(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6948367号
(P6948367)

(45)発行日　令和3年10月13日(2021.10.13)　(24)登録日　令和3年9月22日(2021.9.22)

(51)Int.Cl.		F I		
C21D 9/573	(2006.01)	C21D	9/573	101Z
B21B 45/02	(2006.01)	B21B	45/02	320Z
B21B 37/76	(2006.01)	B21B	37/76	A
C21D 9/56	(2006.01)	B21B	45/02	320U
		C21D	9/56	101F

請求項の数 5　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2019-190775 (P2019-190775)
(22)出願日　令和1年10月18日 (2019.10.18)
(65)公開番号　特開2021-66901 (P2021-66901A)
(43)公開日　令和3年4月30日 (2021.4.30)
審査請求日　令和1年10月23日 (2019.10.23)

(73)特許権者　000211123
中外炉工業株式会社
大阪府大阪市中央区平野町３丁目６番１号
(74)代理人　100094042
弁理士　鈴木　知
(72)発明者　一前　憲悟
大阪府大阪市中央区平野町３丁目６番１号
中外炉工業株式会社内

審査官　鈴木　毅

(56)参考文献　特開昭５８－２１５２１３（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－２５３３２９（ＪＰ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】金属ストリップの冷却装置及び金属ストリップの冷却方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

加熱後の金属ストリップを冷却する金属ストリップの冷却装置であって、

加熱され搬送方向の上流側から下流側へ搬送される上記金属ストリップに上方から冷却水を噴射するノズルと、

冷却水が噴射された上記金属ストリップの搬送高さを、冷却水が噴射された位置よりも搬送方向の下流側で高くするように持ち上げる持ち上げ機構とを備え、

前記持ち上げ機構は、搬送方向に間隔を隔てて複数設けられると共に、前記金属ストリップの搬送速度が速ければ速いほど、または、前記金属ストリップの厚みが厚ければ厚いほど、前記ノズルから次第に遠方となる位置で該金属ストリップを持ち上げるように、これら複数の持ち上げ機構を選択可能に作動する制御を行う制御部を備えていることを特徴とする金属ストリップの冷却装置。

【請求項２】

加熱後の金属ストリップを冷却する金属ストリップの冷却装置であって、

加熱され搬送方向の上流側から下流側へ搬送される上記金属ストリップに上方から冷却水を噴射するノズルと、

冷却水が噴射された上記金属ストリップの搬送高さを、冷却水が噴射された位置よりも搬送方向の下流側で高くするように持ち上げる持ち上げ機構とを備え、

前記持ち上げ機構は、搬送方向に移動可能であることを特徴とする金属ストリップの冷却装置。

【請求項３】
前記持ち上げ機構は、前記金属ストリップの搬送速度が速ければ速いほど、または、前記金属ストリップの厚みが厚ければ厚いほど、前記ノズルから次第に遠方となる位置で該金属ストリップを持ち上げるように制御する制御部を備えていることを特徴とする請求項２に記載の金属ストリップの冷却装置。
【請求項４】
前記持ち上げ機構は、前記金属ストリップを持ち上げる空気を噴出することを特徴とする請求項１～３いずれかの項に記載の金属ストリップの冷却装置。
【請求項５】
請求項１～４いずれかの項に記載の金属ストリップの冷却装置を用い、
前記持ち上げ機構により、前記金属ストリップの搬送速度が速ければ速いほど、または、前記金属ストリップの厚みが厚ければ厚いほど、前記ノズルから次第に遠方となる位置で該金属ストリップを持ち上げるようにしたことを特徴とする金属ストリップの冷却方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、金属ストリップ上の冷却水をより確実に水切りできる金属ストリップの冷却装置及び金属ストリップの冷却方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
加熱処理後の金属ストリップを冷却する技術として、特許文献１～７が知られている。特許文献１の「高温鋼板の冷却装置」では、熱間圧延された高温の鋼板を挟んで、拘束ロールが一定ピッチで設けられ、拘束ロール相互間に、鋼板の上面および下面に向け冷却水を噴射する上部ノズルおよび下部ノズルが設けられている冷却装置において、下部ノズルの鋼板長さ方向の数は上部ノズルの鋼板長さ方向の数よりも多く、上部ノズルから噴射された冷却水の鋼板上面に対する接触開始位置と、下部ノズルから噴射された冷却水の鋼板下面に対する接触開始位置とが同じになるように、上部ノズルおよび下部ノズルが配置されている。
【０００３】
特許文献２の「スリットジェットノズルによる鋼板の冷却方法」は、高温鋼板のパスラインの上下に、ノズル口が鋼板の幅方向に細長くされ且つパスラインを上下から指向するスリットジェットノズルを配設し、該ノズルからの冷却水噴射方向を、その前方側に向うに従って通板方向前方側に移行するように上下方向に対して傾斜させて、鋼板と冷却水が衝突するようにし、鋼板を搬送し乍ら、ノズルからの冷却水流により、鋼板の上下面を幅方向全長にわたって通板方向前端から後端に向って逐次冷却するスリットジェットノズルによる鋼板の冷却方法において、ノズルからの冷却水流の水量を１５０～２００ｍ３／ｈ．ｍとし、その吐出圧力を１．５～２ｋｇ／ｃｍ２とするようにしている。
【０００４】
特許文献３の「熱間厚板圧延設備における鋼板の急速冷却装置」は、熱鋼板の搬送ライン上に、上下対の搬送ローラを搬送方向に沿って適当間隔を距てて２組配設し、それら２組の各上側ローラ及び各下側ローラ間に、それぞれ搬送ライン上を通る熱鋼板と上下のカバーで囲まれた上下の冷却ゾーンを形成し、それら冷却ゾーンの上下の各カバーに、その全幅に亘ってスリット状の給水ノズルをそれぞれ取付け、該スリット状給水ノズルから上下の冷却ゾーン内に冷却水を噴射せしめるように構成されている。
【０００５】
特許文献４の「鋼板冷却装置」は、所定間隔で同一平面内に配列されたロール上を移送される熱鋼板の上、下に相対して２本で１組を成すスリット状ノズルを配し、かつ該１組を成す２本のスリット状ノズルを互に向き合う方向に傾斜せしめると共に、該１組を成す２本のスリット状ノズルの先端部間にストリップの幅方向全長に亘って該先端部間を塞ぐ

仕切板を備えて構成されている。
【０００６】
特許文献５の「金属板の冷却装置」は、金属板を上下から挟みつつ移送する複数組の対の上ロールおよび下ロールと、互いに隣合う上ロール相互間の金属板移送方向後方側の上ロール近傍に配設され、冷却水を前記金属板の上面に対して吐出する上部冷却水ノズルと、前記上ロール相互間の金属板移送方向前方側の上ロール近傍に配設され、前記上部冷却水ノズルによって吐出された冷却水を前記金属板の上面から吸引する吸水装置と、互いに隣合う下ロール相互間の中央部に配設され、冷却水を金属板の下面に向けて吐出する下部冷却水ノズルとを具備してなり、前記上部冷却水ノズルを、前記金属板の幅全体にわたる長さのヘッダー部と、上端部がそのヘッダー部の内部に位置してそのヘッダー部に供給された冷却水のオーバーフロー水を金属板の移送方向に吐出するスリットノズル部とを有してなるオーバーフロー型スリットノズルとし、前記吸水装置は、前記上ロールに沿って延びる吸水管と、その吸水管に取り付けられて上ロールと金属板の接触部の近傍から冷却水を吸引する吸水ノズルとを有してなり、かつ、前記上ロール、前記上部冷却水ノズル、前記吸水装置は、前記下ロールに対してそれぞれ昇降自在とされて構成されている。
【０００７】
特許文献６の「連続圧延における帯上の残留冷却水除去装置」は、仕上圧延機を出た金属帯を冷却帯で注水冷却したのちコイラーに巻取る連続圧延設備において、前記金属帯の先端が前記コイラーに巻取られたのちに前記金属体を持ち上げるロールを、前記冷却帯の出側と前記コイラーとの間に設置して構成している。
【０００８】
特許文献７の「熱延鋼帯の冷却装置および冷却方法」は、熱間圧延された鋼帯を冷却水で冷却する際に、鋼帯の先端から尾端まで均一に冷却を施すことができる熱延鋼帯の冷却装置および冷却方法を提供することを課題とし、冷却装置が、棒状冷却水を鋼帯の進行方向に向けて噴射角度θで噴射するように傾斜して配置されている複数の円管ノズルと、その下流側に配置されて、ローラテーブルとの間で鋼帯を挟み込むピンチロールを備えて構成されている。
【０００９】
特許文献１～４は、熱間圧延された鋼板に向け冷却水を噴射して冷却する冷却装置に関し、特許文献５は、ロール上を搬送され圧延された金属板の上面に対して冷却水を吐出して冷却し、冷却水を吸引する吸引装置を備えた金属板の冷却装置に関し、特許文献６は、圧延機を出て冷却帯で注水冷却された金属帯がコイラーに巻き取られる際に、コイラーに巻き取られる前に金属帯をロールによって持ち上げる連続圧延における帯上の残留冷却除去装置に関し、特許文献７は、鋼片を板状に延ばす仕上げ圧延をした後、搬送される当該圧延後の熱延鋼帯に棒状冷却水を噴射し、鋼帯上面の冷却水の水切りを行う水切り手段を有する熱延鋼帯の冷却装置に関する。
【先行技術文献】
【特許文献】
【００１０】
【特許文献１】特開平１０－１６６０２３号公報
【特許文献２】特開昭６１－２６４１３７号公報
【特許文献３】特開昭５８－８６９０４号公報
【特許文献４】特公平２－３８２８３号公報
【特許文献５】特開昭６３－１６８２１５号公報
【特許文献６】実開昭５８－９６８０３号公報
【特許文献７】特開２００７－１５２４２９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１１】
金属ストリップを熱処理する装置において、加熱された金属ストリップをより早く冷却

するために、多量の水を噴射する場合がある。このような場合には、たとえ水切り手段が設けられていたとしても、金属ストリップ上の水を無くすことは難しい。

【００１２】

金属ストリップ上の水切りが不完全な場合には、加熱された金属ストリップに対し、不均一な冷却が持続されてしまうことにより、金属ストリップが変形してしまうという課題があった。

【００１３】

本発明は上記従来の課題に鑑みて創案されたものであって、加熱した金属ストリップを効率よく冷却できると共に、金属ストリップ上の冷却水をより確実に水切りできる金属ストリップの冷却装置及び金属ストリップの冷却方法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】

【００１４】

本発明にかかる金属ストリップの冷却装置は、加熱後の金属ストリップを冷却する金属ストリップの冷却装置であって、加熱され搬送方向の上流側から下流側へ搬送される上記金属ストリップに上方から冷却水を噴射するノズルと、冷却水が噴射された上記金属ストリップの搬送高さを、冷却水が噴射された位置よりも搬送方向の下流側で高くするように持ち上げる持ち上げ機構とを備え、前記持ち上げ機構は、搬送方向に間隔を隔てて複数設けられると共に、前記金属ストリップの搬送速度が速ければ速いほど、または、前記金属ストリップの厚みが厚ければ厚いほど、前記ノズルから次第に遠方となる位置で該金属ストリップを持ち上げるように、これら複数の持ち上げ機構を選択可能に作動する制御を行う制御部を備えていることを特徴とする。

【００１６】

本発明にかかる金属ストリップの冷却装置は、加熱後の金属ストリップを冷却する金属ストリップの冷却装置であって、加熱され搬送方向の上流側から下流側へ搬送される上記金属ストリップに上方から冷却水を噴射するノズルと、冷却水が噴射された上記金属ストリップの搬送高さを、冷却水が噴射された位置よりも搬送方向の下流側で高くするように持ち上げる持ち上げ機構とを備え、前記持ち上げ機構は、搬送方向に移動可能であることを特徴とする。

【００１７】

前記持ち上げ機構は、前記金属ストリップの搬送速度が速ければ速いほど、または、前記金属ストリップの厚みが厚ければ厚いほど、前記ノズルから次第に遠方となる位置で該金属ストリップを持ち上げるように制御する制御部を備えていることを特徴とする。

【００１８】

前記持ち上げ機構は、前記金属ストリップを持ち上げる空気を噴出することを特徴とする。

【００１９】

本発明にかかる金属ストリップの冷却方法は、上記金属ストリップの冷却装置を用い、前記持ち上げ機構により、前記金属ストリップの搬送速度が速ければ速いほど、または、前記金属ストリップの厚みが厚ければ厚いほど、前記ノズルから次第に遠方となる位置で該金属ストリップを持ち上げるようにしたことを特徴とする。

【発明の効果】

【００２０】

本発明にかかる金属ストリップの冷却装置及び金属ストリップの冷却方法にあっては、搬送される加熱された金属ストリップをより効率よく冷却できると共に、金属ストリップ上の冷却水をより確実に水切りすることができる。

【図面の簡単な説明】

【００２１】

【図１】本発明に係る金属ストリップの冷却装置の好適な一実施形態を示す概略側面図で

ある。
【図２】本発明に係る金属ストリップの冷却装置の変形例を示す概略側面図である。
【図３】本発明に係る金属ストリップの冷却装置の他の変形例を示す概略側面図である。
【発明を実施するための形態】
【００２２】
以下に、本発明にかかる金属ストリップの冷却装置及び金属ストリップの冷却方法の好適な実施形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。
【００２３】
本実施形態における金属ストリップの冷却装置（以下、冷却装置という）１は、図１に示すように、延ばされた金属ストリップ（帯状の金属板）２の加熱の後に、当該金属ストリップ２を連続搬送しながら冷却する冷却設備である。
【００２４】
冷却装置１は、金属ストリップ２が搬送される搬送方向に、加熱する加熱装置（不図示）と隣接して設けられている。帯状をなす金属ストリップ２は、加熱装置内からつながった状態で、加熱の後工程となる冷却を行う冷却装置１に搬送される。
【００２５】
冷却装置１は、加熱されて搬送方向の上流側から下流側へ搬送される金属ストリップ２に上方から冷却水を噴射する複数の噴射ノズル３と、噴射ノズル３よりも搬送方向における下流側に設けられ、上方から空気を吹き付けるエアノズル４とを備えている。
【００２６】
噴射ノズル３及びエアノズル４は、搬送方向と直交する金属ストリップ２の幅方向に向かって並べて配置されている。噴射ノズル３については、さらに、搬送方向に適宜間隔を空けて複数列設けられている。このため、金属ストリップ２には、噴射ノズル３から全幅に亘って冷却水が噴射され、また、エアノズル４から全幅に亘って空気が吹き付けられるように構成されている。ここで、噴射ノズル３は、１列であってもよい。
【００２７】
搬送方向において最も下流側に位置する噴射ノズル（以下、最下流ノズルという）３よりも下流側の領域には、搬送される金属ストリップ２の下方に設けられ、冷却水が噴射された当該金属ストリップ２の搬送高さを、冷却水が噴射された位置よりも高くなるように持ち上げる持ち上げ機構５が設けられている。
【００２８】
持ち上げ機構５は、金属ストリップ２の幅より長いローラ６と、ローラ６を昇降自在に上下方向へ作動される昇降機構７とを備えている。昇降機構７は、例えば油圧式のアクチュエータ等である。
【００２９】
持ち上げ機構５は、搬送方向に適宜間隔を隔てて複数設けられている。持ち上げ機構５は、制御部８の制御により、各々独立して昇降可能に構成されている。持ち上げ機構５のローラ６は、昇降機構７により降下している状態では、金属ストリップ２の下方に離れて位置しており、上昇されると、金属ストリップ２を下から持ち上げる。持ち上げられた金属ストリップ２は、山形状に屈曲されて、持ち上げ機構５に支持される。
【００３０】
冷却装置１では、冷却水が噴射されて搬送された金属ストリップ２が、持ち上げ機構５により持ち上げられることにより、金属ストリップ２の持ち上げられた部位よりも上流側に、冷却水の水溜まりＷが生じるように構成されている。
【００３１】
エアノズル４は、持ち上げ機構５が設けられている領域の上方に位置させて、ノズル移動機構（図示せず）により搬送方向に沿って移動可能に設けられている。エアノズル４は、金属ストリップ２を持ち上げる持ち上げ機構５の上方に移動され位置される。エアノズル４は、押し上げられて山形状をなす金属ストリップ２に対し、その上流側の斜面２ａに沿うように傾斜配置されている。エアノズル４は、下流側から上流側に、すなわち、山形

状をなす金属ストリップ２の斜面２ａに対し、上方から下方へ向けて吹き下ろすようにエアを噴出する。

【００３２】

加熱装置で加熱された金属ストリップ２を、本実施形態の冷却装置１を用いて冷却する金属ストリップ２の冷却方法は、まず、複数の持ち上げ機構５のうちのいずれかを制御部８の制御により上昇させると共に、上昇させた持ち上げ機構５と対向する位置にエアノズル４を移動させる。

【００３３】

金属ストリップ２は、加熱装置から搬送されて冷却装置１の噴射ノズル３から噴射されている冷却水の下方を通過する際に冷却水が付着し、加熱された金属ストリップ２の熱により冷却水が気化することにより冷却される。このとき、金属ストリップ２の上面に残存する冷却水は、金属ストリップ２上に溜まっていく。

【００３４】

搬送されている金属ストリップ２は、持ち上げ機構５により上昇されると、上面に残存する冷却水が上流側に戻されて水溜まりＷが生じる。水溜まりＷを越えた金属ストリップ２の上面に残存する冷却水は、エアノズル４から吹き付けられる空気により、水溜まりＷに戻る、もしくは吹き飛ばされて金属ストリップ２は水切りされる。

【００３５】

冷却装置１の搬送方向に並べて複数設けられている持ち上げ機構５は、金属ストリップ２の搬送速度または金属ストリップ２の厚みなどに応じ、制御部８の選択に応じて作動される。

【００３６】

すなわち、制御部８には、金属ストリップ２の搬送速度や厚みなどに応じて、金属ストリップ２の押し上げ位置が設定され、押し上げ機構５は、制御部８の制御設定に応じて、選択可能に作動される。

【００３７】

例えば、生産量を上げるため、加熱装置の熱量を上げて金属ストリップ２の搬送速度を速くした場合には、一定時間に加熱装置で加熱され当該加熱装置を通過してくる金属ストリップ２の体積が大きくなるので、より高い冷却効果を確保する必要がある。

【００３８】

このため、金属ストリップ２に冷却水をより多く噴射して、奪い取る熱量を増やすこととなり、すると、金属ストリップ２の上面に残存する多くの冷却水が蒸発しながら、冷却装置１の下流側遠方へ運ばれていくので、熱量を上げる前と同じだけの冷却水の蒸発時間を確保するためには、持ち上げ機構５により持ち上げられる金属ストリップ２の部位よりも上流側に生じる冷却水の水溜まりＷの区間を長くする必要があり、そのため、複数の持ち上げ機構５のうち、噴射ノズル３からより遠方（下流側）に位置している持ち上げ機構５（５ａ）により金属ストリップ２を持ち上げるようにする。

【００３９】

一方、金属ストリップ２の搬送速度が遅い場合には、加熱された金属ストリップ２が冷却装置１を通過している時間が長いので、速度が速い場合よりも、冷却水の噴射量を少なくすることができる。

【００４０】

しかし、金属ストリップ２の上面に噴射された冷却水は、分散しながら蒸発するため、水切りのタイミングが遅いと、金属ストリップ２の上面で冷却時間にバラツキが生じ、微小な凹凸変形が生じてしまうため、そうならないうちに水切りすることが必要である。

【００４１】

このため、複数の持ち上げ機構５のうち、噴射ノズル３の近く（上流側）に位置している持ち上げ機構５（５ｂ）により金属ストリップ２を持ち上げるようにし、より上流側で金属ストリップ２の水切りを完了させることができるようにする。

【００４２】

金属ストリップ２の厚みが厚い場合には、加熱された金属ストリップ２の温度が下がり難いので、より多くの冷却水を噴射して冷却することが好ましい。

【００４３】

このため、複数の持ち上げ機構５のうち、噴射ノズル３からより遠方（下流側）に位置している持ち上げ機構５（５ａ）により金属ストリップ２を持ち上げ、持ち上げ機構５により押し上げられた金属ストリップ２の部位よりも上流側に生じる冷却水の水溜まりＷの区間を長くする。

【００４４】

一方、金属ストリップ２の厚みが薄い場合には、加熱された金属ストリップ２の温度が下がり易いので、厚みが厚い場合よりも、冷却水の噴射量を少なくすることができる。

【００４５】

しかし、水切りのタイミングが遅いと、前述と同様の悪影響があるため、複数の持ち上げ機構５のうち、噴射ノズル３の近く（上流側）に位置している持ち上げ機構５（５ｂ）により金属ストリップ２を持ち上げるようにし、より上流側で金属ストリップ２の水切りを完了させることができるようにする。

【００４６】

すなわち、金属ストリップ２の搬送速度を速くしたり厚さが厚くなると、時間当たりで処理する金属ストリップ２の体積が増えるため、多量の冷却水が必要になり、その結果、水溜まりＷの区間も長く必要となる。また、搬送速度が速いと、蒸発するまでに、冷却水が遠方まで運ばれていくことからも、長い水溜まりＷの区間が必要になる。

【００４７】

このように、金属ストリップ２の搬送速度が速ければ速いほど、または、金属ストリップ２の厚みが厚ければ厚いほど、搬送方向に噴射ノズル３から次第に遠方となる位置で金属ストリップ２を持ち上げる動作は、制御部８が複数の持ち上げ機構５を選択可能に作動することによって行われる。

【００４８】

本実施形態に係る金属ストリップの冷却装置１によれば、持ち上げ機構５により、冷却水が噴射された金属ストリップ２の搬送高さを、冷却水が噴射された位置よりも搬送方向の下流側で高くするように持ち上げるので、金属ストリップ２上に残存する冷却水を、搬送方向上流側の、高さが低く冷却水が噴射された位置側に移動させることができる。

【００４９】

このため、金属ストリップ２を搬送しつつ、金属ストリップ２上の冷却水をより確実に水切りすることができる。

【００５０】

持ち上げ機構５は、搬送方向に適宜間隔を隔てて複数設けられ、それらは選択可能に作動されるので、例えば、上述したように制御部８の制御により、金属ストリップ２の搬送速度や厚み等に応じて、持ち上げ機構５で金属ストリップ２を持ち上げる位置を適宜変更することができる。

【００５１】

このため、冷却する時間が確保しにくい搬送速度が速い金属ストリップ２であっても、厚みが厚く温度を下げにくい金属ストリップ２であっても、制御部８により、適切な位置に設けられている持ち上げ機構５で金属ストリップ２を持ち上げることにより、水溜まりＷの区間を調節し、より適切に冷却できると共に、より確実に水切りすることができる。

【００５２】

図２には、上記実施形態の変形例が示されている。上記実施形態においては、持ち上げ機構５が、搬送方向に適宜間隔を隔てて複数設けられている場合について説明したが、これに限られるものではない。

【００５３】

図２に示すように、１つの持ち上げ機構５をスライドレール１１などで搬送方向へ移動可能に設け、制御部８の制御により、設定した位置へ持ち上げ機構５を移動させて金属ス

トリップ２を持ち上げるようにしても良い。

【００５４】

この場合、金属ストリップ２の搬送速度が速いときや金属ストリップ２の厚みが厚いときは、持ち上げ機構５を下流側に移動させるようにし、金属ストリップ２の搬送速度が遅いときや金属ストリップ２の厚みが薄いときは、持ち上げ機構５を上流側に移動させればよい。

【００５５】

この変形例では、持ち上げ機構５を１つ設ければよいので、装置コストを抑えることができると共に、搬送方向において、持ち上げる位置をより細かく設定できて、上記実施形態よりもさらに適切な位置で金属ストリップ２を持ち上げて、金属ストリップ２上の冷却水を水切りすることができる。

【００５６】

図３には、上記実施形態の他の変形例が示されている。上記実施形態においては、持ち上げ機構５を、ローラ６と、ローラ６の昇降機構７とで構成としたが、これに限られるものではない。

【００５７】

図３に示すように、持ち上げ機構５を、搬送される金属ストリップ２の下方に設けられ、上方に向けて空気を噴出する空気噴出部９で構成しても良い。空気噴出部９を、搬送方向に適宜間隔を隔てて複数設け、制御部８の制御により、各空気噴出部９に空気を送る開閉バルブ１０を各々独立して開閉制御する構成としてもよい（図中、バルブ開を白抜き表示、バルブ閉を黒塗り表示で示す）。

【００５８】

この場合には、金属ストリップ２の持ち上げは、空気噴出部９から噴出される空気で行われる。空気噴出部９であれば、非接触で、金属ストリップ２を持ち上げることができ、金属ストリップ２が傷付くことを防ぐことができる。

【００５９】

持ち上げ機構５として、開閉バルブ１０と空気噴出部９とで構成する場合であっても、図２に示した構成を採用して、１つの持ち上げ機構５を、制御部８の制御により設定した位置に移動させて、金属ストリップ２を持ち上げるようにしても良い。

【００６０】

上記実施形態及び変形例においては、１つのエアノズル４を搬送方向に移動させる例について説明したが、これに限らず、搬送方向に互いに間隔を隔てて複数のエアノズル４を配置し、持ち上げ機構５と対向する位置に配置されたエアノズル４から空気を吹き出すようにしてもよい。エアノズル４は、複数設けることにより、より早く水切りすることができる。

【００６１】

また、本実施形態の金属ストリップの冷却方法によれば、金属ストリップ２の搬送速度が速ければ速いほど、または、金属ストリップ２の厚みが厚ければ厚いほど、噴射ノズル３から次第に遠方となる位置で金属ストリップ２を持ち上げるので、搬送速度や厚さに応じた位置で金属ストリップ２を持ち上げて、より適切に冷却できると共に、より確実に水切りすることができる。

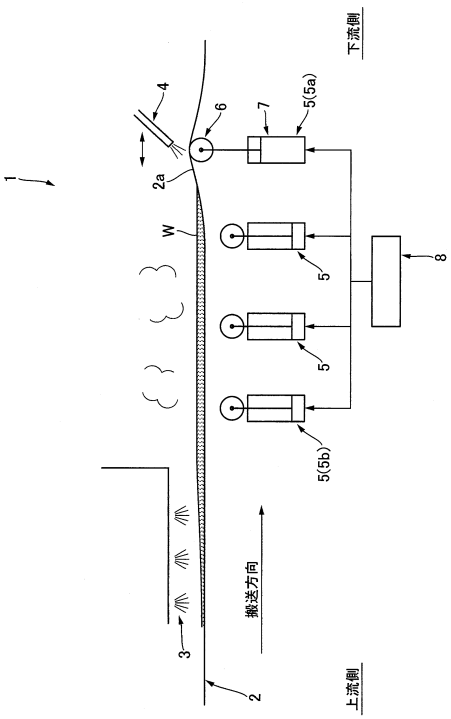
【符号の説明】

【００６２】

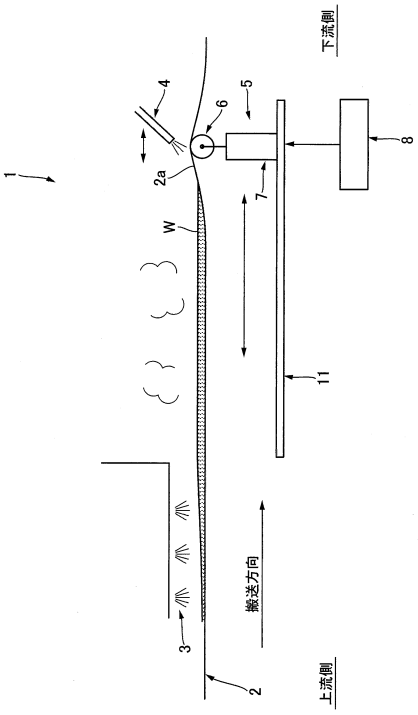
１　金属ストリップの冷却装置
２　金属ストリップ
２ａ　金属ストリップの上流側の斜面
３　噴射ノズル
４　エアノズル
５　持ち上げ機構
６　ローラ

７　昇降機構
８　制御部
９　空気噴出部
１０　バルブ
１１　スライドレール
Ｗ　水溜まり

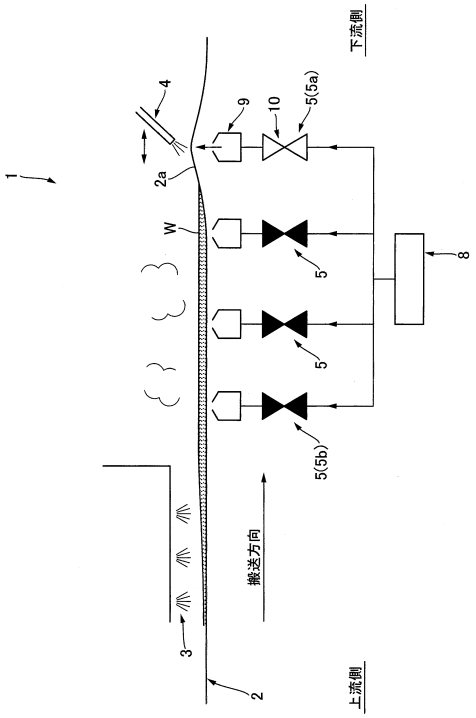
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)

Ｃ２１Ｄ	９／５２－ ９／６６
Ｃ２１Ｄ	１／００
Ｃ２２Ｆ	１／００－ ３／０２
Ｂ２１Ｂ	４５／００－４５／０８