下力の比率を設定する方式とがある。

なお、上記構成で圧下制御を行う場合、具体的には以下のように制御する。

[0024] 第1控えロール5及び第2控えロール6と、中央控えロール7との相対高さYは、制御レンジから決まる望ましい基準位置がある。先ず、この基準位置になるように、第2圧下装置20のロッド26のストローク位置をプリセットする。なお、下方側の第2圧下装置20'も同様に制御する。

次に、ワークWの圧延条件からワークロール2、2'のギャップを定めるべく、第1圧下装置19のロッド19bのストローク位置を定める。なお、このストローク位置は、予想圧延荷重に基づく機械の弾性変形分も反映した

値とする。

- [0025] 次に、ワークWの圧延を開始して、圧延されたワークWの板厚を厚み計で測定し、該測定結果から板厚み偏差を求め、該偏差が大きければA G C (A u t o G a u g e C o n t r o l) 操作として、第1圧下装置19のストローク位置を修正する。

なお、圧延開始後に制御形態をロールギャップ制御ではなく、圧延荷重制御（圧延圧力制御）に切り替えている場合は、第1圧下装置19の圧力設定を修正する。ちなみに、張力A G C、速度A G Cを行っているときは、第1圧下装置19の設定変更は行わない。

- [0026] 圧延出口側に設けた形状計測センサにおいて、ワークWに端伸びや、中伸び等の1次モードの形状不良が観測されたときは、上記の相対高さYのストローク目標位置を変更すべく、第2圧下装置20、20'のストローク位置を修正する。なお、圧延開始後に制御形態をロールギャップ制御ではなく、圧延荷重制御に切り替えている場合も、第2圧下装置20、20'のストローク位置を修正すべくフィードバック制御する。ちなみに、第2圧下装置20、20'に対する制御量は、原則同一量である。

また、上記の圧下力比率制御をしている時は、ワークWの形状不良に応じて、圧下力比率を変更して、第2圧下装置20の圧力を設定変更する。ワークWの形状不良程度と上記の相対高さYのストロークの関係、あるいは、ワークWの形状不良程度と上記の圧下力の比率の関係は、予め理論計算や操業で関係式を定めておく。

- [0027] 第2圧下装置20、20'のストローク位置を修正したときは、中間ロール及びワークロールが共に天地方向の位置が変わるので、ワークロール2の天地方向における位置が変わらないように、第1圧下装置19のストローク位置を同時に補償修正する。なお、補償修正係数は、予め不図示の制御装置内に演算ロジックを記憶させておいたデータを用いる。

本実施形態では、このようにして圧下制御を行う。

- [0028] 以上説明した本実施形態によれば、多段クラスタ板圧延機1は、ワークロ

ール２と、該ワークロール２の背後に設けられた第１中間ロール３及び第２中間ロール４と、該第１中間ロール３の背後に設けられた第１控えロール５及び該第２中間ロール４の背後に設けられた第２控えロール６及び該第１中間ロール３と該第２中間ロール４との背後に設けられた中央控えロール７と、を備えるクラスタ構造１０が対向して構成される。クラスタ構造１０は、第１控えロール５と第２控えロール６とを共通に軸支する控えロール軸箱１２と、中央控えロール７を軸支すると共に、控えロール軸箱１２と独立して設けられた中央控えロール軸箱１３と、中央控えロール軸箱１３を支持すると共に、中央控えロール軸箱１３と一体となって対向方向にスライド自在なビーム１６と、ビーム１６を支持すると共に、ビーム１６をスライドさせて中央控えロール軸箱１３を天地方向に圧下する第１圧下装置１９と、ビーム１６に搭載されて控えロール軸箱１２を支持すると共に、中央控えロール軸箱１３と独立して控えロール軸箱１２を天地方向にスライドさせて圧下する第２圧下装置２０と、を有する。本実施形態に係る多段クラスタ板圧延機１は、従来のように中央控えロール専用の第１圧下装置を、第１、第２控えロールを軸支する控えロール軸箱に内蔵する構成を採用せずに、第１圧下装置１９を、中央控えロール軸箱１３と一体となって天地方向にスライド自在なビーム１６に設置する。これにより、中央控えロール７を、第１控えロール５及び第２控えロール６を軸支する控えロール軸箱１２内に支持荷重を經由する形で支持せずにビーム１６を介して圧下することができ、設置スペースの制限を受けなくなる。このため、中央控えロール軸箱１３、第１圧下装置１９を大きくすることが可能となる。

したがって、本実施形態では、中央控えロール７の強度、出力荷重を大きくでき、中央控えロール７への個別荷重を大きくできる。また、第１控えロール５及び第２控えロール６は、中央控え軸箱の圧下力変動のガタツキを直接受けることが無くなり、外乱による控えロールの変動が大きくなることはなく、外乱によるガタツキを低減できる。さらに、第１圧下装置１９が控えロール軸箱１２に内蔵されていないため、取り外し作業の負担が軽減される

。

[0029] また、本実施形態においては、中央控えロール7に加わる圧下力と第1控えロール5及び第2控えロール6に加わる圧下力とを所定の比率になるように、第1圧下装置19及び第2圧下装置20の駆動を制御する制御装置を有する。この制御装置は、第1控えロール5及び第2控えロール6には中央控えロール7とは独立に圧下力を加えるようにし、且つ、第1控えロール5及び第2控えロール6に加わる圧下力は中央控えロール7に加わる圧下力に対し所定の比率になるように制御する。これにより、多段クラスタ板圧延機1は、3本の控えロールに適切な圧下力を加えることができる。あるいは、ワークWの圧延形状不良と相対高さYとの関係に基づいて、第2圧下装置20の圧下ストロークを定めることができる。

[0030] また、本実施形態においては、控えロール軸箱12には、天地方向において中央控えロール軸箱13と重なる位置に空間を形成する第1凹部12aが形成されている。これにより、多段クラスタ板圧延機1は、控えロール軸箱12に対し、中央控えロール軸箱13とは独立して圧下力を加える際に、控えロール軸箱12と中央控えロール軸箱13との干渉を避けると共に、天地方向における相対移動を可能にする。

[0031] また、本実施形態においては、第1中間ロール3と第2中間ロール4とを共通に軸支する中間ロール軸箱11と、中間ロール軸箱11に連結されて第1中間ロール3と第2中間ロール4とを共に軸方向にシフトする中間ロールシフト装置15と、を有する。これにより、多段クラスタ板圧延機1は、第1中間ロール3と第2中間ロール4とを軸方向にシフトさせることで、ワークWへの形状制御能力を増加させることができる。また、第1中間ロール3と第2中間ロール4とは共通の軸箱に取り付けられているので、シフト装置の機械的構造と操作が簡単になり、保守作業の負荷が軽減される。

[0032] また、本実施形態においては、控えロール軸箱12には、軸方向において中間ロール軸箱11と重なる位置に空間を形成する第2凹部12bが形成されている。これにより、多段クラスタ板圧延機1は、中間ロール軸箱11を

軸方向にシフトさせる際に、中間ロール軸箱 11 と控えロール軸箱 12 との干渉を避けると共に、軸方向における相対移動を可能にする。

[0033] また、本実施形態においては、クラスタ構造 10 の第 1 圧下装置 19 は、電動式圧下装置であり、クラスタ構造 10' の第 1 圧下装置 19' は、油圧式圧下装置である。対向してなるクラスタ構造 10, 10' の第 1 圧下装置 19, 19' が同一の構成であると、圧下力を調節するには好ましくない。このため、一方のクラスタ構造 10 が備える第 1 圧下装置 19 を電動式にし、他方のクラスタ構造 10' が備える第 1 圧下装置 19' を油圧式にすることにより、圧下力の調整が容易となる。

[0034] 以上、図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。上述した実施形態において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

産業上の利用可能性

[0035] 本発明に係る多段クラスタ板圧延機によれば、中央控えロールの強度、出力荷重を大きくでき、中央控えロールへの個別荷重を大きくできる。また、第 1、2 控えロールは、中央控え軸箱の圧下力変動のガタツキを直接受けることが無くなり、外乱による控えロールの変動が大きくなることはなく、外乱によるガタツキを低減できる。さらに、第 1 圧下装置が控えロール軸箱に内蔵されていないため、取り外し作業に手間がかからなくなる。

符号の説明

[0036]	1	多段クラスタ板圧延機
	2, 2'	ワークロール
	3, 3'	第 1 中間ロール
	4, 4'	第 2 中間ロール
	5, 5'	第 1 控えロール
	6, 6'	第 2 控えロール
	7, 7'	中央控えロール

10, 10'	クラスタ構造
11, 11'	中間ロール軸箱
12, 12'	控えロール軸箱
12 a	第1凹部（凹部）
12 b	第2凹部
13, 13'	中央控えロール軸箱
15, 15'	中間ロールシフト装置
16, 16'	ビーム（梁部材）
19, 19'	第1圧下装置
20, 20'	第2圧下装置

請求の範囲

- [請求項1] ワークロールと、該ワークロールの背後に設けられた第1中間ロール及び第2中間ロールと、該第1中間ロールの背後に設けられた第1控えロールと、該第2中間ロールの背後に設けられた第2控えロールと、該第1中間ロールと該第2中間ロールとの背後に設けられた中央控えロールと、を備えるクラスタ構造が対向して構成される多段クラスタ板圧延機であって、
- 前記クラスタ構造は、
- 前記第1控えロールと前記第2控えロールとを共通に軸支する控えロール軸箱と、
- 前記中央控えロールを軸支すると共に、前記控えロール軸箱と独立して設けられた中央控えロール軸箱と、
- 前記中央控えロール軸箱を支持すると共に、前記中央控えロール軸箱と一体となって前記対向方向にスライド自在な梁部材と、
- 前記梁部材を支持すると共に、前記梁部材をスライドさせて前記中央控えロール軸箱を前記対向方向に圧下する第1圧下装置と、
- 前記梁部材に搭載されて前記控えロール軸箱を支持すると共に、前記中央控えロール軸箱と独立して前記控えロール軸箱を前記対向方向にスライドさせて圧下する第2圧下装置と、
- を有することを特徴とする多段クラスタ板圧延機。
- [請求項2] 前記控えロール軸箱には、前記対向方向において前記中央控えロール軸箱と重なる位置に空間を形成する凹部が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の多段クラスタ板圧延機。
- [請求項3] 前記中央控えロールに加わる圧下力と前記第1控えロール及び前記第2控えロールに加わる圧下力とを所定の比率になるように、前記第1圧下装置及び前記第2圧下装置の駆動を制御する制御装置を有することを特徴とする請求項1に記載の多段クラスタ板圧延機。
- [請求項4] 前記第1中間ロールと前記第2中間ロールとを共通に軸支する中間

ロール軸箱と、

前記中間ロール軸箱に連結されて前記第 1 中間ロールと前記第 2 中間ロールとを共に軸方向にシフトする中間ロールシフト装置と、を有することを特徴とする請求項 1 に記載の多段クラスタ板圧延機。

[請求項5]

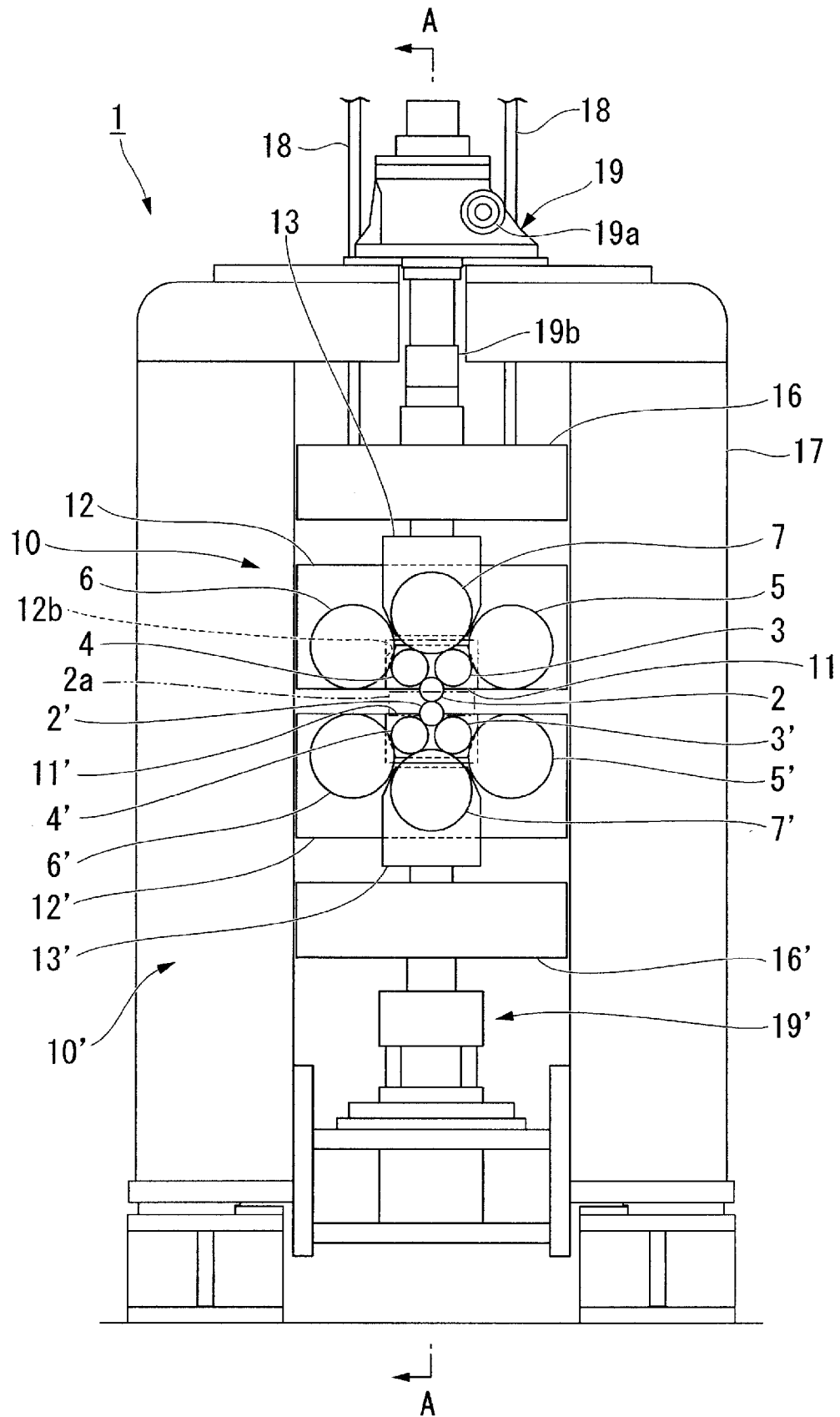
前記控えロール軸箱には、前記軸方向において前記中間ロール軸箱と重なる位置に空間を形成する第 2 凹部が形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の多段クラスタ板圧延機。

[請求項6]

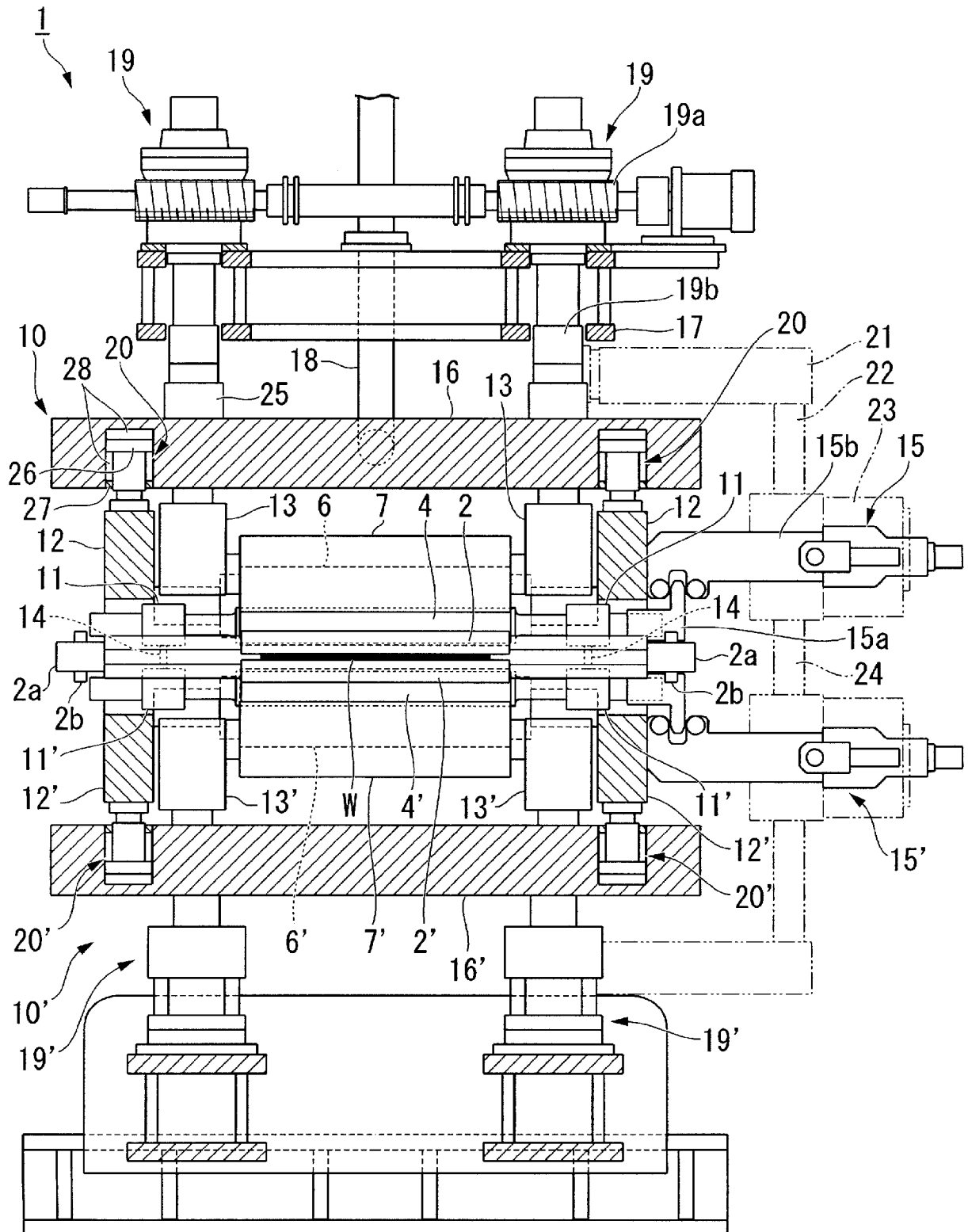
前記対向してなるクラスタ構造の一方の前記第 1 圧下装置は、油圧式圧下装置であり、

前記対向してなるクラスタ構造の他方の前記第 1 圧下装置は、電動式圧下装置であることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の多段クラスタ板圧延機。

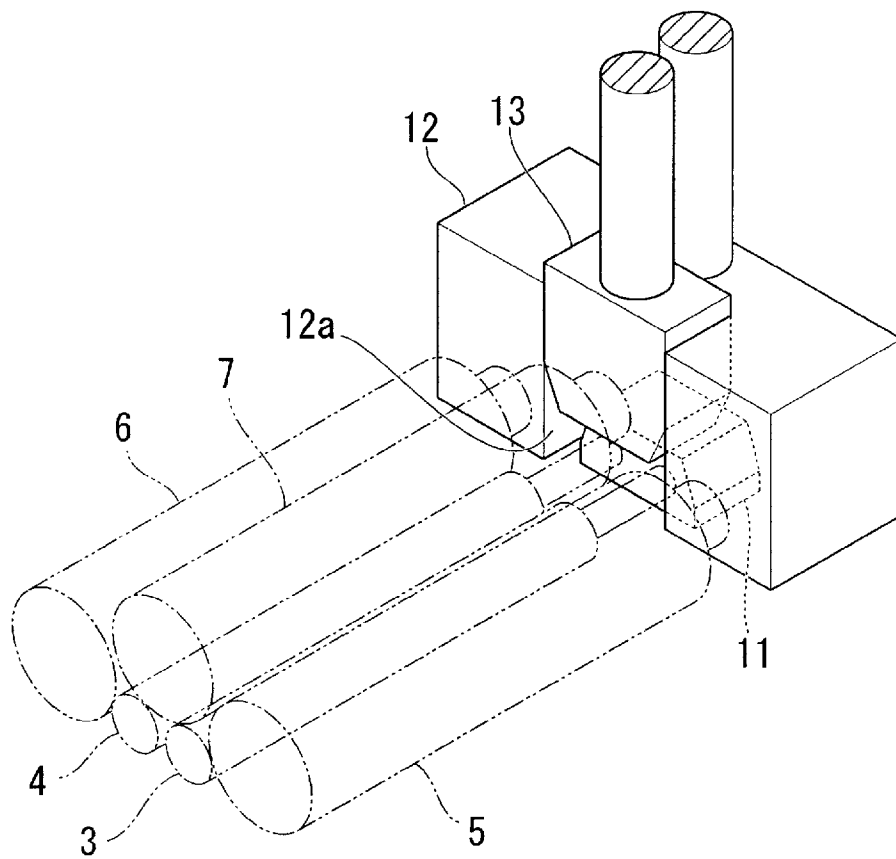
[図1]



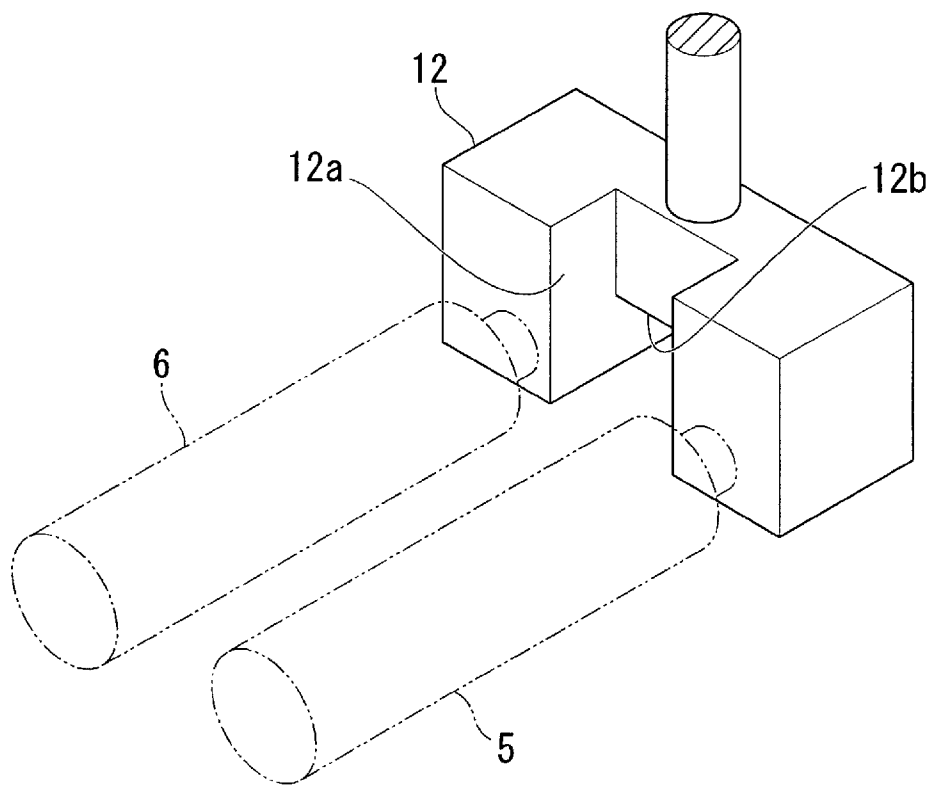
[図2]



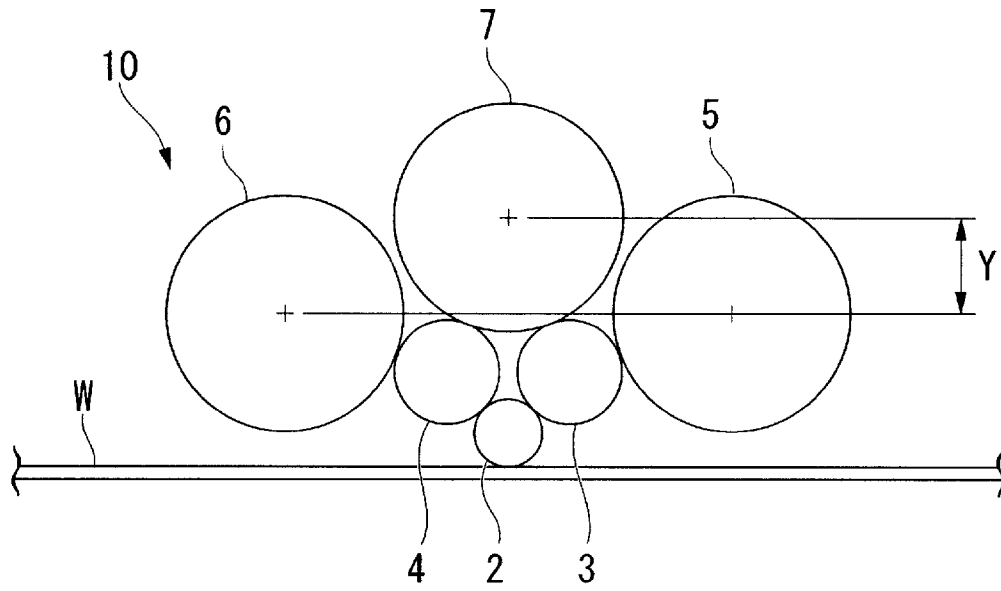
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053795

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21B13/14 (2006.01) i, B21B31/02 (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)

B21B13/14, B21B31/02

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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	JP 2005-059087 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 10 March 2005 (10.03.2005), entire text (Family: none)	1-6
A	JP 60-006205 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 12 January 1985 (12.01.1985), entire text (Family: none)	1-6
A	JP 2004-098073 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 02 April 2004 (02.04.2004), entire text (Family: none)	1-6

☒ 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
18 March, 2011 (18.03.11)Date of mailing of the international search report
29 March, 2011 (29.03.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053795

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-210705 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 02 August 2000 (02.08.2000), entire text (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B21B13/14(2006.01)i, B21B31/02(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（I P C））

Int.Cl. B21B13/14, B21B31/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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	JP 2005-059087 A（石川島播磨重工業株式会社）2005.03.10, 全文（ファミリーなし）	1 - 6
A	JP 60-006205 A（三菱重工業株式会社）1985.01.12, 全文（ファミリーなし）	1 - 6
A	JP 2004-098073 A（石川島播磨重工業株式会社）2004.04.02, 全文（ファミリーなし）	1 - 6

☒ 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

1 8 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

國方 康伸

4 E

4 4 2 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 2 5

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 2000-210705 A (石川島播磨重工業株式会社) 2000.08.02, 全文 (ファミリーなし)	1 - 6