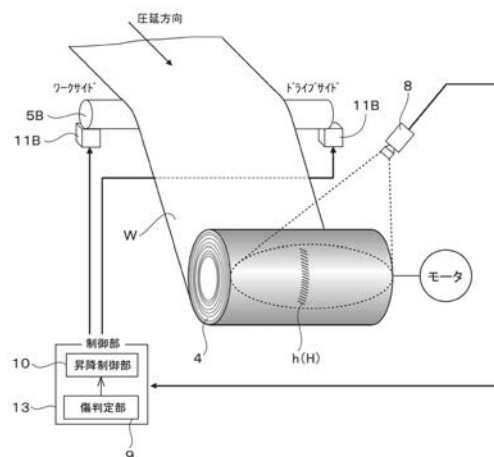




【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

圧延材を圧延する圧延ロールと、この圧延ロールの下流側に配備されて圧延材を巻き取る巻取ロールと、前記圧延ロールで圧延された圧延材の送出方向を変更して巻取ロールに案内するデフレクタロールと、を有する圧延機を用いて圧延するに際し、

前記巻取ロールに巻き付けられた圧延材に発生している表面傷の発生状態を検出し、

検出された表面傷の発生状態に基づいて、前記デフレクタロールの一端を他端に対して当該デフレクタロールの軸心と垂直な方向に移動することにより、前記表面傷の発生を抑制することを特徴とする圧延方法。

【請求項 2】

前記表面傷の発生状態として、当該表面傷の幅寸法及び表面傷を構成する条痕の傾斜方向を採用していることを特徴とする請求項 1 に記載の圧延方法。

【請求項 3】

前記デフレクタロールの一端を上方に動かすと共に他端を下方に向けて移動させることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の圧延方法。

【請求項 4】

前記デフレクタロールの一端を水平方向の上流側に動かすと共に、他端を水平方向の下流側に向けて移動させることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の圧延方法。

【請求項 5】

圧延材を圧延する圧延ロールと、この圧延ロールの下流側に配備されて圧延材を巻き取る巻取ロールと、前記圧延ロールで圧延された圧延材の送出方向を変更して巻取ロールに案内するデフレクタロールと、を有する圧延機であって、

前記デフレクタロールの両端には、それぞれのロール端を当該デフレクタロールの軸心と垂直な方向に移動させるロール移動部が設けられており、

前記巻取ロールには、当該巻取ロールに巻き付けられた圧延材に発生する表面傷の発生状態を検出する傷検出部が設けられており、

前記ロール移動部は、前記傷検出部で検出された表面傷の発生状態に基づいて、前記デフレクタロールの一端を他端に対して当該デフレクタロールの軸心と垂直な方向に移動する構成とされていることを特徴とする圧延機。

【請求項 6】

前記ロール移動部は、傷検出部で検出された表面傷の幅寸法及び表面傷を構成する条痕の傾斜方向に基づいて、デフレクタロールを移動する構成とされていることを特徴とする請求項 5 に記載の圧延機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、金属の薄板の圧延に関し、表面傷の発生を防止しつつ圧延する圧延技術に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

一般に、金属の薄板などの圧延材を冷間圧延する圧延機は、水平方向に移動する圧延材を圧延可能な圧延ロールを備えていて、この圧延ロールの上流側に配備されたペイオフロール（巻出ロール）から巻き出された圧延材を圧延ロールで圧延し、圧延された圧延材を圧延ロールの下流側に配備されたテンションリール（巻取ロール）で巻き取る構造となっている。さらに、ペイオフロールから巻き出された圧延材を圧延ロールに水平に案内する際や圧延ロールから水平に送り出された圧延材をテンションリールに案内する際には、圧延材の送出角度を変更するデフレクタロールが用いられる。

【0003】

ところで、上述したような圧延機で圧延された圧延材には、圧延材の表面に表面傷と呼ばれる製品欠陥が発生することがある。この表面傷は、さまざまな理由によって発生する

10

20

30

40

50

ものであり、複数の種類があることが知られている。

例えば、特許文献 1 には、圧延ロールでの圧延速度とデフレクタロールでの圧延速度とが同調しなくなった場合に発生する表面傷を抑制する技術が開示されている。この特許文献 1 では、圧延ロールとデフレクタロールとにそれぞれのロールの回転速度を計測するパルスジェネレータを設けておき、両ロールを通過する際の周速度の差、言い換えれば圧延速度の速度差から表面傷の発生を検知している。そして、表面傷の発生が検知された場合にデフレクタロールに対する圧延材の巻き付け角度（デフレクタロールの高さレベル）を調整することにより、表面傷を抑制する構成となっている。

【0004】

一方、表面傷には、上述するものだけでなく、圧延材が蛇行するなどして、圧延方向と垂直な方向に圧延材がずれたときに圧延材がロールの表面に擦れて発生するもの（スリップ傷など）も知られている。

例えば、特許文献 2 には、圧延ロールの入側（上流側）と出側（下流側）とに位置する圧延材の張力を計測可能とされた圧延機が開示されている。この圧延機では、圧延ロールのワークサイド側とドライブサイド側との双方に対して入側及び出側の張力を求め、入側及び出側の張力偏差に基づいて圧延ロールの圧下位置（圧延ロールのワークサイド側及びドライブサイド側の高さ）を調整することで、圧延材の蛇行を抑制できるようになっている。この圧延機では、圧延ロールを通過する圧延材の蛇行が防止されるため、この蛇行に伴って発生するような表面傷、言い換えれば圧延方向と垂直な方向に圧延材がずれたときに発生するような表面傷を防止することができるとされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 10-277621 号公報

【特許文献 2】特開平 7-124620 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、特許文献 1 のように圧延ロールやデフレクタロールの周速度を適正なものに制御したとしても、蛇行に起因するような表面傷を抑制することは難しい。その際には、上述した周速度の調整に加えて特許文献 2 のように圧延材に加わる張力のバランスを幅方向に調整し、圧延材の蛇行に起因する表面傷をさらに抑制することが考えられる。

ところが、表面傷の発生原因は、上述したようなロールの周速度差や圧延材の蛇行だけに限られているというわけではなく、周速度を適正なものとしたり、蛇行を抑制したりしても、何らかの原因で表面傷が圧延材に発生することがわかっている。つまり、特許文献 1 や特許文献 2 に示すような対策だけでは、表面傷の発生を完全に抑制することはできない。

【0007】

本発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、圧延ロール及びデフレクタロールを通過する際の圧延材の周速度差の調整や圧延材に加わる張力の調整では発生を抑制できないような表面傷についても、その発生を抑制ないし防止することが可能になる圧延方法及び圧延機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するため、本発明の圧延方法は以下の技術的手段を講じている。

即ち、本発明の圧延方法は、圧延材を圧延する圧延ロールと、この圧延ロールの下流側に配備されて圧延材を巻き取る巻取ロールと、前記圧延ロールで圧延された圧延材の送出方向を変更して巻取ロールに案内するデフレクタロールと、を有する圧延機を用いて圧延するに際し、前記巻取ロールに巻き付けられた圧延材に発生している表面傷の発生状態を検出し、検出された表面傷の発生状態に基づいて、前記デフレクタロールの一端を他端に

対して当該デフレクタロールの軸心と垂直な方向に移動することにより、前記表面傷の発生を抑制することを特徴とするものである。

【0009】

なお、前記表面傷の発生状態として、当該表面傷の幅寸法及び表面傷を構成する条痕の傾斜方向を採用しているのが好ましい。

また、前記デフレクタロールの一端を上方に動かすと共に他端を下方に向けて移動させるのが好ましい。

さらに、前記デフレクタロールの一端を水平方向の上流側に動かすと共に、他端を水平方向の下流側に向けて移動させるのが好ましい。

【0010】

一方、本発明の圧延機は、圧延材を圧延する圧延ロールと、この圧延ロールの下流側に配備されて圧延材を巻き取る巻取ロールと、前記圧延ロールで圧延された圧延材の送出方向を変更して巻取ロールに案内するデフレクタロールと、を有する圧延機であって、前記デフレクタロールの両端には、それぞれのロール端を当該デフレクタロールの軸心と垂直な方向に移動させるロール移動部が設けられており、前記巻取ロールには、当該巻取ロールに巻き付けられた圧延材に発生する表面傷の発生状態を検出する傷検出部が設けられており、前記ロール移動部は、前記傷検出部で検出された表面傷の発生状態に基づいて、前記デフレクタロールの一端を他端に対して当該デフレクタロールの軸心と垂直な方向に移動する構成とされていることを特徴とするものである。

【0011】

前記ロール移動部は、傷検出部で検出された表面傷の幅寸法及び表面傷を構成する条痕の傾斜方向に基づいて、デフレクタロールを移動する構成とされているのが好ましい。

【発明の効果】

【0012】

本発明の圧延方法及び圧延機によれば、圧延ロール及びデフレクタロールを通過する際の圧延材の周速度差の調整や圧延材に加わる張力の調整では発生を抑制できないような表面傷についても、その発生を抑制ないし防止することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明に係る圧延機の正面図である。

【図2】圧延機の巻き取り側を拡大して示した斜視図である。

【図3】本発明の圧延方法の手順を示すフローチャートである。

【図4】圧延材に発生する表面傷の種類と、その表面傷が発生した際の手順を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明に係る圧延機1の実施形態を、図面に基づき詳しく説明する。

図1に示すように、本発明の圧延機1は、アルミ、ステンレスや鋼などからなる薄肉の圧延材Wを冷間圧延する際などに用いられるものであり、水平方向に架け渡された圧延材Wを圧延する上下一対の圧延ロール2、2を有している。この上下一対の圧延ロール2、2の上流側（圧延材Wの圧延方向の上流側）には圧延材Wを圧延ロール2に巻き出しているペイオフリール3（巻出ロール）が配備されており、また圧延ロール2の下流側には圧延材Wを巻き取るテンションリール4（巻取ロール）が配備されている。

【0015】

さらに、ペイオフリール3と圧延ロール2との間にはペイオフリール3から巻き出された圧延材Wの送出角度を変更して圧延ロール2に案内するデフレクタロール5Aが配備されており、また圧延ロール2とテンションリール4との間には圧延ロール2で圧延された圧延材Wの送出角度を変更してテンションリール4に案内するデフレクタロール5Bが配備されている。

【0016】

また、この圧延機 1 には、圧延ロール 2 及びデフレクタロール 5 を通過する際の圧延材 W の周速度差の調整や圧延材 W に加わる張力の調整では発生を抑制できないような表面傷 H についても、その発生を確実に抑制することのできる傷発生防止手段 7 が備えられている。

この傷発生防止手段 7 は、圧延材 W の表面に発生している表面傷 H の発生状態を検出する傷検出部 8 と、傷検出部 8 で検出された表面傷 H の発生状態を判別して表面傷 H を複数の種類に分類する傷判定部 9 と、その判定結果に基づいてデフレクタロール 5 A または 5 B の端部を上下に移動させる信号を出力する昇降制御部 10 と、この昇降制御部 10 から出力される信号に基づいてデフレクタロール 5 A または 5 B の一端を他端に対してデフレクタロール 5 B の軸心と垂直な方向に移動するロール移動部 11 A または 11 B とを有している。

10

【0017】

まず、本発明に係る圧延機 1 の本体の構成を詳しく説明する。

なお、以下の説明において、図 1 の紙面上での上下を以降で圧延機 1 を説明する際の「上下」と呼び、図 1 の紙面貫通方向を圧延機 1 を説明する際の「幅方向」と呼ぶ。

上述した圧延機 1 に備えられた圧延ロール 2 は、水平方向に搬送されている圧延材 W を上下から挟み込むように圧延するものであり、水平方向に軸心に向けて上下に一对設けられている。この上下一対の圧延ロール 2、2 の外側には、圧延ロール 2 をバックアップするバックアップロール 12 が上下にそれぞれ配備されており、図例の圧延機 1 は合計で 4 段のロールからなる 4 段型圧延機となっている。

20

【0018】

なお、上述した図 1 の圧延機 1 は、4 段型圧延機のみでなく、例えば 12 段や 20 段のクラスタ型圧延機 1 にも適用することができる。

テンションリール 4（巻取ロール）は、圧延ロール 2 よりも下流側に配備されたロールであり、圧延ロール 2 で圧延された圧延材 W を巻き取っている。このテンションリール 4 は、その軸心が圧延ロール 2 の軸心と平行になるように配備されており、圧延ロール 2 から送り出された圧延材 W を水平姿勢（水平に寝かせた姿勢）のまま巻き取れるようになっている。また、テンションリール 4 は、このテンションリール 4 に巻き取られた圧延材 W が上下の圧延ロール 2、2 同士が接触し合う圧延レベルより常に低い位置に来る高さに配備されている。

30

【0019】

一方、ペイオフリール 3 は、圧延ロール 2 を挟んでテンションリール 4 と左右対称の配置を有するロールであり、テンションリール 4 と同様に圧延ロール 2 よりも低い位置に配備されている。

デフレクタロール 5 A はペイオフリール 3 と圧延ロール 2 との間に、またデフレクタロール 5 B は圧延ロール 2 とテンションリール 4 との間に配備されたロールである。これらのデフレクタロール 5 A、5 B のうち上流側のデフレクタロール 5 A は、ペイオフリール 3 から右上方に向かって傾斜方向に巻き出された圧延材 W の送出方向を水平方向に変更して圧延ロール 2 に案内しており、下流側のデフレクタロール 5 B は圧延ロール 2 で圧延された圧延材 W の送出方向を水平方向から右下方に向かう傾斜方向に変更している。これらのデフレクタロール 5 A、5 B の軸心は圧延ロール 2 と略平行とされており、圧延材 W を水平姿勢のまま搬送できるようになっている。

40

【0020】

上述した構成の圧延機 1 では、水平方向の一方側に向かって圧延材 W を送りつつ圧延材 W の圧延を行い、次のパスで圧延方向を反転させて他方側に向かって圧延材 W を送りつつ圧延を行うというように、圧延方向を正逆交互に切り替えながら複数のパスに亘って圧延を行うリバース圧延機である。

それゆえ、図 1 に示す圧延方向に沿って圧延を行う場合は、圧延機 1 の左側のロールがペイオフリール 3 となり、右側のロールがテンションリール 4 となる。一方、圧延方向がリバースされれば、右側のロールがペイオフリール 3 となり、左側のロールがテンション

50

リール４となって、巻取・巻出の役割が左右のロール間で交互に切り替わるようになっている。

【００２１】

ところで、本発明の圧延機１には、従来のやり方では発生を抑制できないような表面傷Ｈに関し、その発生を確実に抑制する傷発生防止手段７が備えられている。以下では、この傷発生防止手段７を構成するロール移動部１１（１１Ａおよび１１Ｂ）、傷検出部８、傷判定部９、昇降制御部１０について詳しく説明する。

図１および図２に示す如く、ロール移動部１１Ｂは、デフレクタロール５Ｂの両端側に左右一対配備されており、デフレクタロール５Ｂのそれぞれの端部を個別に上下方へ移動可能とするものである。ロール移動部１１Ｂには、後述する傷発生防止手段７の昇降制御部１０からの信号に応じて任意の伸縮量だけ伸縮可能な油圧シリンダが使用されている。なお、ロール移動部１１には油圧シリンダ以外の伸縮手段、例えば電動アクチュエータなどを用いることもできる。

【００２２】

本実施形態の圧延機１の場合であれば、油圧シリンダは上下方向に伸縮するように取り付けられており、ロール移動部１１Ｂは、デフレクタロール５Ｂの幅方向のいずれか一方の端部の高さを上下に変更することで、デフレクタロール５Ｂの傾斜角を変更できるようになっている。なお、上述したように油圧シリンダの伸縮方向は上下方向に沿っていなくても良い。例えば、鉛直方向ではなく斜め上下方向に沿って伸縮するようにしてもよい。また、ロール移動部１１Ｂを水平方向（デフレクタロール５Ｂの軸心と垂直な水平方向）に沿って伸縮自在に取り付けた場合にも、デフレクタロール５Ｂの一端が水平方向の上流側に動くと共に、他端が水平方向の下流側に向けて移動して、デフレクタロール５Ｂの傾斜角を水平面上で変更することが可能となる。

【００２３】

上述したデフレクタロール５Ｂの両端に設けられた左右一対のロール移動部１１Ｂは、互いに反対の方向に向かって同時に移動する機構（チルト昇降機構）となっているのが好ましい。このような機構としては、例えば、左右両側のロール移動部１１Ｂのうち、一方（幅方向の一端）を上方に動かすと同時に他方（幅方向の他端）を下方に動かすことができる。また、例えば水平方向に沿って伸縮自在なロール移動部１１Ｂを採用した場合には、一方を上流側（左方）に動かすと同時に他方を下流側（右方）に動かすことができる。このようにすれば、ロールの両端側が互いに異なる方向に向かって移動してデフレクタロール５Ｂの傾斜角の変更速度が一方の端部だけを動かした場合より大きくなり、デフレクタロール５Ｂの傾斜角を短時間で修正して表面傷Ｈの発生を迅速且つ確実に抑制することが可能となるからである。

【００２４】

傷検出部８は、テンションリール４に巻き付けられた圧延材Ｗの表面に発生している表面傷Ｈの発生状態を検出するものであり、具体的にはＣＣＤカメラなどの半導体イメージセンサを有するカメラが用いられている。

この傷検出部８は、テンションリール４の側面から所定の距離だけ離れた位置に取り付けられており、テンションリール４に圧延材Ｗを巻回する際に邪魔にならないようになっている。傷検出部８は、テンションリール４から離れた位置からこのテンションリール４に巻き付けられた圧延材Ｗの表面の画像を撮像して、撮影された画像データを傷判定部９に送っている。

【００２５】

図１に示す圧延機１では、ワークサイド側から見た際に、反時計回りに回転するテンションリール４に対して圧延材Ｗが下巻きで巻き付けられており、テンションリール４の右上方に離れた位置に傷検出部８が取り付けられていて、圧延材Ｗの表面を撮像する上で最も良好な視認性と広い視野が確保できる位置に傷検出部８が配備されている。

なお、傷検出部８を配置する位置は、図１に示すようなテンションリール４に対する圧延材Ｗの巻入箇所の反対側に限られず、圧延ロール２を通過後の圧延材Ｗの表面の画像を

撮像できる位置であればどこでもよい。

【0026】

傷判定部9は、傷検出部8で撮像された撮影データに対して画像処理を行って、表面傷Hの発生状態をA～Eの5種類に分類する処理を行っている。この傷判定部9は後述する昇降制御部10と共に制御部13を構成しており、制御部13は具体的にはパソコンやプロセスコンピュータなどで構成されている。傷検出部8は、撮像された画像に対して二値化処理やエッジ抽出処理を行うことにより、表面傷Hの発生の有無、表面傷Hの傾斜方向、表面傷Hの幅寸法Wの判定を行っている。

【0027】

つまり、図4に模式的に示されるように、表面傷Hは、複数の条痕h（細かい線状のすり傷）が圧延方向に連なって形成されることが多く、個々の条痕hが圧延方向に対して左上がりに傾斜しているか右上がりに傾斜しているかで、圧延材Wが幅方向のどちらにスリップしたかを判定することができる。また、表面傷Hの幅寸法Wにより、スリップ幅が大きかったかどうかを判定することができる。

【0028】

このようにして傷判定部9で判定された画像データの判定結果は、昇降制御部10に送られる。

昇降制御部10は、傷判定部9で判定された判定結果に応じて、デフレクタロール5Bを任意の傾斜角に傾斜させる信号を出力する。具体的には、昇降制御部10では、表面傷Hを構成する条痕hの傾斜方向に応じて2つのロール移動部11Bのどちらを上昇（下降）させるか、表面傷Hの幅寸法Wに応じてロール移動部11Bをどの程度の量だけ上昇（下降）させるかを算出して、ロール移動部11Bに信号として出力している。

【0029】

次に、制御部13で行われる信号処理、言い換えれば本発明の圧延方法について、さらに詳しく説明する。

図3のフローチャートに示すように、本発明の圧延方法は、次に示すステップ1～ステップ7の手順に従って行われる。

まず、ステップ1にあるように、傷検出部8にて圧延材Wの表面の撮影データを撮像し、撮像された撮影データを傷判定部9で読み込む。このとき読み込まれた撮影データに対しては、ノイズの除去や二値化などの画像処理が行われる。この二値化の画像処理により、表面傷Hが発生している部分のみを抽出することができる。表面傷Hが抽出された画像に対して、エッジ処理などを行うことで、傷の模様（縞模様）を明らかにする。

【0030】

その後、ステップ2にあるように、抽出された傷の模様を基に、傷判定部9で圧延材Wに表面傷Hが存在するか否かを判定する。表面傷Hが存在した場合は、ステップ3に進む。

ステップ3においては、まず傷判定部9にて、表面傷Hの幅寸法Wを算出する。この表面傷Hの幅寸法Wは、圧延材Wの搬送方向に予め定められたLの長さにある表面傷Hの画像（高輝度の画素の集合）のうち、最もドライブサイド側に位置する画素の幅方向位置（X座標）から、最もワークサイド側に位置する画素の幅方向位置（X座標）を差し引くことで得られる。このようにして表面傷Hの幅寸法Wが算出されたら、次のステップ4に進む。

【0031】

ステップ4においては、傷判定部9にて、表面傷Hの傾斜方向、言い換えれば表面傷Hを構成する条痕hの形成方向が左上がり方向に沿っているかを判断する。

例えば、最もワークサイド側に位置する画素から見て最もドライブサイド側に位置する画素（条痕hに対応する画素）の位置が、圧延材Wの搬送方向の上流側にある場合は「表面傷Hの傾斜方向は右上がり方向に沿っている」と判断でき、また画素の位置が圧延材Wの搬送方向の下流側にある場合は「表面傷Hの傾斜方向は左上がり方向に沿っている」と判断できる。

10

20

30

40

50

【0032】

このように「表面傷Hの傾斜方向は左上がり方向に沿っている」と判断された場合（S4でYes）は、S6へと進む。「表面傷Hの傾斜方向は左上がり方向に沿っている」と判断されなかった場合（S4でNo）、言い換えれば「表面傷Hの傾斜方向は右上がり方向に沿っている」と判断された場合は、S5に進む。

S5及びS6においては、傷判定部9での判定結果に基づいて、昇降制御部10がデフレクタロール5Bのそれぞれの端部を昇降させる。

【0033】

すなわち、S6へ進んだ場合、傷判定部9で「表面傷Hの傾斜方向は左上がり方向に沿っている」と判断された場合であって、表面傷Hの幅寸法Wの値（絶対値）が大きい場合は、表面傷Hの状態は図4に示すAと判断されていることになる。このAの表面傷Hは、圧延材Wがドライブ側にスリップした際に発生するものであり、圧延材Wをその上流側が上になるように且つワークサイド側が左になるように画像を採取した際に、傷の形成方向が左上がりになるものである。

【0034】

このAの表面傷Hは、同様に圧延材Wがドライブサイド側にスリップして生じるBの表面傷Hに比べて、圧延材Wのスリップ量が大きい場合に発生するものである。それゆえ、傷判定部9からAの判定結果が昇降制御部10に送られてきた場合は、図4のA欄の白矢印にあるようにワークサイド側に設けられたロール移動部11を下降させると共にドライブサイド側に設けられたロール移動部11を上昇させる信号が昇降制御部10からロール移動部11に出力される。

【0035】

一方、傷判定部9で「表面傷Hの傾斜方向は左上がり方向に沿っている」と判断された場合であっても、表面傷Hの幅寸法Wの値（絶対値）が図4に示すAより小さい場合を、図4のBに示す。

このBの表面傷Hの場合にもAの表面傷Hの場合にワークサイド側を下降させると共にドライブサイド側を上昇させる対応をとるが、Bの圧延材Wのスリップ量はAの表面傷Hに比べて小さいため、ワークサイド側のロール移動部11の下降量とドライブサイド側のロール移動部11の上昇量とはAの場合より小さくて良い。それゆえ、傷判定部9からBの判定結果が昇降制御部10に送られてきた場合は、図4のB欄の白矢印にあるようにワークサイド側に設けられたロール移動部11をAの状態の時より小さい移動量だけ下降させると共にドライブサイド側に設けられたロール移動部11を同じく小さい移動量だけ上昇させる信号が昇降制御部10からロール移動部11に出力される。

【0036】

一方、ステップ4において、「表面傷Hの傾斜方向は右上がり方向に沿っている」と判断された場合、その後進んだステップ5では、傷判定部9での判定結果が、図4のDまたはEの場合に対応するものである。すなわち、傷判定部9で「表面傷Hの傾斜方向は右上がり方向に沿っている」と判断された場合であって、表面傷Hの幅寸法Wの値（絶対値）が大きい場合は、表面傷Hの状態は図4に示すEと判断されていることになる。また、傷判定部9で「表面傷Hの傾斜方向は右上がり方向に沿っている」と判断された場合であっても、表面傷Hの幅寸法Wの値（絶対値）が小さい場合は、表面傷Hの状態はDと判断されていることになる。

【0037】

それゆえ、傷判定部9からEの判定結果が昇降制御部10に送られてきた場合は、図4のE欄の白矢印にあるようにワークサイド側に設けられたロール移動部11を上昇させると共にドライブサイド側に設けられたロール移動部11を下降させる信号が昇降制御部10からロール移動部11に出力される。また、傷判定部9からDの判定結果が昇降制御部10に送られてきた場合は、図4のD欄の白矢印にあるように、ワークサイド側に設けられたロール移動部11をEの状態の時より小さい移動量だけ上昇させると共にドライブサイド側に設けられたロール移動部11を同じく小さい移動量だけ下降させる信号が出力さ

れる。

【0038】

最後に、ステップ7において、演算を続行するかの判定を行い、演算を続行するときはステップ1に戻る。また、演算を続行しないときは「終了」へ進んで演算を停止する。

上述した本発明の圧延方法では、圧延材Wが例えば蛇行して発生する表面傷Hを検出し、実際に検出された表面傷Hに基づいてデフレクタロール5Bを傾動させて蛇行を修正するため、蛇行に伴って発生する表面傷Hを抑制ないし防止することができる。特に、本発明の圧延機1は、従来の圧延機1のように圧延に関する物理量、例えば圧延ロール2及びデフレクタロール5の周速度差や圧延材Wに加わる張力を調整するものではないので、張力などが原因でない表面傷H（スリップ傷）に対してもその発生を効果的に抑制可能となる。

10

【0039】

本発明は上記各実施形態に限定されるものではなく、発明の本質を変更しない範囲で各部材の形状、構造、材質、組み合わせなどを適宜変更可能である。

例えば、上記実施形態において、デフレクタロール5Bを傾動させる手段（ロール移動部11）としては、圧延材Wの搬送方向に沿って設けられた枢支軸を中心として、デフレクタロール5Bを揺動させるような手段を用いても良い。

【0040】

また、傷検出部8としては、CCDカメラに替えて、非接触式の距離センサを複数並べたものを採用することもできる。

20

なお、上記実施形態においては、デフレクタロール5Bに傷発生防止手段7が設けられた例について話をしたが、この傷発生防止手段7はデフレクタロール5Aに設けてもよいしデフレクタロール5A、5Bの両方に設けてもよい。この場合の上流側のロール移動部11Aは、上述のロール移動部11Bと略同様の構成とすればよく、傷検出部8をペイオフリール3側にも設ければよい。こうすることによって、リバース式の圧延機において往復の両方向で表面傷の発生を抑制ないし防止することができる。

【符号の説明】

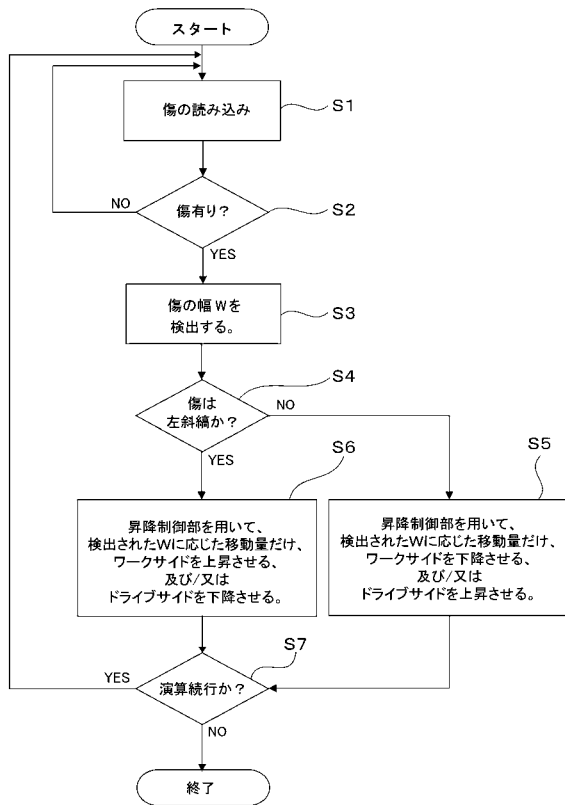
【0041】

- 1 圧延機
- 2 圧延ロール
- 3 ペイオフリール（巻出ロール）
- 4 テンションリール（巻取ロール）
- 5A 上流側のデフレクタロール
- 5B 下流側のデフレクタロール
- 7 傷発生防止手段
- 8 傷検出部
- 9 傷判定部
- 10 昇降制御部
- 11 ロール移動部
- 12 バックアップロール
- 13 制御部
- H 表面傷（斜縞傷）
- h 条痕
- W 圧延材

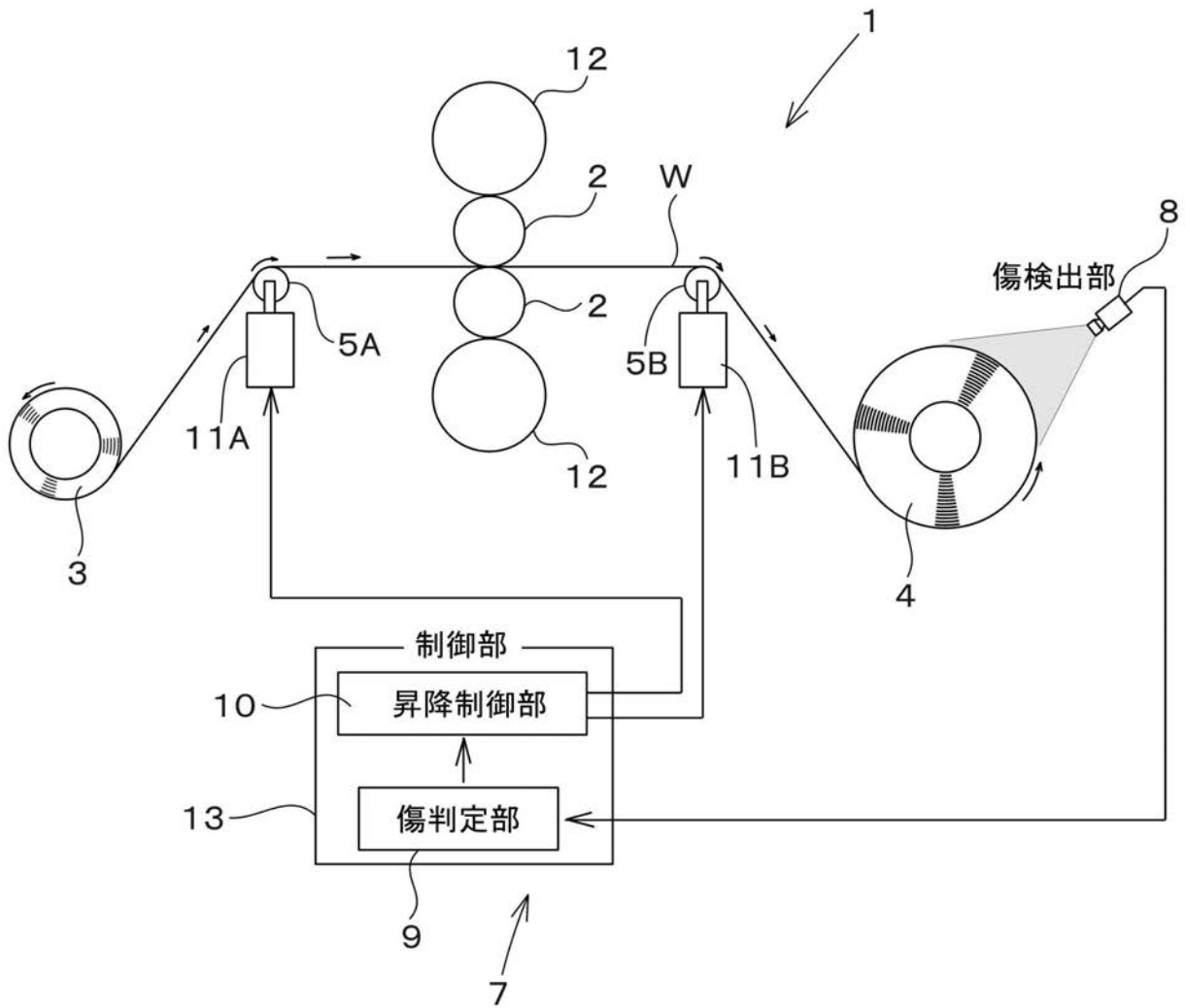
30

40

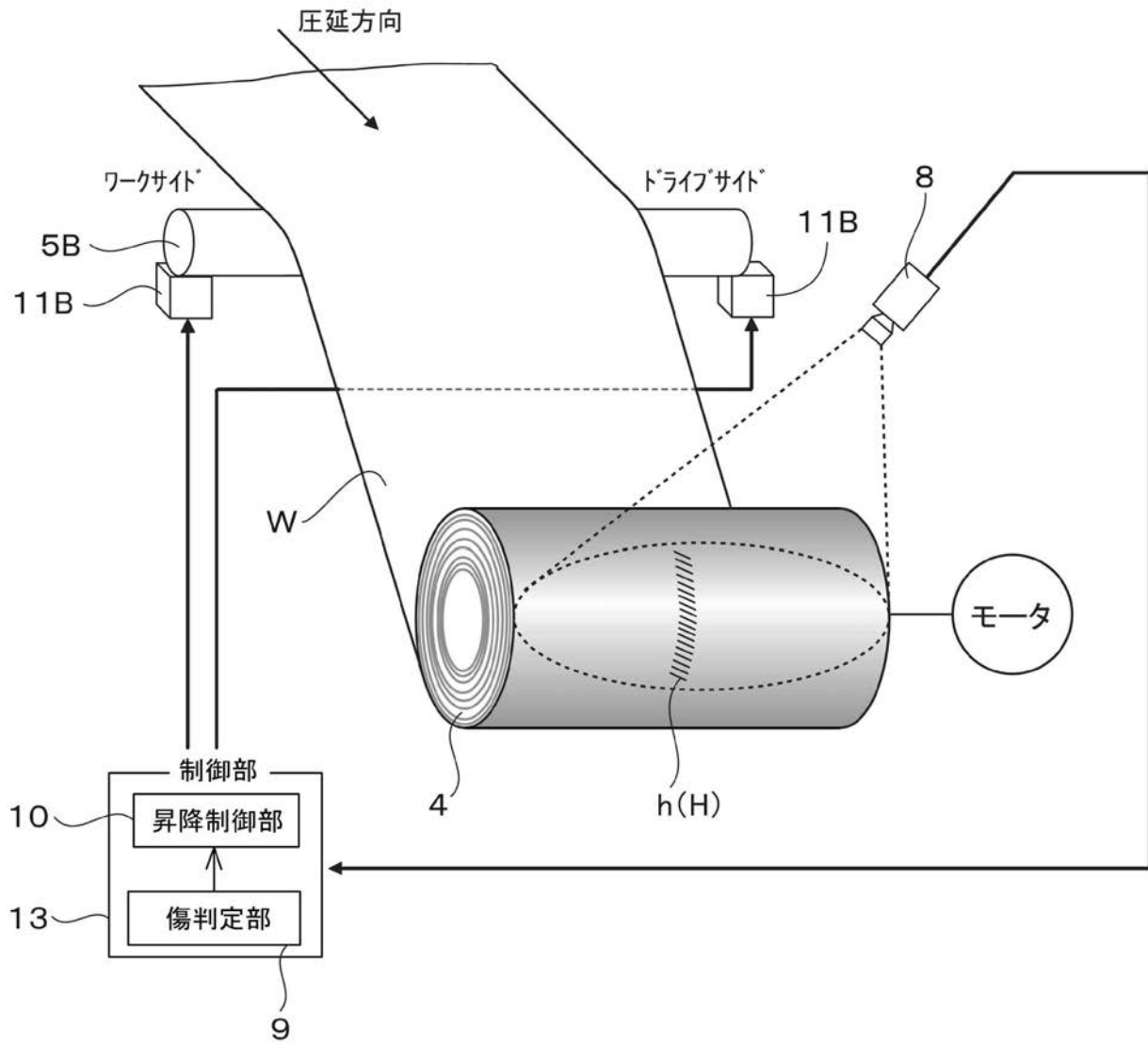
【図 3】



【図 1】



【図 2】



【図 4】

	認識する傷(圧延材を上から見た図)	特徴	ディフレクタロールの移動方向
A		① 圧延材が‘ドライブ’サイドへスリップして発生する。 ② スリップ量は大きい。つまり幅 W が広い。傷の長さ L はスリップ量に関係なく一定。 ③ 傷は左斜縞で列をつくる。	
B		① 圧延材が‘ドライブ’サイドへスリップして発生する。 ② スリップ量は小さい。つまり幅 W が狭い。傷の長さ L はスリップ量に関係なく一定。 ③ 傷は左斜縞で列をつくる。	
C		① 傷の発生無し。	
D		① 圧延材が‘ワーク’サイドへスリップして発生する。 ② スリップ量は小さい。つまり幅 W が狭い。傷の長さ L はスリップ量に関係なく一定。 ③ 傷は右斜縞で列をつくる。	
E		① 圧延材が‘ワーク’サイドへスリップして発生する。 ② スリップ量は大きい。つまり幅 W が広い。傷の長さ L はスリップ量に関係なく一定。 ③ 傷は右斜縞で列をつくる。	

フロントページの続き

(72)発明者 平永 孝志

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目3番1号 株式会社神戸製鋼所高砂製作所内