

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5490799号
(P5490799)

(45) 発行日 平成26年5月14日 (2014. 5. 14)

(24) 登録日 平成26年3月7日 (2014. 3. 7)

(51) Int. Cl.

F I

B 2 1 B 45/00 (2006. 01)

B 2 1 B 45/00

Z

B 2 1 C 51/00 (2006. 01)

B 2 1 C 51/00

E

請求項の数 41 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2011-523330 (P2011-523330)
 (86) (22) 出願日 平成21年8月5日 (2009. 8. 5)
 (65) 公表番号 特表2012-500119 (P2012-500119A)
 (43) 公表日 平成24年1月5日 (2012. 1. 5)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2009/005660
 (87) 国際公開番号 W02010/020343
 (87) 国際公開日 平成22年2月25日 (2010. 2. 25)
 審査請求日 平成23年4月11日 (2011. 4. 11)
 (31) 優先権主張番号 102008038277. 9
 (32) 優先日 平成20年8月18日 (2008. 8. 18)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
 (31) 優先権主張番号 102009023359. 8
 (32) 優先日 平成21年5月29日 (2009. 5. 29)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 390035426
 エス・エム・エス・ジーマーク・アクチエ
 ンゲゼルシャフト
 ドイツ連邦共和国、4 0 2 3 7 デュッセル
 ルドルフ、エドゥアルト・シユレーマン
 ストラーセ、4
 (74) 代理人 100069556
 弁理士 江崎 光史
 (74) 代理人 100111486
 弁理士 鍛冶澤 實
 (74) 代理人 100153419
 弁理士 清田 栄章
 (72) 発明者 ザイデル・ユルゲン
 ドイツ連邦共和国、5 7 2 2 3 クロイツ
 タール、フォイアードルンヴェーク、8
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧延機内のストリップを冷却し乾燥させる方法と装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ストリップ (3) がロールスタンド (2) からコイラー (4) にまで延在している熱間ストリップ圧延ライン (1) において少なくとも一つのロールスタンド (2) を通過後に冷却区間において冷却剤としての冷却液体によって低い温度に冷却され、そして乾燥装置 (1 0) によってストリップ (3) から冷却剤としての冷却液体が、そして引き続いてストリップ (3) 上に残留する湿気がストリップ (3) から除去される様式の、圧延機において通過するストリップ (3) を乾燥する方法において、ストリップ (3) 上又はストリップ (3) の領域内の湿気が熱間ストリップ圧延ライン (1) の出側領域内で湿度センサー (1 5 、 1 6) によって監視されることを特徴とする方法。

【請求項 2】

ストリップ (3) が乾燥後に一つのコイラー (4 、 5 2 、 5 3) において巻上げられることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

湿度センサー (1 5 、 1 6) が乾燥媒体の量或いは乾燥媒体の圧力を調整するための乾燥装置 (1 0 、 2 5) の調節部材を制御するか、或いは調整することを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

測定された温度信号が選択的に湿気量に関するインジケータとしても、それと同時に湿度センサーとして援用することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

10

20

【請求項 5】

測定された湿気状態がプロセスモデルにより検出され、この湿気状態に依存して製品の更なる処理のための目安とすることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

ストリップ (3) の表面上の温度分布を検出することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

測定領域の上方と測定領域の傍における温度を確実に検出するために、他の放射源に対する遮蔽を実施することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

水量、上から供給される水量対下から供給される水量の比及びストリップ (3) の幅全体の水分布を調整するための冷却区間の調節部材、即ち噴射ノズル (9) を、ストリップの表面上の確実に検出された温度分布に基づいて調整することを特徴とする請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

冷却液体をストリップ (3) の上面と下面からローラ (18、19) によって圧出することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 10】

追加的により以上の冷却液体を、ストリップ (3) 上に付着する冷却液体層 (17) を除去するためにストリップ (3) の走行方向に逆行して及び / 又は走行方向に対して横方向で、適用することを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

ストリップを圧縮空気によって乾燥させることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 12】

ストリップを幅全体にわたり或いは選択的に温度測定点の領域においてのみ乾燥させることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 13】

圧縮空気流を、送風機 (26) 或いは圧縮空気ステーション或いは空気量増強器によって発生させ、ストリップ (3) ヘストリップ走行方向に逆行して或いは横方向で又はローラとストリップ (3) とによって形成される隙間内で或いは隅内で吹き付けることを特徴とする請求項 11 或いは 12 に記載の方法。

【請求項 14】

ストリップ (3) 上に残留する湿気を加熱バーナー (32、33、34、35) によって発生される火炎によって除去することを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 15】

ストリップ (3) 上に残留する湿気を液体窒素によって除去することを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 16】

液体窒素の量を、ストリップ (3) が追加的に冷却されるように、設定することを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

冷却液体 (17) を除去する少なくとも一つの装置とストリップ (3) 上に残留する残留湿気を除去する少なくとも一つの装置を備えていて、ロールスタンド (2) からコイラ (4) にまで延在している熱間ストリップ圧延ライン内において種々の冷却ユニットを包含する冷却装置 (6) の圧延作業方向で前方において乾燥装置 (10、25) を有する様式の、ストリップ (3) を圧延するための、冷却区間を備えている圧延機において、湿度センサー (15、16) が、ストリップ (3) 上の湿気を監視するために、熱間ストリップ圧延ライン (1) の出側領域に配置されていることを特徴とする圧延機。

10

20

30

40

50

【請求項 18】

乾燥装置（10、25）が温度および温度分布を測定するセンサー（11）を包含することを特徴とする請求項 17 に記載の圧延機。

【請求項 19】

温度測定領域の上部と温度測定領域の傍に、外部放射作用を防ぐように遮蔽部材或いはカバーが配置されていることを特徴とする請求項 18 に記載の圧延機。

【請求項 20】

測定された温度分布に基づいて、ストリップ（3）の上からの或いは下からの及びストリップ（3）の幅にわたる冷却媒体供給を調整するための、乾燥装置（10、25）の前方に配列された冷却区間における調整部材、即ち冷却液体の量を調整する噴射ノズルが調整でき、上記調整部材が制御装置の一部或いは多数の制御装置の一部であることを特徴とする請求項 19 に記載の圧延機。

10

【請求項 21】

乾燥装置（10、25）がローラ（18、19）を包含し、これらのローラの傍らをストリップ（3）が通過でき、そしてこれらのローラが液体をストリップから圧出するように構成されていることを特徴とする請求項 17 乃至 20 のいずれか一項に記載の圧延機。

【請求項 22】

ローラが追加的に転向ローラ、駆動ローラ或いは矯正ローラ（18、19）として用いられることを特徴とする請求項 21 に記載の圧延機。

【請求項 23】

ローラ（18、19）が金属表面或いは合成樹脂表面又は表面に他の弾性材料を有することを特徴とする請求項 21 或いは 22 に記載の圧延機。

20

【請求項 24】

水噴霧ビーム（20、21、43、49）がローラ（18、19）の手前においてストリップ（3）の走行方向で或いは走行方向を横切って配列されていて、これらの水噴霧ビームから水がストリップ（3）へ走行方向に逆行して或いは走行方向を横切って噴霧可能であるように構成されていることを特徴とする請求項 21 乃至 23 のいずれか一項に記載の圧延機。

【請求項 25】

乾燥装置の領域において、側方ストリップガイド（14）が冷却液体或いは水を排出する開口を備えていることを特徴とする請求項 17 乃至 24 のいずれか一項に記載の圧延機。

30

【請求項 26】

乾燥装置が圧縮空気乾燥機（25）を包含することを特徴とする請求項 17 乃至 25 のいずれか一項に記載の圧延機。

【請求項 27】

圧縮空気乾燥機（25）が送風機（26）を装備していることを特徴とする請求項 26 に記載の圧延機。

【請求項 28】

送風機（26）が一つ或いは複数の通風機を備えていて、案内薄板と一つ或いは複数の矩形の空気ノズル（27、28、29、30）を介してストリップ（3）の走行方向に逆行して吹き付け可能な空気を吸引するように構成されていることを特徴とする請求項 27 に記載の圧延機。

40

【請求項 29】

空気ノズル（27、28、29、30）の流出幅が調整可能な側方薄板によってストリップ（3）の幅に適合可能であるように構成されていることを特徴とする請求項 28 に記載の圧延機。

【請求項 30】

空気ノズルが側面からストリップに対して横方向で或いはストリップに対して斜めに吹付け、従って水滴が側面に対して転向されるように構成されていることを特徴とする請求項

50

29に記載の圧延機。

【請求項31】

乾燥装置(10、25)が空気クッション装置の形態の浮動ノズルを包含することを特徴とする請求項17乃至30のいずれか一項に記載の圧延機。

【請求項32】

乾燥装置(10)がストリップ(3)の平坦度を測定するセンサー(12)を有しており、このセンサーが走行方向で圧縮空気乾燥機(25)の前方に配置されていることを特徴とする請求項17乃至31のいずれか一項に記載の圧延機。

【請求項33】

圧延機が一つ或いは複数の加熱バーナーを包含することを特徴とする請求項17乃至32のいずれか一項に記載の圧延機。

【請求項34】

乾燥装置が、ストリップ(3)の表面に液体窒素を作用させる少なくとも一つの噴射ノズルビーム(38、39、40)を包含することを特徴とする請求項17乃至33のいずれか一項に記載の圧延機。

【請求項35】

液体窒素を適用する噴射ノズルビーム(38、39、40)がローラテーブルローラの領域に或いはコイル駆動ローラ(13)の直ぐ手前に配置されていることを特徴とする請求項17乃至34のいずれか一項に記載の圧延機。

【請求項36】

乾燥装置が、赤外線乾燥機或いはマイクロ波放射乾燥機である放射乾燥機を包含することを特徴とする請求項17乃至35のいずれか一項に記載の圧延機。

【請求項37】

乾燥装置が、ストリップ(3)の表面から湿気を吸い込む装置を包含することを特徴とする請求項17乃至36のいずれか一項に記載の圧延機。

【請求項38】

追加的放射乾燥機及び/又は湿気を吸い込む装置が乾燥装置に前方に配置されたコイル(4、52、53)の領域に配置されていることを特徴とする請求項17乃至37のいずれか一項に記載の圧延機。

【請求項39】

圧延機は、ストリップ(3)に、脈動作用を行う空気流或いは脈動作用を行う磁界によって或いは長手方向に互いに位置ずれたローラテーブルローラ(37)によって振動を与える装置を包含することを特徴とする請求項17乃至38のいずれか一項に記載の圧延機。

【請求項40】

ストリップを乾燥させる装置が固定して据付けられるか、或いは輸送ライン内に旋入可能であるように構成されていることを特徴とする請求項17乃至39のいずれか一項に記載の圧延機。

【請求項41】

ストリップを乾燥しかつ除湿する種々の装置が、熱間圧延処理後の別箇のストリップ巻返し機内に配置されていることを特徴とする請求項17乃至40のいずれか一項に記載の圧延機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、圧延機を通過するストリップを乾燥させる方法および装置に関する。

【背景技術】

【0002】

圧延機とストリップ処理装置では、ストリップが処理後に乾燥される。ストリップを予め洗浄するために、圧搾ロールが使用される。同様に、残留する液体残渣物を圧縮空気に

10

20

30

40

50

より取り除くことは既に試みられている。

【 0 0 0 3 】

ドイツ特許出願公開第 2 8 4 4 4 3 4 号明細書（特許文献 1）から、特に圧延機とストリップ処理装置において通過するストリップやシート鉄板の液体残渣物を吸込む方法が明らかになり、この方法にあっては一定の領域において、シート鉄板上面とシート鉄板下面を横切って少なくとも 0.4 バールの負圧によって発生した吸込み空気流が案内され、吸収された液体は吸込み空気により除去される。

【 0 0 0 4 】

さらに、特に圧延されたストリップの乾燥と乾燥状態維持の N 際、仕切りによって仕上げ圧延された熱間圧延ストリップの乾燥領域を圧延スタンドの湿気空域から隔離することは知られている。ドイツ特許出願公開第 1 9 9 0 8 7 4 3 号明細書（特許文献 2）によると、仕切りと圧延されたストリップの間の非接触密封がエアクッション並びに隙間流れによって行われ、この目的で圧縮気体が多数の吹付けノズルにより吹付けノズルビームから直隅に上下からストリップ表面上へ案内される。

10

【 0 0 0 5 】

他方では、近年には、新たな鋼種類が市場で得られ、その割合が更に増加している。この若干の鋼製品が特に良い変形性を特徴としているけれども、主要な着眼点は達成可能な強度の向上にある。この目的のために、種々の試みが可能になる。性能の良い冷却区間によるストリップの迅速且つ的確な冷却によって、高い強度が達成され、同時に圧延ラインに加わる負荷が軽減される。このためには、通例は、低いコイラー温度が必要であり、このことにより冷却の際、巻付けの際、特に更なる処理の際に困難を生じる。

20

【 0 0 0 6 】

近年に新たに開発された沢山の鋼種類、例えば二相鋼、マルテンサイト鋼、或いは Q T 鋼（Q = 焼入れ、T = 可鍛化）から成るストリップは、熱間圧延ストリップ圧延ラインの前方において抜出しローラテーブル上で直接に或いは冷却中断により、例えば 25 ° と 400 ° C の範囲の比較的低い温度に冷却され、コイラーに湿めった状態で巻き付けられる。この際に生じるコイルの内部において、水の完全な蒸発が不可能である。これによって、ストリップが強力な酸化を受ける。更なる処理までのコイルの比較的長い滞留時間に伴い腐食剤では表面上の錆びはもはや除去することは不可能である。直接的な更なる処理は必ずしも可能ではなく、このことは品質や柔軟性に関して欠点である。

30

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 ドイツ特許出願公開第 2 8 4 4 4 3 4 号明細書

【 特許文献 2 】 ドイツ特許出願公開第 1 9 9 0 8 7 4 3 号明細書

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

この発明の課題は、ここで補助手段を創作し、ストリップの圧延過程の終了後の酸化が回避されるか、或いは少なくとも著しく低減される方法を提供することである。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

この発明によると、この課題は、ストリップ上又はストリップの領域内の湿気が熱間ストリップ圧延ラインの出側領域内で湿度センサーによって監視されることによって解決される。

【 0 0 1 0 】

この発明によると、冷却装置の前方に少なくとも一つのストリップ乾燥装置が設けられている。このことにより、鋼ストリップの場合には、残留湿気がコイラーへのストリップの巻取りの前にストリップ表面から取り除かれることが保証される。

50

【 0 0 1 1 】

この発明の好ましい構成は、従属請求項、明細書と図面から明らかになる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

熱間圧延ストリップ上の或いは熱間圧延ストリップの領域内の、特にコイラ の手前の領域の湿気を湿度センサーによって監視するので有利である。

【 0 0 1 3 】

特に湿度センサーが乾燥媒体の量或いは乾燥媒体の圧力を調整する乾燥装置の調整部材を制御するか、調整することを行うのが有利である。ストリップ乾燥機の領域では、これらの測定値が確実に検出できる。これは、噴射ノズルのような冷却区間の調整部材が水量 10 或いは水分布を調整するように確実に調整され、それにより温度調整のために、援用することができる。特にストリップの表面上の温度或いは温度分布が検出される。

【 0 0 1 4 】

温度信号或いは測定された温度分布がストリップ表面の湿気状態の推論を許容し、この目的で、インジケータとして使用することが可能である。湿度センサーとして温度スキャナーも用いることができる。

【 0 0 1 5 】

検出された湿気状態は一つの処理モデルに記憶される。これらのデータに依存して、コイルの更なる処理が誘導される（巻き付け、直接的な更なる処理、保管するなど）。 20

【 0 0 1 6 】

熱間圧延ストリップの表面上の検出された温度或いは検出された温度分布に基づいて、水量、上から供給される水量対下から供給される水量の比並びにストリップの幅にわたる水分布を調整する冷却区間の調節部材、特に噴射ノズルが有利に調節される。

【 0 0 1 7 】

乾燥装置の領域において、ストリップの上面から液体を圧出するローラ或いはロールを使用するのが有利である。

【 0 0 1 8 】

特にこの場合は、追加的に、流体、特に他の冷却液体が、熱間圧延ストリップ上に付着している冷却液体層を除去するために、ストリップの走行方向に対して逆方向で適用される。 30

【 0 0 1 9 】

特にストリップが圧力下に存在する気体によって、特に圧縮空気によって乾燥される。必要に応じて、気体がストリップの上面或いは両側面上のみに吹き掛けられる。

【 0 0 2 0 】

特に、圧縮空気が送風機、圧縮空気ノズル或いは圧縮空気ステーション或いは空気量増強器によって発生され、適切な方向に、例えばストリップ走行に逆行して且つ横切って、ストリップ上に或いはローラとストリップ間に形成された隙間或いは隅に吹き掛けられるのが有利である。乾燥作用は追加的に適切に位置決めされた負圧帯域、例えば吸込み装置によって補充され、改良される。ローラは例えば駆動ローラである。ローラとストリップにより形成された隙間には、熱い或いは冷い空気が導入され、この空気はそこで自動的にストリップの側面に転向され、水滴を帯同して除去する。 40

【 0 0 2 1 】

ストリップ上に残留する湿気を加熱バーナーにより発生された火炎と気体によって取り除く方法も、有利である。

【 0 0 2 2 】

液状気体によっても、特に液体窒素によって、ストリップ上に残留する湿気が取り除かれる。特に液状気体の量は、ストリップが追加的に冷却されるように、設定される。

【 0 0 2 3 】

この発明は、ストリップを圧延する、冷却区間を装備した圧延機にも関する。

【 0 0 2 4 】

この発明によると、圧延機は、ストリップ上の冷却液体を取り除く少なくとも一つの装置とストリップ上に残留する残留湿気を取り除く少なくとも一つの装置とを備えている乾燥装置が冷却区間の前方に設けられていることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

乾燥装置内に或いは乾燥装置の前方に温度、特に温度分布を確実に測定するセンサーが設けられるのが有利である。測定された温度分布に基づいて、乾燥装置の手前に設けられている冷却区間の調整部材、特に冷却液体の量を調整する噴射ノズルが、上から或いは下から並びにストリップの幅にわたる冷媒供給を調整するように調整されるのが有利であり、これらの調整部材は制御装置の一部或いは多数の制御装置の一部である。

【 0 0 2 6 】

ストリップ上に存在している冷却水の大部分を取り除くために、乾燥装置がロール或いはローラを有し、これらの傍らをストリップが案内され、かつこれらは冷却液体をストリップから圧出する。特にこれらのローラが追加的に例えば転向ローラ、矯正ローラ或いは駆動ローラとしての他の機能を有する。ローラは金属表面或いは合成樹脂表面を或いは表面上に他の弾性材料を有するか、或いはローラブラシの形状を有する。ただ一つのローラ対或いは多数のローラ対或いは個々のローラがこの課題のために、設けられている。

【 0 0 2 7 】

余剰の水の圧出の過程は、特にストリップの走行方向でロール或いはローラの前方に設けられている追加的な水噴射ビームを使用することによって行われ、これらの噴射ビームから水が走行方向に逆行してストリップ上に噴射される。同様に、水をストリップの走行方向に対して横方向で噴射する装置を設けることも可能である。相前後して設けられている噴射ビームをローラの前方に設けることもできる。

【 0 0 2 8 】

特にローラ、例えば駆動ローラの領域に、冷却液体或いは水を排出する開口を備えている側方ストリップガイドを設けることが可能である。

【 0 0 2 9 】

ストリップから湿気を除去する特別に有効な方法は、乾燥装置が圧縮空気乾燥機を備えていることである。冷却区間に応じて、圧縮空気乾燥が圧出口ローラがあるなしにかかわらず使用できる。ここで、高圧長手方向噴射がストリップに存在する水を押戻す。

【 0 0 3 0 】

特に圧縮空気乾燥機が送風機を装備している。この送風機は、特に一つ或いは複数の通風機を有する。通風機が案内薄板と一つ或いは複数の、特に矩形空気ノズルを介してストリップの走行方向に逆行して且つ横切って吹き掛けられる空気を吸い込む。

【 0 0 3 1 】

任意に好ましい構成では、空気ノズルの流出幅が調整可能な側面薄板によってストリップの幅に最適に適合可能である。適切なノズル配列と適合して選定されたノズル大きさによって、異なった作用がストリップの幅にわたり発生できる。ノズル或いはスリットの適切な配列も、例えばストリップ辺にのみ或いはストリップの中間領域にのみに可能である。圧縮空気乾燥がストリップ表面上のみ或いはストリップの両側面上に適用可能である。この場合に、空気流がストリップに対向する空気流として、或いは好ましく、特に出側において、ローラの、例えば駆動ローラの隙間或いは隅に向けられる。

【 0 0 3 2 】

ストリップ表面上には、特別な場合に、空気クッション装置の様式の可動な浮動ノズルも設けられており、この浮動ノズルはストリップからの残存湿気を除去するための追加的手段として使用される。

【 0 0 3 3 】

ストリップの上或いは下に配置された送風機の代わりに、空気圧がストリップの傍において、或いは外部の圧縮空気ステーションにおいて発生される。冷たい空気の代わりに、選択的に特に熱い空気、例えば他の設備の装置から発生する廃棄生成物としての熱気体との組合せにより発生される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

特に、乾燥装置が、特に走行方向でストリップ乾燥部の前方に設けられているストリップの平坦度を測定するセンサーを備えている。

【 0 0 3 5 】

選択的に或いは上記挙げられた装置との組合せで、圧延機が加熱バーナーも備えている。この種の加熱バーナーには、ストリップの幅にわたり配置された複数のバーナー、特に D F I - バーナー (D F I = 直接炎侵害) がストリップに対して向けられる。或る場合、ただ一つのバーナーの使用で十分である。高い火炎温度によって、ストリップ表面上の残留水が蒸発する。火炎調整は、この乾燥処理にあって僅かなストリップ温度上昇のみが生じ、従ってストリップ特性に不利な影響が与えられることがないように行われる。バーナーの排ガスが吸引装置によって除去される。ローラテーブルローラがバーナー領域において耐熱性に形成されている。

10

【 0 0 3 6 】

他の好ましい構成では、乾燥装置がストリップ表面に液状気体、特に液体窒素を作用させる装置、特に噴射ノズルビームを備えている。この場合は、例えば液体窒素は一つ或いは複数の分配管に配置されたノズルからストリップに対して噴射されるか、或いは飛散される。窒素が未だストリップ上に存在する湿気を冷却して小さな氷粒子に変え、引き続いて氷は昇華し、蒸発する窒素と一緒にストリップ表面から逃げる。この方法により、ストリップが乾燥される。水蒸気或いは水性ガスと液体窒素が飛散装置の上或いは後ろで再び吸込まれるか、或いは吹き拂われる。

20

【 0 0 3 7 】

液体窒素の使用は、鋼種類に応じて、同時に低い温度にストリップの追加的冷却と未だ変態されていない残留オーステナイトの安定化或いは変態により機械的特性への好影響とを達成させる目的で使用される。

【 0 0 3 8 】

ストリップを乾燥する別の可能性は、乾燥装置が誘導加熱機或いは放射乾燥機、特に赤外線乾燥機或いはマイクロ波放射乾燥機を備えていることにある。

【 0 0 3 9 】

追加的に乾燥装置が好ましい方法でストリップの表面から湿気を吸い込む装置を包含する。

30

【 0 0 4 0 】

さらに、湿気を吸い込むための追加的放射乾燥機装置及び / 又は装置及び / 又は乾燥装置の前方に設けられているコイラ 駆動機構或いはコイラ の領域内で液状気体をストリップの表面に作用させる噴射ノズルビームが設けられているのが有利である。

【 0 0 4 1 】

特に、乾燥装置の領域には、さらに、ストリップを、特に脈動する空気流或いは脈動する磁場による振動状態で、長手方向に互いに位置ずれしているローラテーブルローラを経て移動させる装置が設けられている。脈動する空気流は例えば回転する空気フラップにより発生される。振動によって水滴が容易にストリップから剥離するので、水滴は簡単に吹拂われるか、或いは吸い込まれる。

40

【 0 0 4 2 】

巻取られたストリップから成るコイルも、特に吹拂によって更に乾燥される。特にコイルは貯蔵前に乾燥空気空域、熱空気空域或いは加熱気体空域に貯蔵される。ストリップの乾燥の領域で組み込まれた装置は少なくとも部分的にコイルが巻上げられるコイラの領域にも使用される。

【 0 0 4 3 】

ストリップから冷却液体及び / 又は湿気を取り除く全装置は、固定して取付けられるか、或いはこの装置は必要に応じてストリップの輸送ライン内に旋回して入りこむことが可能であるか、或いはその内部を走行可能であるか、或いはストリップの走行面の方向に下降或いは走行される。

50

【 0 0 4 4 】

装置の利用は、コイラ 温度に依存していて、例えば 4 0 0 より低い温度を有するストリップの際に行われ、またストリップの厚さに依存して行われる。冷却水を除去する個々のユニット並びに乾燥装置と除湿装置の作動は、特に中央コンピュータ制御装置、特にプロセスコンピュータによって行われる。

【 0 0 4 5 】

ストリップを乾燥除湿する種々の装置はそれぞれに個々に単独で或いは任意の互いの組合せで使用することが可能である。

【 0 0 4 6 】

さらに、ストリップ或いはコイルを乾燥除湿するための種々の装置が別々のストリップ巻返し機において使用され、場合によっては他のプロセス工程と組合せられる。

【 0 0 4 7 】

次に、この発明は、実施例において図面に基づいて説明される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 8 】

【図 1】冷却装置、乾燥装置とコイラ を備える最終ロールスタンドからの熱間ストリップを圧延する熱間圧延ストリップ圧延ラインを示す。

【図 2 a】熱間圧延ストリップの表面から冷却液体を除去するローラの様式の配設を示す。

【図 2 b】熱間圧延ストリップの表面から冷却液体を除去するローラの他の様式の配設を示す。

【図 2 c】熱間圧延ストリップの表面から冷却液体を除去するローラの更なる他の様式の配設を示す。

【図 3】図 1 による熱間圧延ストリップ圧延ラインの前方の部分を示し、乾燥装置が熱間ストリップの上面と下面上の送風機を備える空気ノズルを有する。

【図 4】ストリップ表面から冷却液体を段階的に除去し且つストリップを乾燥させるバーナーを備える配設を示す。

【図 5】ストリップから冷却液体を除去し且つストリップを引続き除湿する液状気体噴射ノズルビームを備える配設を示す。

【図 6】ストリップを完全に乾燥するための種々の装置を備える冷却液体を除去するための他の装置を示し、グラフには追加的にストリップの経過に伴う水層の厚さを図示した。

【図 7】ストリップを冷却し且つ乾燥させる装置並びに二つのコイラ を備える両最終のロールスタンドから成る他の熱間ストリップ圧延ラインを示す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 4 9 】

熱間ストリップ圧延ライン 1 (図 1) は、多数のロールスタンドを包含し、そのうちの最終ロールスタンド 2 が図示されていて、このロールスタンドにおいて熱間ストリップ 3 が圧延され、コイル 5 に巻上げられるコイラ 4 に供給される。

【 0 0 5 0 】

ストリップ 3 がロールスタンド 2 の通過後にまだ数 1 0 0 の温度を有するので、ストリップが冷却されなければならない。この目的には、種々の冷却ユニット、例えば冷却剤、例えば冷却液体、特に冷却水の層状に流れる放射流によって層状にストリップを冷却する多数の装置 7、8 を備えている装置 6 が用いられる。さらに、冷却水は、例えば強力冷却のため、或いは散布冷却のための装置 9 によってストリップ 3 上に散布される。特に装置 7 - 9 がストリップ 3 の下面と上面に設けられているが、ストリップは冷却装置 6 の通過後でも例えば 4 0 0 以下の温度を有する。次いで、ストリップ 3 は更にブラックボックスであるストリップ乾燥機 1 0 内に案内され、このストリップ乾燥機はストリップ 3 からその表面上の湿気を除去する。この領域では、ストリップ 3 は例えば水長手方向散布との組合せで圧縮空気装置により乾燥される。ストリップ乾燥機 1 0 は特に温度スキャナー或いは温度センサー 1 1 及び平坦度測定装置 1 2 を備えている。温度センサー 1 1 がストリ

10

20

30

40

50

リップ3の温度を特にボロメータ的に、即ちストリップ3から放射された放射スペクトルの測定によって測定する。それ故に、他の放射源、例えば測定領域に存在するか、或いはそこで捕捉されるランプ、外部光などに対して温度センサー11を遮断する必要がある。この目的には、例えば測定領域の上部に或いは場合によっては測定領域の傍に設けられる放射線透過カバーが適している。

【0051】

確實且つ正確なストリップ温度検出が温度制御を改良し、水の蒸発が行われる、例えば200のストリップ巻取り温度を達するのに適切に利用される。

【0052】

平坦度測定装置12がストリップ3の平坦度を決定し、これにより必要な場合平坦度を加減する調整部材を調整できる。熱間圧延ストリップ平坦度が圧延ライン2の前方において、およびストリップ温度分布がストリップ幅にわたり適切に加減される。

【0053】

乾燥された表面の領域において、好ましい方法で表面検査装置が据付けられる。

【0054】

ロールスタンド2の領域に並びに冷却装置6の領域に且つストリップ乾燥装置の前方において側方ガイド14のようなストリップ3を案内する側方ガイドが設けられている。熱間ストリップ圧延ライン1の出側領域内の湿気センサー15、16が万一の場合存在する残存湿気を記録し、これによりストリップ乾燥機10内の乾燥媒体の供給を制御する制御装置に適切な信号量が供給される。湿度センサーとして適切な温度評価方法を備える温度スキャナーも用いられる。

【0055】

冷却装置によってストリップ3に適用される冷却液体、特に水の液体層17(図2a, 2b, 2c)を除去するためには、下面に設けられているローラ19と共にローラ対を形成するローラ18が適している。ローラ対18、19は液体の除去の役目のみを果たすが、しかしストリップ3を駆動するようにも、或いは両ローラ18、19がストリップ3を矯正するように、追加的に他の機能をも果たし、両ローラ18、19の少なくとも一つが高さ調整可能であるか、或いはストリップ走行方向に調整可能である。

【0056】

ストリップ3上の液体フィルムを除去するローラ18、19の圧出作用は、水散布ビーム20或いは圧縮空気を、特にストリップ3の走行方向と逆方向に吹付ける吹付け装置が、散布された水或いは吹付けられた圧縮空気により、冷却液体がローラ18とストリップ3の間の隙間に入り込む以前に、冷却液体の著しい割合を除去することにより、助勢される。選択的に或いは追加的に他の水散布ビーム21或いはストリップ3の走行方向に対して横方向に圧縮空気をもたらす圧縮空気ビームが水層をストリップ3から除去することができる。

【0057】

複数のローラ18、19、22、23、24(図2c)もストリップ3に対置して相前後して位置ずれて設けることができ、これにより液体層17は圧出され、その際これらのローラ18、19、22、23、24の複数が種々の機能を有し、例えば追加的に駆動ローラ或いは矯正ローラとしての機能を有する。

【0058】

他の実施態様(図3)には、冷却液体層17を除去するのに用いられるローラ18、19の配列に圧縮空気乾燥装置25が設けられていて、この圧縮空気乾燥装置は使用に応じて、圧出ローラ18、19を設けることなく、使用され得る。圧縮空気乾燥装置25内において、高圧長手方向散布がストリップ3から液体を押し退ける。圧縮空気乾燥装置25はストリップ3の上部且つ特に下部に空気を吸い込むためのそれぞれ複数の、互いに並んで配置された通風機を備える送風機26を包含する。案内薄板27と一つの或いは複数の空気ノズル28、29、30を介して圧縮空気がストリップ表面に対して吹き付けられ、特にストリップ走行方向に対して逆方向に吹き付けられる。この実施態様でも、好ましく

は障害となる外部放射を遮蔽するカバー 31 の下方に、ストリップ 3 の特性を決定するために、温度センサー 11 と平坦度測定装置 12 が存在し、従って送風機 26 が制御回路に一体化されていても、温度の或いはストリップ 3 への圧縮空気吹き付けの強度の適切な適合がおこなわれ、かつストリップ 3 の平坦度を改良させる手段を使用することが可能である。

【0059】

この発明の他の選択態様（図 4）には、ストリップ 3 が圧出しローラ 18、19 の間を通り抜けた後、複数の加熱バーナー 32 乃至 35 が好ましくは上面から及び下面からストリップ 3 に対して整向されており、これによりストリップは乾燥される。この場合、高い火炎温度によってストリップ 3 上に未だ存在する残留水が蒸発する。火炎調整は、特に水により必要とされる蒸発熱を考慮しても、ストリップ特性が劣化されないように設定される。バーナー 32 乃至 35 の排ガスが吸込み装置 36 によって吸引される。ストリップ 3 の下面上のローラテーブルローラ 37 はバーナー 34、35 の領域には耐熱的に形成されている。

【0060】

他の配列（図 5）には、湿気が噴霧装置 38 乃至 40 の使用で除去され、これらの装置は液状気体、特に液体水を氷に冷却する液体窒素をストリップ 3 上に適用する。蒸発する液体窒素が水を剥ぎ取り、この水が同様に蒸発される。吸引装置 36 は窒素及び水を吸引する。選択的或いは追加的に空気吹出し部もこの噴霧装置の前方に設けられている。

【0061】

噴霧装置 38-40 が、図 5 に示されているように、ローラテーブルローラの領域内に設けられている。噴霧装置はまたコイラ 駆動機構 13 の直ぐ手前にも設けられている。

【0062】

この発明の他の実施態様（図 6）は、ストリップを乾燥するための図 3 乃至 5 に図示された実施態様を互いに組合せた実施態様である。この場合、追加的に駆動ローラとして形成された圧出しロール 18、19 のほかに、ストリップ 3 の上面上の、空気ノズル 28 を備える二重矢印 A の方向に昇降可能な送風機 26、二重矢印 B の方向に昇降可能な噴霧装置 38 と二重矢印 C の方向に昇降可能なバーナー 32 とが相前後して設けられている。噴霧装置 38 は液状気体或いは熱空気をストリップ 3 上に適用する。蒸発する気体と燃焼ガスが吸引装置 36 によって吸引される。カバー 31 の下に温度センサー 11 と平坦度測定装置 12 が取付けられている。駆動ローラ 18 の手前には水噴霧ビーム 20 が効率的且つ出力強力な長手方向水散布を行う。

【0063】

ストリップ 3 の下面にも、ローラテーブルローラ 37 の他に好ましくは任意の送風機 26、噴霧装置 40 とバーナー 34 が配装置されている。低いストリップ温度を備えるストリップ 3 の製造ではストリップ 3 が乾燥状態にとどまるように、ローラテーブルローラ 37 の冷却は冷却区間或いは乾燥装置、駆動ローラ 18、19 等の前方においては行われない。噴霧装置とバーナーは場合によっては選択的に使用される。従来の送風機はセンサーおよび測定装置 11 の周辺をどんな邪魔となる霧からも解放された状態に維持する。

【0064】

グラフ 41 は、いろいろなかつ相前後して行われる処理により、ストリップ 3 の走行の全体にわたってどれほどストリップ 3 上の水層 17 が徐々に削減されていくかを図示している。種々のユニットによって段階的に水がストリップ 3 から除去される。

【0065】

この発明の他の構成では（図 7）、多数の乾燥装置および冷却装置が最終ロールスタンド 2 の前方に相前後して配置されており、ストリップ 3 がスタンド 2 とコイラ 駆動機構 13 の間の異なった位置において、側方ガイド 14 によって案内される。最終ロールスタンド 2 の前方において、ストリップ 3 はまず強力にストリップを冷却する第一装置 42 を通過し、そのあと、ストリップ 3 から冷却液体を押戻す噴霧装置 43 を通過する。次いで、ストリップ 3 は乾燥のため、ストリップ 3 上へ空気を適用するための送風機 44 の下方を通過する。送風機 44 には層流のストリップ冷却を行う装置 45 が続いており、この装

置 4 5 の前方にはストリップを強力に冷却する他の装置 4 6 が接続している。装置 4 5 の領域には、温度スキャナ 4 7 と平坦度測定装置 4 8 が配置されていて、これはここで二つの矢印によってのみ示されている。

【 0 0 6 6 】

装置 4 6 の前方には水噴霧ビーム 4 9 がストリップ 3 上に存在する冷却液体を除去するために設けられている。一對の駆動ロール 1 8、1 9 に続いて - 選択的にここでは矯正ローラも設けられている -、ストリップ 3 から冷却液体を除去する送風機 5 0 が設けられている。他の乾燥装置も、送風機 5 0 の代わりに、設けることができる。次いで、ストリップ 3 が少なくとも一つの噴霧装置 5 1 を通過し、この噴霧装置が液状気体を冷却し、かつ湿気粒子、特に水滴を引き剥がすためにスプレー様式でストリップ 3 に適用される。最終的にストリップは、ストリップがコイルに巻取られる二つのコイラ 5 2、5 3 の一方に到達する前に、コイラ 駆動機構ローラ対 1 3 の間をもう一度通過する。

10

【 0 0 6 7 】

駆動ローラ 1 8、1 9 の使用によって、好ましい形式では、早めにストリップ張力が最終作動ロールスタンド 2 に至るまで持続される。この張力はストリップ冷却の均一性を改良し、ストリップ耳波形成を減少させ、これにより乾燥処理が有利に行われる。表面がほとんど乾燥している場合、平坦度と温度分布が冷却区間の始端部において既に同様に早期に検出される。両値が制御目的に利用される。

【 0 0 6 8 】

冷却するために適用される流体を適用しかつ除去するための冷却装置と乾燥装置の順序の種々の選択的態様は、この発明によると、実現できる。この場合、装置の順序は、所望の結晶性ミクロ構造と組織がストリップ 3 の内部に達成され、従って所望の材料特性が達成されるように適合される。この場合、特にストリップ 3 の走行方向と逆方向に或いは走行方向に対して横方向に整向された水長手方向散布と横方向空気送風機に関する諸種の要件も考慮することが可能である。

20

【 0 0 6 9 】

所望冷却曲線に応じて、強力なストリップ冷却が冷却区間の手前及び / 又はその前方において行うことが可能である。これに相応して、水の仕切り、ストリップの乾燥、ストリップ張力の増成等のための装置を冷却区間内の手前及び / 又は前方に設けることが可能である。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 7 0 】

- 1 熱間ストリップ圧延ライン
- 2 圧延スタンド
- 3 ストリップ
- 4 コイラ
- 5 コイル
- 6 冷却装置
- 7 層状ストリップ冷却装置
- 8 層状ストリップ冷却装置
- 9 噴霧冷却装置
- 1 0 ストリップ乾燥機 (通常の)
- 1 1 温度センサー
- 1 2 平坦度測定装置
- 1 3 コイラ 駆動機構
- 1 4 側方ガイド
- 1 5 湿度センサー
- 1 6 湿度センサー
- 1 7 液体層
- 1 8 ローラ

40

50

19	<u>ローラ</u>	
20	<u>水噴霧ビーム</u> (縦)	
21	<u>水噴霧ビーム</u> (横)	
22	<u>ローラ</u>	
23	<u>ローラ</u>	
24	<u>ローラ</u>	
25	圧縮空気乾燥装置	
26	送風機	
27	案内薄板	
28	空気ノズル	10
29	空気ノズル	
30	空気ノズル	
31	カバー	
32	バーナー	
33	バーナー	
34	バーナー	
35	バーナー	
36	<u>吸引装置</u>	
37	<u>ローラルテーブルローラ</u>	
38	噴霧装置	20
39	噴霧装置	
40	噴霧装置	
41	グラフ	
42	強力なストリップ冷却装置	
43	噴霧装置	
44	送風機	
45	層状ストリップ冷却装置	
46	層状ストリップ冷却装置	
47	<u>温度スキャンナー</u>	
48	<u>平坦度測定装置</u>	30
49	<u>水噴霧ビーム</u>	
50	送風機	
51	噴霧装置	
52	<u>コイラ</u>	
53	<u>コイラ</u>	

【図 1】

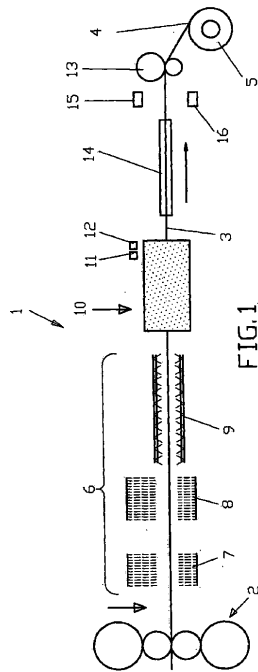


FIG.1

【図 2 a】

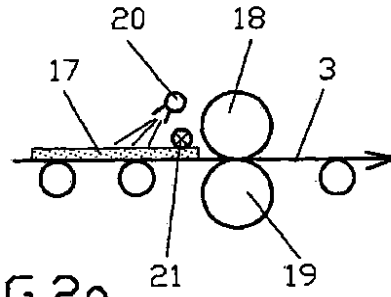


FIG.2a

【図 2 b】

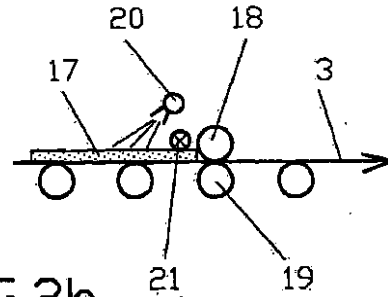


FIG.2b

【図 2 c】

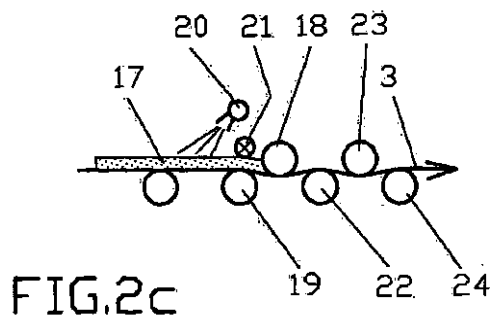


FIG.2c

【図 3】

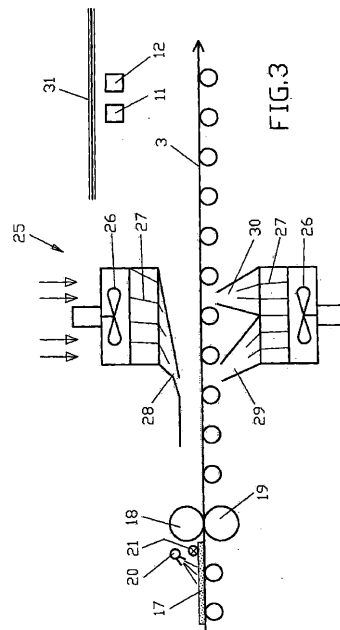


FIG.3

【図 4】

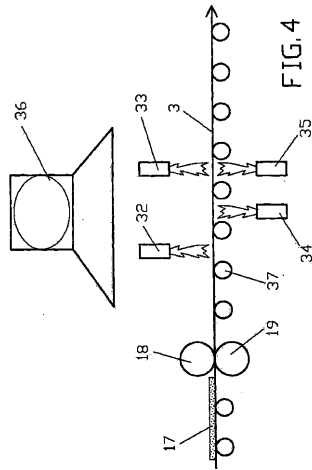


FIG. 4

【図 5】

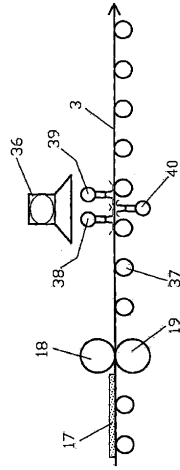


FIG. 5

【図 6】

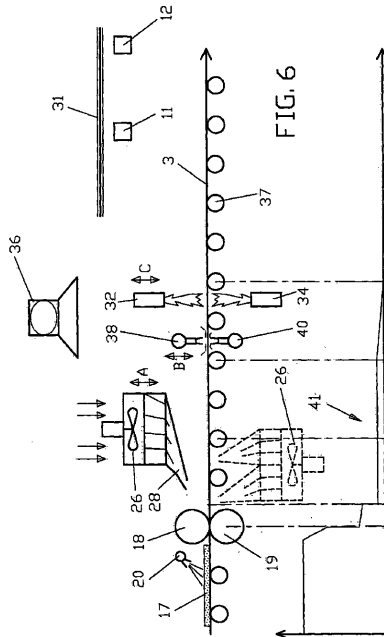


FIG. 6

【図 7】

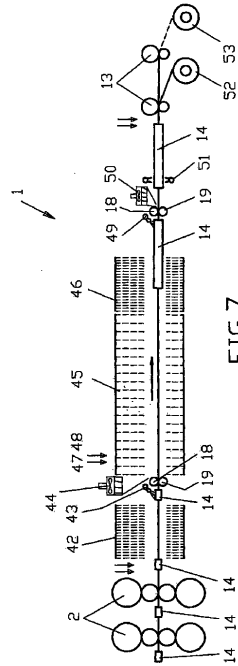


FIG. 7

フロントページの続き

- (72)発明者 ズーダウ・ペーター
ドイツ連邦共和国、5 7 2 7 1 ヒルヒェンバッハ、ヴィルヘルム - ミュンカー - ストラーセ、8
- (72)発明者 オーレルト・ヨーアヒム
ドイツ連邦共和国、5 0 6 7 0 ケルン、ヴァイセンブルクストラーセ、6 1
- (72)発明者 ヴァクスマン・ラルフ
ドイツ連邦共和国、5 7 0 7 6 ジーゲン、ローザ - アーヘンバッハ - ストラーセ、2 1
- (72)発明者 バウムゲルタイ・ウーヴェ
ドイツ連邦共和国、5 7 2 7 1 ヒルヒェンバッハ、レッフエルストラーセ、1 1アー

審査官 坂本 薫昭

- (56)参考文献 特開昭60-240307(JP,A)
特開昭61-023722(JP,A)
特開平04-200911(JP,A)
特開平04-105713(JP,A)
特開平07-016639(JP,A)
特開2000-312914(JP,A)
特開2006-289444(JP,A)
実開平03-031009(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B21B 45/00 - 45/08
B21C 51/00