

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4288552号
(P4288552)

(45) 発行日 平成21年7月1日 (2009.7.1)

(24) 登録日 平成21年4月10日 (2009.4.10)

(51) Int. Cl.	F I
B 2 1 B 15/00 (2006.01)	B 2 1 B 15/00 A
B 2 1 B 1/00 (2006.01)	B 2 1 B 1/00 D
B 2 1 B 1/46 (2006.01)	B 2 1 B 1/46 C
B 2 2 D 11/12 (2006.01)	B 2 2 D 11/12 A
B 2 3 K 11/04 (2006.01)	B 2 3 K 11/04 1 O 1
請求項の数 25 (全 21 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2001-200754 (P2001-200754)	(73) 特許権者	501120122
(22) 出願日	平成13年7月2日 (2001.7.2)		スチールプランテック株式会社
(65) 公開番号	特開2003-19502 (P2003-19502A)		神奈川県横浜市神奈川区金港町3番地1
(43) 公開日	平成15年1月21日 (2003.1.21)	(74) 代理人	100085198
審査請求日	平成16年1月22日 (2004.1.22)		弁理士 小林 久夫
		(74) 代理人	100061273
			弁理士 佐々木 宗治
		(74) 代理人	100060737
			弁理士 木村 三朗
		(74) 代理人	100070563
			弁理士 大村 昇
		(72) 発明者	大川 進
			東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日
			本鋼管株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 連続圧延方法およびその設備

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

連続鋳造機から直送される材料を該連続鋳造機から第1圧延スタンドの間で順次先行材の後端と後行材の先端を走間にてフラッシュ溶接する工程と、その後溶接部のバリを除去する工程を含み、連続した材料となして圧延する連続圧延方法において、フラッシュ溶接工程は、連続フラッシュ加熱式溶接法により材料の端部を溶接前に切断することなく、溶接機のプラテンを電気油圧式シリンダ装置により5Hz以上の周波数で押し、引きすることによって、溶接初期（開始時）から連続的にフラッシュを発生させることにより該材料の端部を加熱し平滑化する第1段階と、該第1段階に続いて後行材を先行材にアブセットして接合する第2段階とを含み、

10

溶接部のバリ取り工程は、溶接機の外部下流側に固定したバリ取り機により行うことを特徴とする連続圧延方法。

【請求項2】

加熱炉から抽出される材料を該加熱炉から第1圧延スタンドの間で順次先行材の後端と後行材の先端を走間にてフラッシュ溶接する工程と、その後溶接部のバリを除去する工程を含み、連続した材料となして圧延する連続圧延方法において、

フラッシュ溶接工程は、連続フラッシュ加熱式溶接法により材料の端部を溶接前に切断することなく、溶接機のプラテンを電気油圧式シリンダ装置により5Hz以上の周波数で押し、引きすることによって、溶接初期（開始時）から連続的にフラッシュを発生させることにより該材料の端部を加熱し平滑化する第1段階と、該第1段階に続いて後行材を先

20

行材にアブセットして接合する第２段階とを含み、

溶接部のバリ取り工程は、溶接機の外部下流側に固定したバリ取り機により行うことを特徴とする連続圧延方法。

【請求項３】

圧延機と圧延機の間で順次先行材の後端と後行材の先端を走間にてフラッシュ溶接する工程と、その後溶接部のバリを除去する工程を含み、連続した材料となして圧延する連続圧延方法において、

被圧延材の先端部および後端部を切断する工程を含み、

フラッシュ溶接工程は、溶接機のプラテンを電気油圧式シリンダ装置により５Ｈｚ以上の周波数で押し、引きすることによって、連続フラッシュ加熱式溶接法により溶接初期（開始時）から連続的にフラッシュを発生させることにより被圧延材の端部を加熱し平滑化する第１段階と、該第１段階に続いて後行材を先行材にアブセットして接合する第２段階とを含み、

10

溶接部のバリ取り工程は、溶接機の外部下流側に定着したバリ取り機により行うことを特徴とする連続圧延方法。

【請求項４】

フラッシュ時の溶接電流あるいは電力を検出し、該溶接電流あるいは電力に基づいて溶接機のプラテンの押し、引きをフィードバック制御することを中心とする請求項１から請求項３のいずれかに記載の連続圧延方法。

【請求項５】

20

溶接電源として、タップ切替式交流電源もしくはインバータ式直流電源または三相整流式直流電源を用いることを特徴とする請求項４記載の連続圧延方法。

【請求項６】

先行材と後行材の溶接時に、溶接機のそれぞれ相対する２つのジョーは一方が固定で、他方のみが材料の対角方向に移動することにより、固定側ジョーの面基準で芯出しをすることを特徴とする請求項１から請求項５のいずれかに記載の連続圧延方法。

【請求項７】

先行材と後行材の溶接時に、溶接機のそれぞれ相対する２つのジョーがともに材料の対角方向に移動することにより芯出しをすることを特徴とする請求項１から請求項５のいずれかに記載の連続圧延方法。

30

【請求項８】

溶接機のジョーのクランプ力を可変とし、フラッシュ時は低く、アブセット時は高くすることを特徴とする請求項１から請求項７のいずれかに記載の連続圧延方法。

【請求項９】

溶接機の入側に材料の先後端を検出する先後端検出器を、該溶接機の出側または下流側にメジャリングロールを設置し、該メジャリングロールにより先行材の後端位置をトラッキングし、この信号により、先行材後端の溶接機内位置決め制御を行い、後行材先端の位置決めは、さきの先行材後端に後行材を押しつけることにより行うことを特徴とする請求項１から請求項８のいずれかに記載の連続圧延方法。

【請求項１０】

40

溶接機の出側または下流側に設けたメジャリングロールにより先行材および溶接機の相対速度差を測定することにより、溶接機の同期速度制御を行うことを特徴とする請求項９記載の連続圧延方法。

【請求項１１】

少なくとも１つの引出装置と、デスケーラと、搬送ローラ装置と、走間溶接機と、バリ取り機とを備え、連続鋳造機から直送される材料を該連続鋳造機と第１圧延スタンドの間で順次先行材の後端と後行材の先端を走間にてフラッシュ溶接し、その後溶接部のバリを除去し、連続した材料となして圧延する連続圧延設備において、

前記走間溶接機は、走行台車と、該走行台車上に搭載した溶接機を備え、かつ、材料の端部を溶接前に切断することなく、連続的にフラッシュを発生させることにより該材料の

50

端部を加熱し平滑化する第1段階と、該第1段階に続いて後行材を先行材にアブセットして接合する第2段階とを行う連続フラッシュ加熱式溶接機であり、

前記連続フラッシュ加熱式溶接機の可動クランプ装置の駆動手段が、5 Hz以上の周波数で押し、引き可能な電気油圧式シリンダ装置からなり、

溶接部のバリを除去するバリ取り機は、前記連続フラッシュ加熱式溶接機の外部下流側に固定されていることを特徴とする連続圧延設備。

【請求項12】

少なくとも1つの引出装置と、デスケーラと、搬送ローラ装置と、走間溶接機と、バリ取り機とを備え、加熱炉から抽出される材料を該加熱炉と第1圧延スタンドの間で順次先行材の後端と後行材の先端を走間にてフラッシュ溶接し、その後溶接部のバリを除去し、連続した材料となして圧延する連続圧延設備において、

10

前記走間溶接機は、走行台車と、該走行台車上に搭載した溶接機を備え、かつ、材料の端部を溶接前に切断することなく、連続的にフラッシュを発生させることにより該材料の端部を加熱し平滑化する第1段階と、該第1段階に続いて後行材を先行材にアブセットして接合する第2段階とを行う連続フラッシュ加熱式溶接機であり、

前記連続フラッシュ加熱式溶接機の可動クランプ装置の駆動手段が、5 Hz以上の周波数で押し、引き可能な電気油圧式シリンダ装置からなり、

溶接部のバリを除去するバリ取り機は、前記連続フラッシュ加熱式溶接機の外部下流側に固定されていることを特徴とする連続圧延設備。

【請求項13】

20

圧延機と圧延機の間、少なくとも1つの引出装置と、クロップ切断装置と、搬送ローラ装置と、走間溶接機と、バリ取り機とを備え、圧延機と圧延機の間で順次先行材の後端と後行材の先端を走間にてフラッシュ溶接し、その後溶接部のバリを除去し、連続した材料となして圧延する連続圧延設備において、

被圧延材の先端部および後端部を走間にて切断する走間切断機を備え、

前記走間溶接機は、走行台車と、該走行台車上に搭載した溶接機を備え、かつ、連続的にフラッシュを発生させることにより被圧延材の端部を加熱し平滑化する第1段階と、該第1段階に続いて後行材を先行材にアブセットして接合する第2段階とを行う連続フラッシュ加熱式溶接機であり、

前記連続フラッシュ加熱式溶接機の可動クランプ装置の駆動手段が、5 Hz以上の周波数で押し、引き可能な電気油圧式シリンダ装置からなり、

30

溶接部のバリを除去するバリ取り機は、前記連続フラッシュ加熱式溶接機の外部下流側に固定されていることを特徴とする連続圧延設備。

【請求項14】

前記連続フラッシュ加熱式溶接機の走行区間において、前記搬送ローラ装置は、該溶接機に繋がれていて、該溶接機の走行に伴い走行方向前方のローラ間隔を順次縮小し、走行方向後方のローラ間隔を順次拡張する複数のカート式ローラ支持台からなることを特徴とする請求項11から請求項13のいずれかに記載の連続圧延設備。

【請求項15】

前記連続フラッシュ加熱式溶接機の走行区間において、該溶接機は舟形ガイドを備え、前記搬送ローラ装置は、該溶接機の走行に伴い前記舟形ガイドと係合することにより走行方向前方のローラを順次下降させ、走行方向後方のローラを順次上昇復帰させる複数の昇降式ローラ支持台からなることを特徴とする請求項11から請求項13のいずれかに記載の連続圧延設備。

40

【請求項16】

前記連続フラッシュ加熱式溶接機の走行区間において、該溶接機は舟形ガイドを備え、前記搬送ローラ装置が、該溶接機の走行に伴い前記舟形ガイドと係合することにより走行方向前方のローラを順次傾倒させ、走行方向後方のローラを順次起立させる複数の起倒式ローラ支持台からなることを特徴とする請求項11から請求項13のいずれかに記載の連続圧延設備。

50

【請求項 17】

前記連続フラッシュ加熱式溶接機は、下流側に固定クランプ装置と、上流側に可動クランプ装置を備え、各々の固定クランプ装置および可動クランプ装置は材料の対角方向に相對する2つのジョーを有し、これらのジョーのうち一方は固定で、他方は移動可能となっていることを特徴とする請求項 11 から請求項 16 のいずれかに記載の連続圧延設備。

【請求項 18】

前記連続フラッシュ加熱式溶接機は、下流側に固定クランプ装置と、上流側に可動クランプ装置を備え、各々の固定クランプ装置および可動クランプ装置は材料の対角方向に相對する2つのジョーを有し、これらのジョーはいずれも移動可能となっていることを特徴とする請求項 11 から請求項 16 のいずれかに記載の連続圧延設備。

10

【請求項 19】

前記連続フラッシュ加熱式溶接機の固定クランプ装置の出側にメジャリングロールを設置したことを特徴とする請求項 11 から請求項 18 のいずれかに記載の連続圧延設備。

【請求項 20】

溶接電流あるいは電力を検出し、該溶接電流あるいは電力に基づいて前記電気油圧式シリンドラ装置をフィードバック制御する制御手段を備えたことを特徴とする請求項 11 から請求項 19 のいずれかに記載の連続圧延設備。

【請求項 21】

前記バリ取り機の内部または出側にメジャリングロールを設置したことを特徴とする請求項 11 から請求項 20 のいずれかに記載の連続圧延設備。

20

【請求項 22】

材料の緊急切断機を備えたことを特徴とする請求項 11 から請求項 21 のいずれかに記載の連続圧延設備。

【請求項 23】

連続化した材料を加熱する加熱装置を設けたことを特徴とする請求項 11 から請求項 22 のいずれかに記載の連続圧延設備。

【請求項 24】

溶接部のバリ取り工程は、溶接機の外部下流側に固定したバリ取り機に設けられたバイトにより溶接部のバリを除去することにより行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の連続圧延方法。

30

【請求項 25】

溶接部のバリを、溶接機の外部下流側に固定したバリ取り機に設けられたバイトにより除去することを特徴とする請求項 11 から請求項 13 のいずれかに記載の連続圧延設備。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、フラッシュ溶接で連続化した材料から棒材、条鋼等の鉄鋼製品を製造するための連続圧延方法およびその設備に関する。

【0002】

【従来の技術】

40

連続鑄造によるピレットまたはブルームを材料とする連続圧延方法は従来より多くの提案があり、その方法の基本的概念は、圧延に先立ってピレット等の材料を順次溶接にて接続していき、ついで溶接部のバリを除去し、この連続したエンドレス状の材料を圧延ラインに供給して各種の鉄鋼製品を圧延するものである。

ピレット等の溶接には一般にフラッシュ溶接が用いられる。そのため、溶接部には鑄バリが生じるので、圧延前にこの鑄バリをバイトや砥石等で削除するのが通例である。

【0003】

このような連続圧延方法は、例えば E P 0 8 3 2 7 0 0 A 1 号公報に開示されている。しかし、この方法では溶接すべきピレットの端部を溶接前に切断することとしている。これは、溶接すべき2つのピレット端面が平面でかつ平行になっていないと完全な接合が得ら

50

れないという意図からくるものである。そのため、平行な２枚の回転刃を有するクロップ切断機をフラッシュ溶接機に設置している。

【０００４】

しかしながら、ピレット端部を溶接前に切断するときは、その切断時間が溶接のタイムサイクルに影響を及ぼすことになる。また、材料の無駄が生じ、コスト面でも不利は免れない。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

連続圧延方法の本来の長所を活かすためには、溶接強度は圧延時の引張強度に十分に耐えることができ、なおかつ短時間で実施可能な溶接方法の確立が急務の課題である。さらに、溶接方法はできるだけシンプルでコストの上昇を抑えられる方法が望まれる。

10

【０００６】

また、前記公報では、バリ取り機を溶接機上に設置している。つまり、バリ取り機が溶接機と一体となっているため、溶接が終了した当該溶接部に対するバリ取りが完了するまでは、溶接機は元のスタート位置に戻ることができないことになる。そのため、タイムサイクルが大幅に長くなるという課題がある。

【０００７】

また、連続圧延設備は一般的に長大で大規模な設備を必要とする。したがって、設備投資が莫大なものとなるので、できるだけ既存の設備を利用できる工夫が望まれる。

【０００８】

20

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、ピレット等の材料の端部を溶接前に切断することなく、十分な接合強度を持つフラッシュ溶接を可能にした連続圧延方法およびその設備を提供することを目的とする。

本発明の他の目的は、溶接部のバリ取りを溶接機に依存させずに独立にバリ取りを行うことによって、タイムサイクルの短縮を可能にした連続圧延方法およびその設備を提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、既存の設備を利用できるように小規模で連続圧延を実施可能にすることにある。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

30

本発明の請求項１に記載の連続圧延方法は、連続鑄造機から直送される材料を該連続鑄造機から第１圧延スタンドの間で順次先行材の後端と後行材の先端を走間にてフラッシュ溶接する工程と、その後溶接部のバリを除去する工程を含み、連続した材料となして圧延する連続圧延方法において、フラッシュ溶接工程は、連続フラッシュ加熱式溶接法により材料の端部を溶接前に切断することなく、溶接機のプラテンを電気油圧式シリンダ装置により５Ｈｚ以上の周波数で押し、引きすることによって、溶接初期（開始時）から連続的にフラッシュを発生させることにより該材料の端部を加熱し平滑化する第１段階と、該第１段階に続いて後行材を先行材にアブセットして接合する第２段階とを含み、溶接部のバリ取り工程は、溶接機の外部下流側に固定したバリ取り機により行うことを特徴とする。

【００１０】

40

本発明による材料のフラッシュ溶接は、材料の端部において連続的にフラッシュを発生させることにより該材料の端部を加熱し平滑化する第１段階と、該第１段階に続いて後行材を先行材にアブセットして接合する第２段階とを含む「連続フラッシュ加熱式溶接」である。また、溶接機のプラテンの押し、引きの周波数を５Ｈｚ以上とすることにより、前記連続フラッシュ加熱式溶接の実施が可能となる。このような高応答性をもつシステムとしては電気油圧制御システムが好適である。したがって、材料端部の自己整形・平滑化効果があるため、材料の端部を溶接前に切断しなくても、十分な強度でもって溶接することができる。また、溶接部のバリ取り工程を溶接機の外部下流側に固定したバリ取り機によって行うことにより、バリ取り工程を溶接工程と別個独立に行うことができるため、バリ取り時間が溶接時間に影響することが全くなく、したがって、サイクルタイムは溶接時間

50

で決まることになるため、更なるサイクルタイムの短縮が可能となる。

よって、本発明は、連続圧延方法本来の高能率生産、省エネルギー化の向上に貢献するものとなる。

【0011】

本発明の請求項2に記載の連続圧延方法は、加熱炉から抽出される材料を該加熱炉から第1圧延スタンドの間で順次先行材の後端と後行材の先端を走間にてフラッシュ溶接する工程と、その後溶接部のバリを除去する工程を含み、連続した材料となして圧延する連続圧延方法において、フラッシュ溶接工程は、連続フラッシュ加熱式溶接法により材料の端部を溶接前に切断することなく、溶接機のプラテンを電気油圧式シリンダ装置により5Hz以上の周波数で押し、引きすることによって、溶接初期（開始時）から連続的にフラッシュを発生させることにより該材料の端部を加熱し平滑化する第1段階と、該第1段階に続いて後行材を先行材にアブセットして接合する第2段階とを含み、溶接部のバリ取り工程は、溶接機の外部下流側に固定したバリ取り機により行うことを特徴とする。

10

【0012】

請求項2の発明は、請求項1の発明が連続鑄造によるビレットまたはブルームを材料とするのに対し、加熱炉から抽出されるビレットまたはブルームを材料とするものであり、製造設備の規模に配慮したものである。発明の効果は請求項1と同様である。

【0013】

本発明の請求項3に記載の連続圧延方法は、圧延機と圧延機の間で順次先行材の後端と後行材の先端を走間にてフラッシュ溶接する工程と、その後溶接部のバリを除去する工程を含み、連続した材料となして圧延する連続圧延方法において、被圧延材の先端部および後端部を切断する工程を含み、フラッシュ溶接工程は、溶接機のプラテンを電気油圧式シリンダ装置により5Hz以上の周波数で押し、引きすることによって、連続フラッシュ加熱式溶接法により溶接初期（開始時）から連続的にフラッシュを発生させることにより被圧延材の端部を加熱し平滑化する第1段階と、該第1段階に続いて後行材を先行材にアブセットして接合する第2段階とを含み、溶接部のバリ取り工程は、溶接機の外部下流側に定着したバリ取り機により行うことを特徴とする。

20

【0014】

請求項3の発明は、圧延機と圧延機の間で本発明の連続圧延方法を実施するものである。ただし、この場合には、材料は一般的に粗圧延された被圧延材料であり、そのため先後端部はクロップ部となっていることから、先後端部を溶接前に切断する工程が必要となる。クロップ部切断後の被圧延材に対して、前記連続フラッシュ加熱式溶接を行い、その後外部固定式のバリ取り機により溶接部のバリ取りを行うことになる。

30

【0015】

本発明の請求項4に記載の連続圧延方法は、請求項1から請求項3のいずれかに記載の連続圧延方法において、フラッシュ時の溶接電流あるいは電力を検出し、該溶接電流あるいは電力に基づいて溶接機のプラテンの押し、引きをフィードバック制御することの特徴とする。

【0016】

請求項4の発明は、前記連続フラッシュ加熱式溶接を実施可能にするためには溶接機のプラテンの押し、引きの制御方法が問題となるので、フラッシュ時の溶接電流あるいは電力を検出することによりこの溶接電流あるいは電力に基づいてフィードバック制御することとしたものである。

40

【0019】

本発明の請求項5に記載の連続圧延方法は、請求項4に記載の連続圧延方法において、溶接電源として、タップ切替式交流電源もしくはインバータ式直流電源または三相整流式直流電源を用いることを特徴とする。

【0020】

請求項5の発明は、前記連続フラッシュ加熱式溶接の実施を可能にするための溶接電源を規定したものであり、これらの溶接電源を使用し、交流においては低インピーダンス、

50

直流においては低抵抗化により、高出力を実現し、これにより連続フラッシュを可能するとともに短時間、高品質溶接を可能にしている。

【0021】

本発明の請求項6に記載の連続圧延方法は、請求項1から請求項5のいずれかに記載の連続圧延方法において、先行材と後行材の溶接時に、溶接機のそれぞれ相対する2つのジョーは一方が固定で、他方のみが材料の対角方向に移動することにより、固定側ジョーの面基準で芯出しをすることを特徴とする。

【0022】

このように構成することにより、ピレット等の材料をパスライン上で正確に芯出しすることができる。ジョーは直交する2辺をもつL型に構成される。

10

【0023】

本発明の請求項7に記載の連続圧延方法は、請求項1から請求項5のいずれかに記載の連続圧延方法において、先行材と後行材の溶接時に、溶接機のそれぞれ相対する2つのジョーがともに材料の対角方向に移動することにより芯出しをすることを特徴とする。

【0024】

相対する2つのジョーはともに材料の対角方向に移動可能にすることもでき、この場合、材料のサイズ変更に対して容易に調整が可能となる。

【0025】

本発明の請求項8に記載の連続圧延方法は、請求項1から請求項7のいずれかに記載の連続圧延方法において、溶接機のジョーのクランプ力を可変とし、フラッシュ時は低く、アブセット時は高くすることを特徴とする。

20

【0026】

この構成により、材料のクランプ部の過冷却を抑えることができ、連続フラッシュによる加熱時間の短縮にもつながる。

【0027】

本発明の請求項9に記載の連続圧延方法は、請求項1から請求項8のいずれかに記載の連続圧延方法において、溶接機の入側に材料の先後端を検出する先後端検出器を、該溶接機の出側または下流側にメジャリングロールを設置し、該メジャリングロールにより先行材の後端位置をトラッキングし、この信号により、先行材後端の溶接機内位置決めを行い、後行材先端の位置決めは、さきの先行材後端に後行材を押しつけることにより行うことを特徴とする。

30

【0028】

溶接機入側の先後端検出器と、溶接機出側または下流側のメジャリングロールで、先行材の後端位置のトラッキングができるので、先行材の後端位置が溶接機内の所定位置にきたときに後行材を追従させ、前記連続フラッシュ加熱式溶接に必要な間隔で後行材の位置決めが可能となる。

【0029】

本発明の請求項10に記載の連続圧延方法は、請求項9に記載の連続圧延方法において、溶接機の出側または下流側に設けたメジャリングロールにより先行材および溶接機の相対速度差を測定することにより、溶接機の同期速度制御を行うことを特徴とする。

40

【0030】

また、このメジャリングロールにより先行材と溶接機の相対速度差を測定できるので、相対速度差がゼロとなるように溶接機の走行速度を制御することにより溶接機の同期速度制御を行うことができる。

【0031】

本発明の請求項11に記載の連続圧延設備は、少なくとも1つの引出装置と、デスケーラと、搬送ローラ装置と、走間溶接機と、バリ取り機とを備え、連続鑄造機から直送される材料を該連続鑄造機と第1圧延スタンドの間で順次先行材の後端と後行材の先端を走間にてフラッシュ溶接し、その後溶接部のバリを除去し、連続した材料となして圧延する連続圧延設備において、前記走間溶接機は、走行台車と、該走行台車上に搭載した溶接機を

50

備え、かつ、材料の端部を溶接前に切断することなく、連続的にフラッシュを発生させることにより該材料の端部を加熱し平滑化する第1段階と、該第1段階に続いて後行材を先行材にアブセットして接合する第2段階とを行う連続フラッシュ加熱式溶接機であり、前記連続フラッシュ加熱式溶接機の可動クランプ装置の駆動手段が、5 Hz以上の周波数で押し、引き可能な電気油圧式シリンダ装置からなり、溶接部のバリを除去するバリ取り機は、前記連続フラッシュ加熱式溶接機の外部下流側に固定されていることを特徴とする。

【0032】

請求項11の発明は、請求項1の発明方法を実施するための設備である。本発明における連続フラッシュ加熱式溶接機は、後述するごとく下流側に固定側クランプ装置を、上流側に可動側クランプ装置を備えたものである。

10

【0033】

本発明の請求項12に記載の連続圧延設備は、少なくとも1つの引出装置と、デスケーラと、搬送ローラ装置と、走間溶接機と、バリ取り機とを備え、加熱炉から抽出される材料を該加熱炉と第1圧延スタンドの間で順次先行材の後端と後行材の先端を走間にてフラッシュ溶接し、その後溶接部のバリを除去し、連続した材料となして圧延する連続圧延設備において、前記走間溶接機は、走行台車と、該走行台車上に搭載した溶接機を備え、かつ、材料の端部を溶接前に切断することなく、連続的にフラッシュを発生させることにより該材料の端部を加熱し平滑化する第1段階と、該第1段階に続いて後行材を先行材にアブセットして接合する第2段階とを行う連続フラッシュ加熱式溶接機であり、前記連続フラッシュ加熱式溶接機の可動クランプ装置の駆動手段が、5 Hz以上の周波数で押し、引き可能な電気油圧式シリンダ装置からなり、溶接部のバリを除去するバリ取り機は、前記連続フラッシュ加熱式溶接機の外部下流側に固定されていることを特徴とする。

20

【0034】

請求項12の発明は、請求項2の発明方法を実施するための設備であり、各装置は請求項11と同じである。

【0035】

本発明の請求項13に記載の連続圧延設備は、圧延機と圧延機の間、少なくとも1つの引出装置と、クロップ切断装置と、搬送ローラ装置と、走間溶接機と、バリ取り機とを備え、圧延機と圧延機の間で順次先行材の後端と後行材の先端を走間にてフラッシュ溶接し、その後溶接部のバリを除去し、連続した材料となして圧延する連続圧延設備において、被圧延材の先端部および後端部を走間にて切断する走間切断機を備え、前記走間溶接機は、走行台車と、該走行台車上に搭載した溶接機を備え、かつ、連続的にフラッシュを発生させることにより被圧延材の端部を加熱し平滑化する第1段階と、該第1段階に続いて後行材を先行材にアブセットして接合する第2段階とを行う連続フラッシュ加熱式溶接機であり、前記連続フラッシュ加熱式溶接機の可動クランプ装置の駆動手段が、5 Hz以上の周波数で押し、引き可能な電気油圧式シリンダ装置からなり、溶接部のバリを除去するバリ取り機は、前記連続フラッシュ加熱式溶接機の外部下流側に固定されていることを特徴とする。

30

【0036】

請求項13の発明は、請求項3の発明方法を実施するための設備である。被圧延材の先後端部を切断するために、連続フラッシュ加熱式溶接機の上流側にクロップ切断機を設置する。溶接機内部に切断機を設ける方式よりもこの方が制御しやすいものとなる。

40

【0037】

本発明の請求項14に記載の連続圧延設備は、請求項11から請求項13のいずれかに記載の連続圧延設備において、前記連続フラッシュ加熱式溶接機の走行区間において、前記搬送ローラ装置は、該溶接機に繋がれていて、該溶接機の走行に伴い走行方向前方のローラ間隔を順次縮小し、走行方向後方のローラ間隔を順次拡張する複数のカート式ローラ支持台からなることを特徴とする。

【0038】

溶接機は往復移動するものであるので、その前後に配設される搬送ローラ装置は、溶接

50

機の走行に支障があってはならないことは当然である。請求項 1 4 の発明では、ショッピングカート式のローラ支持台とすることにより溶接機の走行と材料の搬送支持を可能にするものである。溶接機とローラ支持台並びに各ローラ支持台同士の連結はチェーンや伸縮自在のリンクにより連結される。

【 0 0 3 9 】

本発明の請求項 1 5 に記載の連続圧延設備は、請求項 1 1 から請求項 1 3 のいずれかに記載の連続圧延設備において、前記連続フラッシュ加熱式溶接機の走行区間において、該溶接機は舟形ガイドを備え、前記搬送ローラ装置は、該溶接機の走行に伴い前記舟形ガイドと係合することにより走行方向前方のローラを順次下降させ、走行方向後方のローラを順次上昇復帰させる複数の昇降式ローラ支持台からなることを特徴とする。

10

【 0 0 4 0 】

請求項 1 5 の発明では、昇降式のローラ支持台とし、ローラ支持台を押し下げながら溶接機が通過できるように溶接機に舟形ガイドを設ける。昇降式のローラ支持台は溶接機の移動範囲のみに配置することができる。つまり溶接機の移動範囲の後方には配置しなくてもよい利点がある。なお、ローラ支持台はバネやアクチュエータにより元の位置に復帰できる。

【 0 0 4 1 】

本発明の請求項 1 6 に記載の連続圧延設備は、請求項 1 1 から請求項 1 3 のいずれかに記載の連続圧延設備において、前記連続フラッシュ加熱式溶接機の走行区間において、該溶接機は舟形ガイドを備え、前記搬送ローラ装置が、該溶接機の走行に伴い前記舟形ガイドと係合することにより走行方向前方のローラを順次傾倒させ、走行方向後方のローラを順次起立させる複数の起倒式ローラ支持台からなることを特徴とする。

20

【 0 0 4 2 】

請求項 1 6 の発明では、起倒式のローラ支持台とし、溶接機には同じく舟形ガイドを設ける。この場合も、溶接機の移動範囲のみに起倒式ローラ支持台を配置することができる。

【 0 0 4 3 】

本発明の請求項 1 7 に記載の連続圧延設備は、請求項 1 1 から請求項 1 6 のいずれかに記載の連続圧延設備において、前記連続フラッシュ加熱式溶接機は、下流側に固定クランプ装置と、上流側に可動クランプ装置を備え、各々の固定クランプ装置および可動クランプ装置は材料の対角方向に相対する 2 つのジョーを有し、これらのジョーのうち一方は固定で、他方は移動可能となっていることを特徴とする。

30

【 0 0 4 4 】

本発明の請求項 1 8 に記載の連続圧延設備は、請求項 1 1 から請求項 1 6 のいずれかに記載の連続圧延設備において、前記連続フラッシュ加熱式溶接機は、下流側に固定クランプ装置と、上流側に可動クランプ装置を備え、各々の固定クランプ装置および可動クランプ装置は材料の対角方向に相対する 2 つのジョーを有し、これらのジョーはいずれも移動可能となっていることを特徴とする。

【 0 0 4 5 】

本発明の請求項 1 9 に記載の連続圧延設備は、請求項 1 1 から請求項 1 8 のいずれかに記載の連続圧延設備において、前記連続フラッシュ加熱式溶接機の固定クランプ装置の出側にメジャリングロールを設置したことを特徴とする。

40

【 0 0 4 7 】

本発明の請求項 2 0 に記載の連続圧延設備は、請求項 1 1 から請求項 1 9 のいずれかに記載の連続圧延設備において、溶接電流あるいは電力を検出し、該溶接電流あるいは電力に基づいて前記電気油圧式シリンダ装置をフィードバック制御する制御手段を備えたことを特徴とする。

【 0 0 4 8 】

本発明の請求項 2 1 に記載の連続圧延設備は、請求項 1 1 から請求項 2 0 のいずれかに記載の連続圧延設備において、前記バリ取り機の内部または出側にメジャリングロールを

50

設置したことを特徴とする。

【0049】

本発明の請求項22に記載の連続圧延設備は、請求項11から請求項21のいずれかに記載の連続圧延設備において、材料の緊急切断機を備えたことを特徴とする。

【0050】

本発明の請求項23に記載の連続圧延設備は、請求項11から請求項22のいずれかに記載の連続圧延設備において、連続化した材料を加熱する加熱装置を設けたことを特徴とする。

【0051】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のいくつかの実施の形態を図面を用いて説明するが、本発明は図示の例に限定されるものでないことはいうまでもない。図1は本発明の連続圧延設備の一例を示す配置図である。

この連続圧延設備は、上流側（矢印方向が下流側である。）より、第1のピンチロール1、デスケーラ2、溶接機3、バリ取り機4、加熱装置5、第2のピンチロール6、緊急切断機7、第1圧延スタンド8をこの順に配置し、各設備間に材料を搬送するための搬送ローラ装置9を配設したものである。材料のビレット10は、上流側の連続鋳造機（図示せず）により連続鋳造され、この連続圧延設備に供給される。また、本来の圧延設備は第1圧延スタンド8より下流側に配置されており、一般に粗圧延機列、中間圧延機列、仕上圧延機列からなる。ここでの第1圧延スタンド8は、粗圧延機列の第1スタンドを示している。ビレット搬送用の搬送ローラ装置9は、固定式の搬送ローラ91と、可動式の搬送ローラ92とからなっている。この可動式の搬送ローラ92は後で詳しく述べるように、溶接機3の前後に配置され、溶接機3の走行に伴いローラ間隔が変化している。

【0052】

ビレット10は先行ビレット10Aの後端と後行ビレット10Bの先端を溶接機3により溶接接合することにより、連続した圧延材料となって第1圧延スタンド8に供給される。デスケーラ2は、主にビレット端部のスケールを溶接に先立って除去するためのものである。また、第1のピンチロール1は、後行ビレット10Bを溶接機3に送り込むためのものであるが、上流側に図示しない加熱炉を設置する場合にはその加熱炉よりビレットを引き出す装置としても働くものである。

【0053】

本発明における溶接機3は、前述したように連続フラッシュ加熱式となっており、かつ、往復走行式となっているものである。この連続フラッシュ加熱式走間溶接機3においては、溶接工程が2つの主要な段階を含んでいる。すなわち、第1段階は、ビレット端部において連続的にフラッシュを発生させることにより該ビレット端部を加熱し平滑化する段階であり、これに続く第2段階は、後行ビレット10Bを先行ビレット10Aにアブセットして接合する段階である。これにより、ビレット端部を溶接前に切断することなく、十分な溶接強度でもって短時間に溶接することを可能にするものである。

【0054】

図2に、本発明の連続フラッシュ加熱式溶接方法を示す。（a）図は、先行ビレット10Aと後行ビレット10Bの端面の状態を示すものである。少し誇張して示してある。連続鋳造機から引き出されたビレットは一定の長さで熱間切断されるので、その切断面は多少なりとも凹凸面を呈している。このようなビレットが溶接機3に供給される。

溶接機3においては、固定側クランプ部のジョー31と移動側クランプ部のジョー32により、それぞれ先行ビレット10Aの後端部と後行ビレット10Bの先端部をクランプし、走間において通電状態で電気油圧シリンダ式のプラテンにより後行ビレット10Bを連続的に押し、引きする（（a）図）。このときのプラテンの押し引き、つまり短絡と開放の周期を少なくとも5Hz以上が可能としている。

【0055】

この動作により、ピレット端面の最も高い凸部 10 a、10 b 同士でフラッシュが発生し、その部分が火花となって飛散し除かれる（（b）図）。そして前記押し引き動作を連続的に繰り返すことにより、次の凸部 10 c、10 d が同様に火花となって飛散し除かれ（（c）図）、ピレット端面は次第に平滑な表面になってくると同時に相互の端部がアーク熱およびジュール熱によって加熱され溶融状態となってくる（（d）図）。この状態になるまでの連続フラッシュによる加熱時間はピレットの断面積、鋼種、入力熱量等に応じて経験的に定められる。

【0056】

ピレット端部が溶融直前状態になるまで加熱されたとき、後行ピレット 10 B をアプセットし、先行ピレット 10 A と接合する（（e）図）。このとき、ピレットの溶接部には周上にバリ 10 C が発生するので、その後このバリ 10 C は溶接機 3 の外部下流側に固定された定置固定式のバリ取り機 4 によって除去される。

【0057】

このように本発明の連続フラッシュ加熱式溶接方法は連続フラッシュによる整形・平滑化効果があるので、ピレット端面を溶接前に予め平滑にするための切断を行う必要は全くなく、したがってピレット端面に多少の凹凸部があっても何ら差し支えないものである。しかも、溶接強度はその後実施される連続圧延時の引張強度に十分に耐え得るものである。

【0058】

上述した本発明の連続フラッシュ加熱式溶接方法と従来のフラッシュ溶接方法を比較すると図 3 のようになる。（a）図が従来法であり、（b）図が本発明法である。各図は、150mm、1000 の普通鋼のピレットに対するもので、横軸は時間、縦軸は溶接電流（A）をあらわしている。すなわち、従来法は、溶接電圧・電流の断続的印加のため、予熱・加熱工程、フラッシュ工程、アプセット工程の 3 工程が必要であり、特に予熱・加熱工程では溶接電圧・電流の断続的印加を要するため 15 秒、フラッシュ工程で 7 秒、計約 22 秒かかっていたのに対し、本発明法では、溶接電圧・電流の連続的印加のため、加熱・フラッシュ工程とアプセット工程の 2 工程で済み、約 15 秒でフラッシュ工程が終了するため、7 秒の時間短縮が可能となる。これは、5 Hz 以上のプラテン押し引き性能により連続フラッシュを発生させることができるため、ピレット端部を短時間にアプセット直前の温度にまで加熱することができるからである。

したがって、本発明の連続フラッシュ加熱式溶接方法によれば、ピレットの溶接時間を大幅に短縮することができ、タイムサイクルの短縮が可能となる。しかも材料の無駄がなく歩留まりが向上する。また熱損失も少なくなるため省エネルギー化が可能となる。

【0059】

次に、本発明の連続フラッシュ加熱式溶接方法における制御方法を図 4～図 6 により説明する。

これらの図に示すように、この制御系は基本的に高応答性を持つ電気油圧制御系で構成する。すなわち、機械的に 5 Hz 以上の押し引き応答特性を有する電気油圧システムからなる。油圧シリンダ 300 およびこれによって押し引きされるプラテン 301 にはそれぞれクランプジョー 31、32 が連結され、ピレット 10 B を前記フィードバック制御で連続的に押し引きする。この電気油圧システムには、例えば、電気油圧サーボ弁 302 のような高応答性の比例弁あるいは D D H S（Direct Drive Hydraulic System）等が用いられる。

【0060】

図 4 は高出力電源システムとして、タップ切替方式の AC 電源システムの例を示し、図 5 はインバータ方式の DC 電源システムの例を、図 6 は三相整流式 DC 電源システムの例を示すものである。

図 4 のタップ切替方式の AC 電源システムの場合は、三相交流電源 303 と溶接変圧器 305 の間にサイリスタタップ切替器 304 を設け、図 3（b）の加熱・フラッシュ工程の後半で二次電圧を下げるように切り替えることにより溶接品質の向上を図ることもできる

10

20

30

40

50

。もちろん、溶接品質をそれほど重視しない場合にはタップ切替なしに高電圧のままで溶接を行えばよい。また、図4の例では、溶接変圧器305の一次電圧と電流を検出器306により検出し、その検出値とシーケンスコントローラ307からの設定値との偏差に応じてプラテンコントローラ308により電気油圧サーボ弁302を制御することによって、プラテン301をフィードバック制御している。すなわち、検出値が設定値以上のときはプラテン301を引き、設定値以下のときは押す指令を高速度処理（例えば、10ms以下で処理）して電気油圧システムに出力している。なお、前記検出値は一次電力のほか、一次電流、二次電流、二次電力等でもよい。図中、310は油圧ユニットである。このようなプラテン301のフィードバック制御により、5Hz以上の高応答性をもつ押し引き動作が可能となる。

10

【0061】

図5のインバータ方式のDC電源システムの場合は、タップ切替機能を持つインバータユニット309を設けたものである。311は二次電圧のダイオード整流部、312はサーブンプ、313はサーボモータである。このDCシステムの場合は、一次電流を電流検出器306により検出し、検出された電流値が設定電流値となるようにシーケンスコントローラ307によりサーブンプ312を介して油圧シリンダ300の駆動用サーボモータ313をフィードバック制御している。このDCシステムの場合は、図4のACシステムと異なり回路のインダクタンスによらず高出力が可能となる。また、タップ切替なしで一定電圧としてもよい。また、高品質を狙う場合は、インバータ入力電圧をサイリスタ式点弧角制御による可変電圧制御可能とすることにより、フラッシュプロセス中の各ステージにおいて各々最適な電圧に変えることで溶接品質の向上を図ることができる。

20

図6の三相整流式DC電源システムの場合も図5のDCシステムと同様の機能をもつ。

【0062】

再び図1において、この連続フラッシュ加熱式走間溶接機3は、例えば100～150角ビレットの場合、所定のストロークSを20秒程度で前進しながらその間にビレットの溶接を完了し、10秒程度で元の位置に戻ってくる。したがって、ビレットの溶接サイクルは、30秒から40秒以下の範囲に設定できる。

【0063】

溶接機3は、ピット100内で往復移動するようになっており、ピット100内において溶接機3の前後に前記可動式搬送ローラ92が配設されている。この可動式搬送ローラ92は、例えば特開平10-216818号公報に示されたショッピングカート式のローラ支持台を使用している。このローラ支持台は、複数の装置本体をワイヤ、チェーン94等で相互に、および溶接機走行台車30とピット100間を連結したもので、溶接機3の走行に伴い走行方向前方側のローラ支持台93は走行台車30によって押され、差込式に収納されてローラ間隔を縮小し、後方側のローラ支持台93は牽引されてローラ間隔を等間隔に拡張するようになっている。

30

【0064】

図7、図8は溶接機3の側面図と正面図である。走行輪を備えた溶接機走行台車30上には、固定側クランプ装置33と移動側クランプ装置34が設置してあり、各クランプ装置はそれぞれ油圧シリンダ35、36によってビレットをクランプするための一対のジョー31、32を備えている。固定側クランプ装置33は、先行ビレット10Aの後端部をクランプし、移動側クランプ装置34は後行ビレット10Bの先端部をクランプする。また、移動側クランプ装置34はアブセット用油圧シリンダ37を介して固定側クランプ装置33に連結され、ガイド機構38に沿って移動する。このアブセット用油圧シリンダ37に対して図4～図6に示した電気油圧制御システムが適用される。各ビレットのクランプは電極からなるそれぞれ上下1組のジョー31、32によって行われ、図8に示すように、直角の2辺をもつL型の1組のジョー32a、32b（移動側クランプ装置のジョーを示すが、固定側クランプ装置のジョーも同様である。）がビレット10の対角方向に配設され、一方のジョー32aはクランプ装置本体に固定され、他方のジョー32bは油圧シリンダ36によりビレット10の対角方向に移動するようになっている。

40

50

【 0 0 6 5 】

このようなジョーの形状により、固定側ジョー 3 2 a (3 1 a) の水平面・垂直面基準で先後のピレットの調心を行うことができる。また、固定側ジョーも移動側ジョーと同様に油圧シリンダによりピレットの対角方向に移動可能にしてもよい。この場合、ピレットのサイズ変更の際にピレットサイズにかかわらず、パスラインセンタを一定とすることが可能となる。

また、各クランプ装置 3 3、3 4 のクランプ力は変更可能とし、連続フラッシュ時のクランプ力をアプセット時のクランプ力より低く設定することにより、ピレットのジョーによるクランプ部の過冷却を抑えることができ、またクランプ部の凹みを小さくすることができる。

10

【 0 0 6 6 】

図 9 は走間溶接におけるピレット送り制御方法を示す説明図である。

溶接機 3 の入側（入側の機内または機外）にはピレット先後端を検出するピレット先後端検出器 1 1 0 が設けられ、また溶接機 3 の出側には先行ピレット 1 0 A の後端位置をトラッキングするためのメジャリングロール 1 1 1 が設けられている。メジャリングロール 1 1 1 はパルス発振器 1 1 2 に接続されている。また、先行・後行ピレットの搬送速度および溶接機 3 の走行速度も図示しないセンサーにより検出され、かつ制御装置（図示せず）により速度制御を行っている。

【 0 0 6 7 】

このピレット送り制御方法について説明すると下記のとおりである。まず、(a) 図に示すように、溶接終了後の先行ピレット 1 0 A の後端が、スタート点に待機している溶接機 3 の入側に設けられているピレット先後端検出器 1 1 0 上を通過すると同時に、メジャリングロール 1 1 1 が距離計測を開始するとともに溶接機 3 も走行を開始する。そして、図示しない制御装置において、先行ピレット 1 0 A と溶接機 3 の速度差に基づく相対的距離の累積をメジャリングロール 1 1 1 のパルス発振器 1 1 2 のパルス数をカウントすることにより演算する。ピレット先後端検出器 1 1 0 と溶接機 3 の中心（ピレット位置決め位置）との距離 L は既知であるため、この相対的累積距離を検知することによって先行ピレット 1 0 A の後端位置をトラッキングすることができる。そして、(b) 図のように、先行ピレット 1 0 A の後端位置が溶接機 3 のほぼ中心位置に来たとき、溶接機 3 の走行速度を先行ピレット 1 0 A の搬送速度と同期させる。またこの時、あるいはその前から、後行ピレット 1 0 B の搬送速度を増速し、先行ピレット 1 0 A に追いつくように速度制御する。後行ピレット 1 0 B の先端をピレット先後端検出器 1 1 0 により検出した時、その搬送速度から後行ピレット 1 0 B の先端と先行ピレット 1 0 A の後端との距離を演算し、両者間の間隔が所定値になったとき、あるいは後行ピレットを先行ピレットに押しつけた後に（このとき先行ピレット、溶接機、後行ピレットの三者の速度は同期している。）、先行ピレット 1 0 A の後端部と後行ピレット 1 0 B の先端部を前述したようにジョーでクランプし、連続フラッシュ加熱式溶接を行うものである（(c) 図）。なお、別に先行・後行ピレット間隔を検出する検出器を設けてもよい。

20

30

【 0 0 6 8 】

また、後述するバリ取り機にも同様のメジャリングロールが設けられており、上記ピレットの位置決め制御および速度の同期制御は、溶接機側のメジャリングロール、バリ取り機側のメジャリングロールのいずれを用いてもよい。ただし、本例では最初の 1 本目のピレットに対しては溶接機側のメジャリングロール 1 1 1 を使用して制御している。

40

【 0 0 6 9 】

ピレットの溶接完了後は各クランプ装置 3 3、3 4 のクランプを開放し、溶接機 3 を元のスタート位置に高速で復帰させる。ここに、ピレット溶接の 1 サイクルが完了する。溶接後のピレットは次のバリ取り工程へ搬送される。

ピレットの溶接部には前述のようにバリが発生する。バリを除去する方法としては、研削、切削、ガス切断、ガウジング、突っ切り等の方法があるが、いずれでもよい。要は、短時間で行え、バイト等工具の交換頻度が少なく、操業にあまり影響のない方法を採用すれ

50

ばよい。

ここでは、回転自由の円形バイトを用いた切削方式を示す。図 10、図 11 はこの方式によるバリ取り機 4 の正面図および側面図である。また、図 12 はこの円形バイト切削方式の原理を示す説明図である。

【0070】

このバリ取り機 4 は、各々油圧シリンダ 44、45 により水平および垂直方向に移動可能な 2 組の切削装置 42、43 を備えたもので、各切削装置は、一对の円錐台形状の円形バイト 41 をヨーク部材 46 の内側に対向させて回転自在に軸支してなるものである。一对の円形バイト 41 は進行方向の先端の間隔がピレット 10 の一辺の寸法にほぼ等しく設定され、後端の間隔は先端間隔より多少大きくなるように傾斜している。そしてさらに、図 12 に示すように、溶接部中心 47 に対して円形バイト 41 の中心 48 は所定の距離だけ偏心させてある。したがって、この一对の円形バイト 41 を矢印方向に移動させることにより、各円形バイト 41 は溶接部のバリ 10C に当接したとき矢印方向に回転しながら当該バリ 10C を押し切る。そのため、例えば、最初水平方向の切削装置 42 で上下面のバリ 10C を押し切りで切削したのち、垂直方向の切削装置 43 で左右方向のバリ 10C を押し切ることにより、ピレット 10 の溶接部のバリ 10C を全周にわたってほぼ平滑に除去することができる。もちろん、バリ取りの際には図示しないストッパーあるいは支持ロール等で溶接部の前後のピレット部を支える手段が設けられている。このバリ取りの 1 サイクルは約 10 秒程度である。また、バリ取りに際して溶接部の位置を検出するために前記同様のメジャリングロール 113 がバリ取り機 4 の内部または出側に設けられている（図 1 参照）。

【0071】

このバリ取り機 4 は、前記溶接機 3 の外部下流側に固定されたものであるため、ピレット 10 の溶接とは独立にバリ取りを行うことができるので、サイクルタイムの短縮が可能となる。つまり、該サイクルタイムは一連の圧延前工程の中で最も長い溶接サイクルタイムで決まることになる。

【0072】

バリ取り工程が終了した後は、ピレット 10 は、図 1 の例えばトンネル式の加熱装置 5 に送られ、この加熱装置 5 にて必要に応じて圧延温度にまで昇温される。その後、連続圧延ラインの第 1 圧延スタンド 8 に装入され、所要の線材、棒鋼、ストリップ、あるいは形鋼等が連続圧延により製造される。

緊急切断機 7 は、ピレットの供給工程や圧延工程等において不測の事態が発生したときに、連続状態のピレットを切断し、復旧までの作業時間を短縮するためのものである。

【0073】

図 13 は本発明の他の実施の形態を示す連続圧延設備の配置図である。基本的には図 1 と同じレイアウトとなっている。図 1 と相違する点は、可動式の搬送ローラ 92 を起倒式に構成した点で、溶接機 3 の前後（但し、この例では溶接機 3 の前進方向のみでよい。）に複数ほぼ等間隔に配設し、溶接機 3 の走行に伴い起倒可能にしたものである。そのため、搬送ローラ 92 を上部に軸支したローラ支持台 94 はいずれか一方の方向に傾斜した状態で軸 95 で起倒自在に取付部材（図示せず）に軸支されており、ローラ支持台 94 の下端部にはカウンターウエイト 96、あるいはバネ等により、無負荷時搬送ローラ 92 の支持面が常にピレット 10 の支持ライン上に一致するようになっている。また、溶接機走行台車 30 にこれらの搬送ローラ 92 と係合する舟形のガイド 97 を設け、その両側のガイド部 97a、97b は走行台車 30 より前後に突出するように設けられている。

【0074】

この起倒式の搬送ローラ 92 の動作は次のとおりである。溶接機 3 が走行すると、舟形ガイド 97 の前部のガイド部 97a が搬送ローラ 92 と係合しこれを押し下げるため、搬送ローラ 92 のローラ支持台 94 は軸 95 を中心に倒伏し、搬送ローラ 92 は舟形ガイド 97 の底面にもぐり込むこととなり、これによって溶接機 3 の通過を許す。このようにして溶接機 3 は次々に搬送ローラ 92 を押し下げながら通過し、所定のストロークエンドでバ

ックするときも同様である。また、搬送ローラ 9 2 の無負荷時（舟形ガイド 9 7 との係合が解放されたとき）には、搬送ローラ 9 2 はカウンターウエイト 9 6 等の力により起立し元の位置に復帰する。

このような起倒式の搬送ローラ 9 2 を使用すると、ピット 1 0 0 内において少なくとも溶接機 3 の後方には何らの搬送ローラを設ける必要がなくなるので、搬送設備の縮小、簡素化、ラインの短縮等の利点がある。

【 0 0 7 5 】

図 1 4 は溶接機 3 の前後に配設される可動式搬送ローラ 9 2 の別の例を示す図で、(a) は可動式搬送ローラ 9 2 のピレット搬送時の状態図、(b)、(c) は溶接機 3 の通過時の正面図と側面図である。

10

この例は昇降式の搬送ローラ 9 2 としたもので、基本的には図 1 3 の起倒式のものと同様に溶接機 3 の前進方向のみに等間隔に配置してよいものである。

この昇降式の搬送ローラ 9 2 は、昇降用バネ要素またはアクチュエータ 9 9 によりパスライン上にピレット 1 0 を支持する。昇降部のローラ支持台 9 8 には複数の昇降ガイド 1 0 1 が設けられる。また、溶接機 3 の舟形ガイド 9 7 に係合する昇降用ローラ 1 0 2 が昇降部に設けられており、溶接機 3 は舟形ガイド 9 7 によって昇降用ローラ 1 0 2 を介してローラ支持台 9 8 押し下げながら通過する。通過後は昇降用バネ要素またはアクチュエータ 9 9 のバネ圧、空圧等の復元力により元の位置に搬送ローラ 9 2 を上昇させる。

この昇降式搬送ローラ 9 2 の場合も図 1 3 の起倒式と同様の利点がある。

【 0 0 7 6 】

20

図 1 5 は本発明のさらに他の実施の形態を示す連続圧延設備の配置図である。この実施の形態は圧延機と圧延機の間で材料（被圧延材）を前記のようにフラッシュ加熱式溶接で連続化し、かつ溶接部のバリ取りを行う方式である。すなわち、粗圧延機列 2 0 1 と中間圧延機列 2 0 2 の間に、上流側より走間切断機 2 0 3、および図 1 と同様の第 1 のピンチロール 1、デスケーラ 2、走間溶接機 3、バリ取り機 4、第 2 のピンチロール 6、加熱装置 5、緊急切断機 7 をこの順に配列したものである。なお、デスケーラ 2、第 2 のピンチロール 6、加熱装置 5、および緊急切断機 7 は必ずしも必要なものではない。

【 0 0 7 7 】

この実施の形態では、材料は圧延前の工程で連続化されていないため、粗圧延機列 2 0 1 で粗圧延された被圧延材 2 0 0 が対象材料となる。そのため、被圧延材 2 0 0 の先後端部はクロップ部となっているため、溶接前に走間切断機 2 0 3 によりクロップ部を切断することとしている。切断は、走行式のガストーチやホットソーなどを用いて行う。また、メジャリングロール 2 0 4 は走間切断機 2 0 3 の速度同期制御のために用いている。

30

このように被圧延材 2 0 0 の先後端クロップ部を切断することによって、走間溶接機 3 にて実施されるフラッシュ加熱式溶接に支障のない端部形状に整形する。

【 0 0 7 8 】

バリ取り後の被圧延材 2 0 0 は中間圧延機列 2 0 2、および図示しない仕上圧延機列で所望の形鋼などの鉄鋼製品に仕上げられる。したがって、この連続圧延設備によると、既存の圧延設備の延長上で構成できるため、大幅な改造を伴わず、比較的小規模の設備で連続圧延を実施することができ、経済的である。

40

【 0 0 7 9 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明によれば、連続フラッシュ加熱式溶接方法により材料を溶接接合するものであるので、溶接前に材料の端部を切断する必要がなく、かつ、溶接強度上も何ら問題のないものである。また、バリ取り機は溶接機の外部下流側に固定しているので、バリ取りと溶接が別個独立に行えるので、更なる溶接時間の短縮が可能となり、連続圧延方法本来の高効率生産、省エネルギー化の向上に貢献するものである。

【 0 0 8 0 】

また、圧延機と圧延機の間で実施することもでき、この場合、被圧延材の先後端部を切断した後、前記連続フラッシュ加熱式溶接を行い、その後バリ取りを行うことによって、既

50

存設備の利用が可能となり、小規模の設備で連続圧延を実施することができ、経済的である。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の連続圧延設備の配置図である。

【図２】本発明の連続フラッシュ加熱式溶接方法の説明図である。

【図３】従来の溶接法と本発明の溶接法の比較のための説明図である。

【図４】本発明の溶接制御方法のブロック図である。

【図５】本発明の他の溶接制御方法のブロック図である。

【図６】本発明のさらに他の溶接制御方法のブロック図である。

【図７】溶接機の側面図である。

10

【図８】溶接機の正面図である。

【図９】ビレット送り制御方法の説明図である。

【図１０】バリ取り機の正面図である。

【図１１】バリ取り機の側面図である。

【図１２】円形バイトによるバリ取り原理の説明図である。

【図１３】本発明の他の実施の形態を示す連続圧延設備の配置図である。

【図１４】可動式搬送ローラの他の例を示す説明図である。

【図１５】本発明のさらに他の実施の形態を示す連続圧延設備の配置図である。

【符号の説明】

１ 第１のピンチロール

20

２ デスケーラ

３ 溶接機

４ バリ取り機

５ 加熱装置

６ 第２のピンチロール

７ 緊急切断機

８ 第１圧延スタンド

９ 搬送ローラ装置

１０ ビレット

１０Ａ 先行ビレット

30

１０Ｂ 後行ビレット

１０Ｃ バリ

３０ 溶接機走行台車

３１、３２ ジョー

３５ 固定側クランプ装置

３６ 移動側クランプ装置

３７ アブセット用油圧シリンダ

９２ 可動搬送ローラ装置

９３ カート式ローラ支持台

９４ 起倒式ローラ支持台

40

９８ 昇降式ローラ支持台

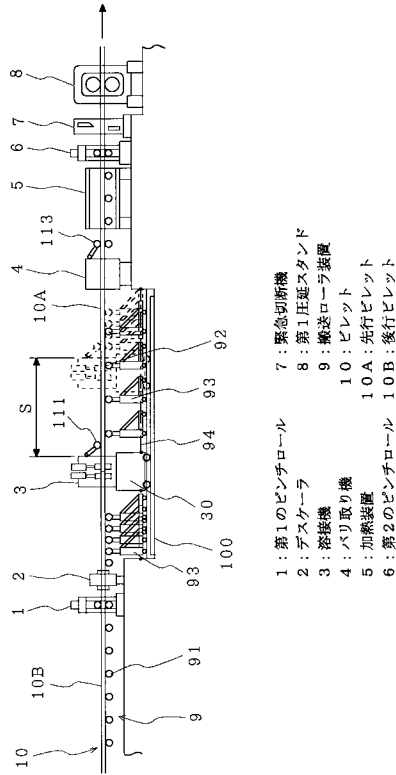
２００ 被圧延材

２０１ 粗圧延機列

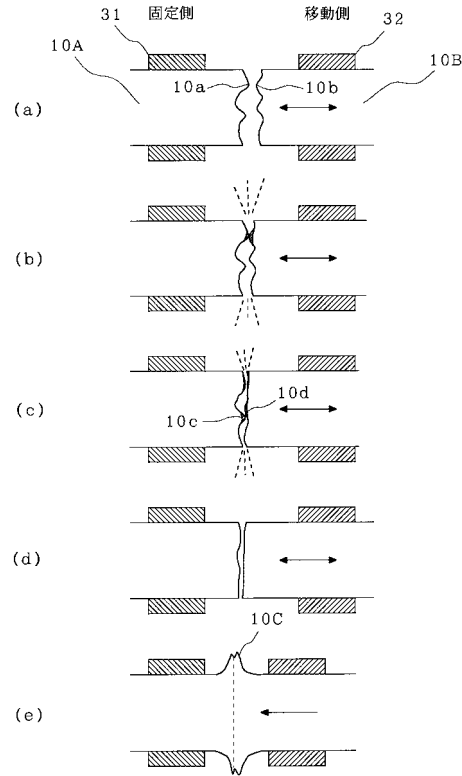
２０２ 中間圧延機列

２０３ 走間切断機

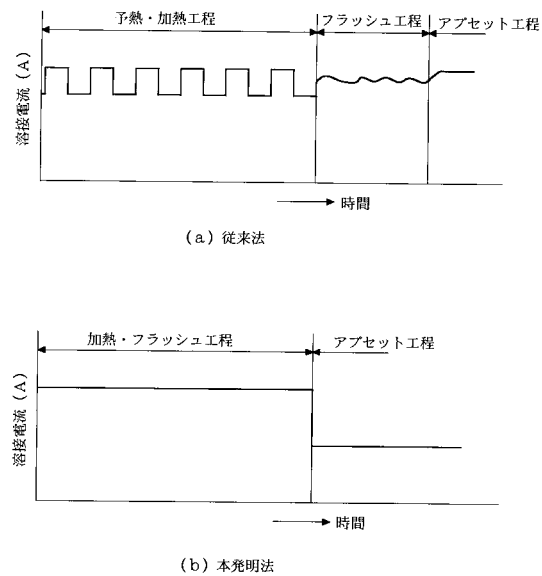
【図 1】



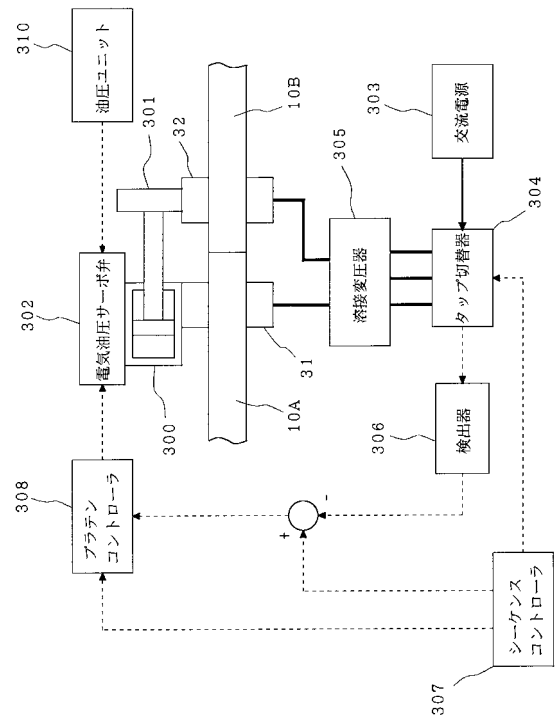
【図 2】



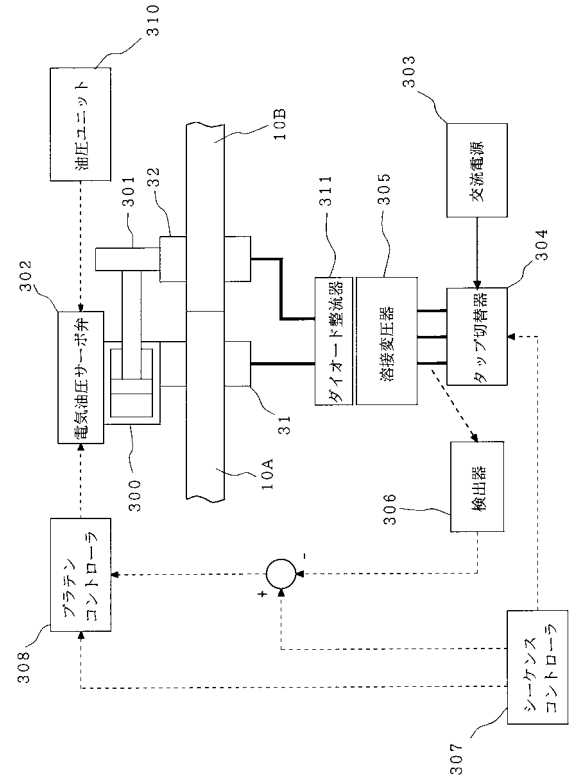
【図 3】



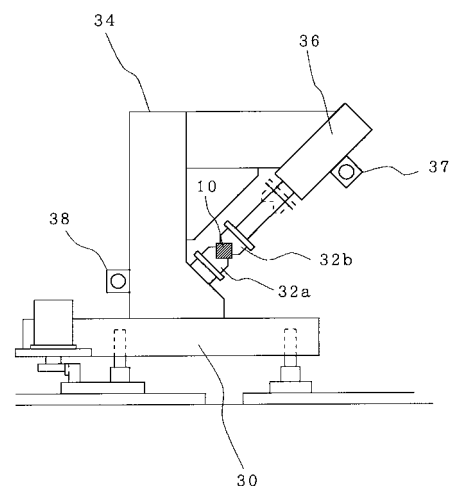
【図 4】



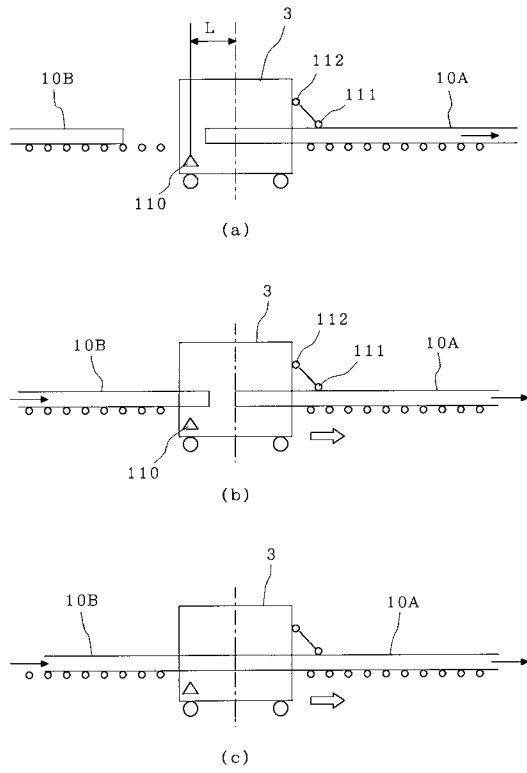
【 図 6 】



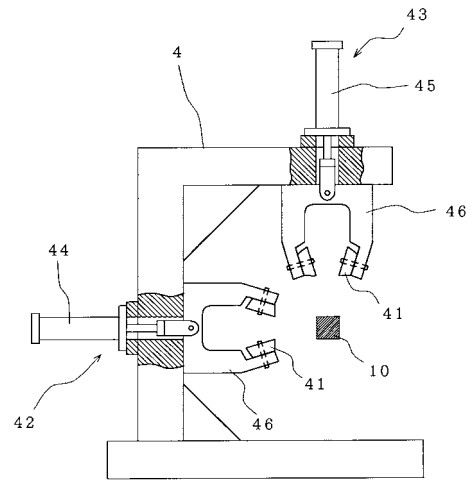
【 図 8 】



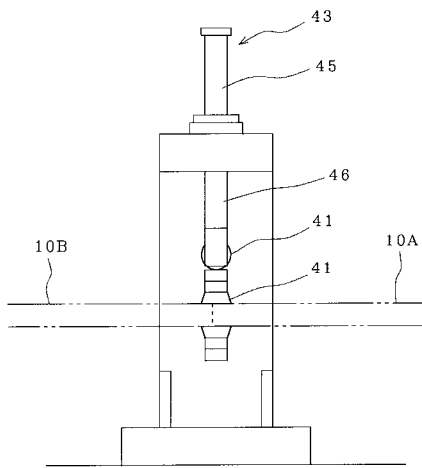
【図 9】



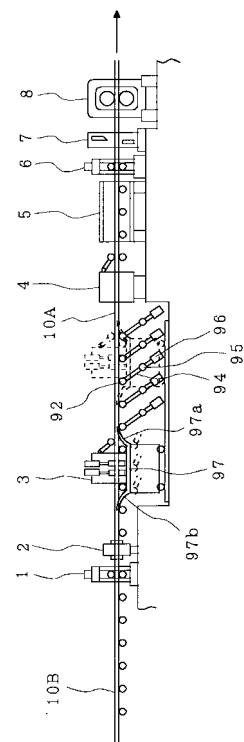
【図 10】



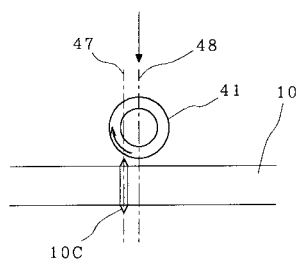
【図 11】



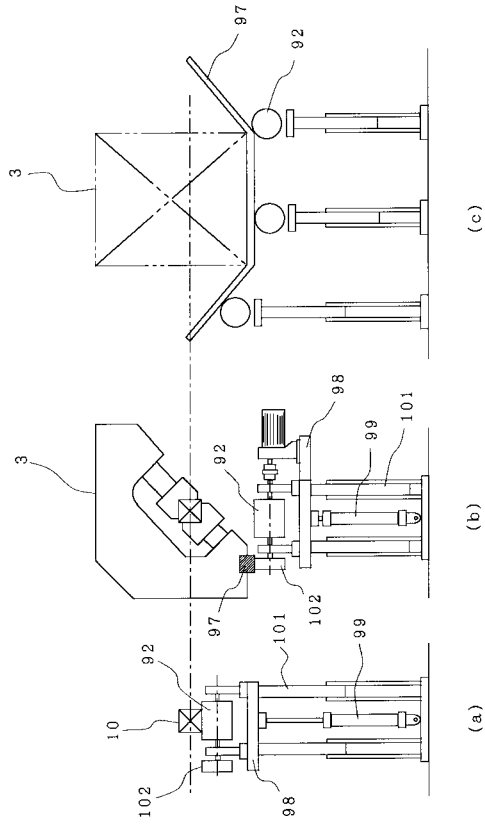
【図 13】



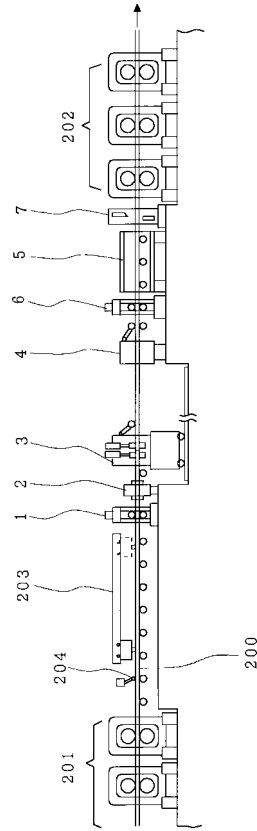
【図 12】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 2 3 K 11/24 (2006.01) B 2 3 K 11/04 1 0 2
 B 2 3 K 11/04 3 1 0
 B 2 3 K 11/24 3 4 5
 B 2 3 K 11/24 3 4 7

(72)発明者 菅原 裕樹
 東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日本鋼管株式会社内
 (72)発明者 土居 真
 東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日本鋼管株式会社内
 (72)発明者 林 宏優
 東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日本鋼管株式会社内

審査官 小谷内 章

(56)参考文献 特開平09-066302(JP,A)
 特開平10-192902(JP,A)
 特開平10-216818(JP,A)
 特開平07-001007(JP,A)
 特開平08-257617(JP,A)
 特開平10-216956(JP,A)
 特開昭62-212080(JP,A)
 特開2000-000678(JP,A)
 特開平07-124610(JP,A)
 特開2000-288741(JP,A)
 特開平05-076910(JP,A)
 特開昭57-050285(JP,A)
 特開昭52-107254(JP,A)
 特開2002-205175(JP,A)
 特開2001-038405(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21B 15/00
 B23K 11/04
 B23K 11/24
 B23K 13/00
 B23K 13/08