

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4263803号
(P4263803)

(45) 発行日 平成21年5月13日(2009.5.13)

(24) 登録日 平成21年2月20日(2009.2.20)

(51) Int.Cl. F 1
B 2 2 D 11/06 (2006.01) B 2 2 D 11/06 3 3 0 B

請求項の数 9 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平11-79563 (22) 出願日 平成11年3月24日(1999.3.24) (65) 公開番号 特開平11-314138 (43) 公開日 平成11年11月16日(1999.11.16) 審査請求日 平成18年2月15日(2006.2.15) (31) 優先権主張番号 PP3316 (32) 優先日 平成10年5月4日(1998.5.4) (33) 優先権主張国 オーストラリア(AU)</p>	<p>(73) 特許権者 501389590 キャストリップ・リミテッド・ライアピリ ティ・カンパニー アメリカ合衆国 28211 ノースカロ ライナ州 シャーロット レックスフォー ド ロード 2100 ニューコア内 (74) 代理人 100062236 弁理士 山田 恒光 (74) 代理人 100083057 弁理士 大塚 誠一 (72) 発明者 加藤 平二 神奈川県横須賀市野比2丁目36-2</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋼ストリップ鑄造用アーバレス鑄造ロール及び鋼ストリップ連続鑄造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

30 ~ 200 mmの壁厚を有する銅又は銅合金製の円筒形管状ロール体と、
 該管状ロール体壁内を長手方向に延びる一連の長い孔により周方向に等間隔で画成された長手方向水流通路と、

前記管状ロール体の各壁端面に当接する周方向フランジと前記管状ロール体の各端部内側に嵌入する端形成部とを有して管状ロール体の各端部に1つずつ配された一対の鋼製スタブ軸と、

管状ロール体の各壁端面に当接せしめた周方向フランジを介し前記長手方向水流通路を成す孔の少なくともいくつかの端に嵌挿されてスタブ軸を管状ロール体に対し共軸となるよう連結する留め具と、

個々の長手方向水流通路に水が流出入するよう少くとも一方のスタブ軸の端形成部に形成した水流ダクトとを備え、

管状ロール体の各端部外周に端ノッチを設けて、ロール使用時に鑄造溜め画成壁と係合する一対の肩部を形成することにより、該肩部間にロール鑄造表面を画成する比較的厚壁の主部分を形成するようにしたことを特徴とする、鋼ストリップ鑄造用アーバレス鑄造ロール。

【請求項2】

水流ダクトが、スタブ軸の端形成部と管状ロール体端部の両方の中を半径方向に延びて長手方向水流通路に水が流出入するよう該長手方向水流通路に接続する半径方向通路によ

り構成され、前記肩部が各壁端面のスタブ軸端形成部で半径方向に延びる水流ダクトから内方に離間され、それにより、前記長手方向水流通路が鑄造ロール表面外端を越えて外方へ延びる、請求項 1 に記載の鋼ストリップ鑄造用アーバレス鑄造ロール。

【請求項 3】

長手方向水流通路を画定する孔が、該孔の最大径以上に離間しないよう密に離間した円形孔である、請求項 1 又は 2 に記載の鋼ストリップ鑄造用アーバレス鑄造ロール。

【請求項 4】

各長手方向水流通路が、複数の群にグループ分けされ、その各群における周方向に離間した長手方向水流通路の夫々が、ロール両端間を往復する多パスの単一連続水流路を形成するよう相互接続されている、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の鋼ストリップ鑄造用アーバレス鑄造ロール。

10

【請求項 5】

各長手方向水流通路が、周方向に連なる 3 本を 1 群として各群毎に 3 パス水流路を形成するよう相互接続されている、請求項 4 に記載の鋼ストリップ鑄造用アーバレス鑄造ロール。

【請求項 6】

水流ダクトが、一方のスタブ軸の端形成部を介し半径方向に延びて 3 パス水流路の一端と連通する第 1 の半径方向通路と、他方のスタブ軸の端形成部を介し半径方向に延びて 3 パス水流路の他端と連通する第 2 の半径方向通路とにより構成されている、請求項 5 に記載の鋼ストリップ鑄造用アーバレス鑄造ロール。

20

【請求項 7】

留め具が多パス水流路の両端で長手方向水流通路を成す孔内へ嵌挿されている、請求項 4 乃至 6 のいずれかに記載の鋼ストリップ鑄造用アーバレス鑄造ロール。

【請求項 8】

多パス水流路の両端間の長手方向水流通路の端が端栓で塞がれている、請求項 4 乃至 7 のいずれかに記載の鋼ストリップ鑄造用アーバレス鑄造ロール。

【請求項 9】

相互間にロール間隙を形成し且つロール外周面に隣接してロール長手方向に延びる水流通路を各々備えた一对の鑄造ロールと、鑄造ロール間のロール間隙に熔融金属を供給してロール間隙上方の鑄造ロール表面上に支持された熔融鋼の鑄造溜めを形成する金属供給ノズルと、ロールの両端部に係合してロール端に溜めを画成する一对の鑄造溜め画成壁と、相互回転方向にロールを駆動してロール間隙から下方に送給される凝固鋼ストリップを生み出すロール駆動手段と、ロールの前記長手方向水流通路に冷却水を供給する冷却水供給手段との組合せからなり、各鑄造ロールが請求項 1 乃至 8 のいずれかにより構成されたアーバレス鑄造ロールであることを特徴とする、鋼ストリップ連続鑄造装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、鋼ストリップ鑄造用アーバレス鑄造ロール及び鋼ストリップ連続鑄造装置に関するものである。

40

【0002】

【従来の技術】

双ロール鑄造装置では、冷却されて相互方向に回転する一对の水平鑄造ロール間に熔融金属を導入し、動いているロール表面上で金属殻を凝固させ、ロール間隙にてそれら金属殻を合体させ、凝固したストリップ品としてロール間隙から下方へ送給する。本明細書では、「ロール間隙」という語はロール同士が最接近する領域全般を指すものとする。熔融金属は取鍋から 1 つ又は一連の小容器へと注がれ、更にはそこからロール間隙上方に位置した金属供給ノズルに流れてロール間隙へと向かい、その結果、ロール間隙直上のロール鑄造表面に支持される熔融金属の鑄造溜めを形成することができる。この鑄造溜めの端は、ロール端面に摺動係合して保持される側部堰又は側部プレートで構成できる。鑄造ロール

50

の鑄造表面は、一般に、ロール端壁内のほぼ半径方向の通路を介し水が給排される長手方向冷却水通路を備えた外周壁で提供される。

【0003】

鉄系金属の鑄造時には、ロールは1640程度の超高温の溶融金属を支持しなければならず、金属の均一凝固を達成し且つロール表面の局部過熱を避けるためには、ロール周面を全体に非常に均一な温度に維持しなければならない。従って、各鑄造ロールの外周面を銅又は銅合金スリーブとして形成してステンレス鋼製の中央アーバに取付け、前記スリーブには中央アーバに形成した水流ダクトを介して冷却水が供給される密に離間した長手方向水流通路を備えるのが通常である。そのようなロール構造は本出願人らの同時係属オーストラリア特許出願第PO8328号に開示されている。そのロール構造では、水流通路はステンレス鋼製中央アーバに取付けた銅又は銅合金スリーブに穿設した、周方向に離間した孔で形成される。孔の端は全て塞がれて水流通路をシールしており、水流通路は、各群の周方向離間通路が水流路の一端から他端へとロール両端間を往復する単一連続水流路を形成するよう、群で相互接続される。これにより非常に均一な温度分布を各鑄造ロールの周方向及び長手方向の両方に達成できる。

10

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、オーストラリア特許出願第PO8328号に開示のロール構造では、鑄造ロール表面にわたっての非常に均一な温度分布が達成できるものの、銅製スリーブとステンレス鋼製支持アーバとの膨張差によるロール歪みや動きの問題が判明している。銅製スリーブの壁は、鑄造溜めから離れた側よりも鑄造溜めに接している側の方がわずかに大きな径に延びるので、スリーブは非円形で、全般に楕円形断面となってしまう。これにより回転時にスリーブの一部がアーバと密に接触しなくなる。これの生じる程度はロールに沿って変化するので、密な接触点がロールに沿った恣意的に変化する点にあることになり得る。各回転で鑄造溜めとの接触が外れてスリーブが収縮する際に、スリーブは密な接触点の方へと収縮する傾向があり、これらが恣意的に変化する点にあり得るので、スリーブは長手方向に動きを生じ得る。従って、スリーブはアーバ上で半径方向に浮くばかりでなく、恣意的な長手方向の動きもこうむって側部堰の制御の問題が生じる。

20

【0005】

また、アーバ上での銅スリーブの浮動によりロール間隙の中央線が鑄造時に横方向に前後動する。一般には、鑄造時のロール間隙を決定する一定のばね偏寄を掛けた状態でロールアーバの1つを可動に設定している。しかしながら、ロール間隙の中央線がアーバに対するスリーブの動きにより動けば、ばね偏寄したアーバも動く。従って、一定のばね偏寄を保持したとしても、ばね偏寄したアーバが一定に動いて、ロール間隙位置に変動が生じて鑄造ストリップの寸法変動となり、即ち、ストリップ厚が形成時に連続して変動する。

30

【0006】

本発明は上述の実情に鑑みて成したもので、中央の支持アーバがない新規な鑄造ロールの構造を提供することにより、前述した従来の鑄造ロールにおける全ての問題を解消することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、30～200mmの壁厚を有する銅又は銅合金製の円筒形管状ロール体と、

該管状ロール体壁内を長手方向に延びる一連の長い孔により周方向に等間隔で画成された長手方向水流通路と、

前記管状ロール体の各壁端面に当接する周方向フランジと前記管状ロール体の各端部内側に嵌入する端形成部とを有して管状ロール体の各端部に1つずつ配された一对の鋼製スタブ軸と、

管状ロール体の各壁端面に当接せしめた周方向フランジを介し前記長手方向水流通路を成す孔の少なくともいくつかの端に嵌挿されてスタブ軸を管状ロール体に対し共軸となる

40

50

よう連結する留め具と、

個々の長手方向水流通路に水が流出入するよう少くとも一方のスタブ軸の端形成部に形成した水流ダクトとを備え、

管状ロール体の各端部外周に端ノッチを設けて、ロール使用時に鑄造溜め画成壁と係合する一対の肩部を形成することにより、該肩部間にロール鑄造表面を画成する比較的厚壁の主部分を形成するようにしたことを特徴とする、鋼ストリップ鑄造用アーバレス鑄造ロールが提供される。

【0008】

また、水流ダクトは、スタブ軸の端形成部と管状ロール体端部の両方の中を半径方向に延びて長手方向水流通路に水が流出入するよう該長手方向水流通路に接続する半径方向通路により構成され、前記肩部が各壁端面のスタブ軸端形成部で半径方向に延びる水流ダクトから内方に離間され、それにより、前記長手方向水流通路が鑄造ロール表面外端を越えて外方へ延びていることが好ましい。

10

【0009】

更に、長手方向水流通路を画定する孔は、該孔の最大径以上に離間しないよう密に離間した円形孔であることが好ましい。

【0010】

また、各長手方向水流通路は、複数の群にグループ分けされ、その各群における周方向に離間した長手方向水流通路の夫々が、ロール両端間を往復する多パスの単一連続水流路を形成するよう相互接続されていることが好ましく、例えば、各長手方向水流通路が、周方向に連なる3本を1群として各群毎に3パス水流路を形成するよう相互接続されているものとすることができ、更には、その場合に、水流ダクトは、一方のスタブ軸の端形成部を介し半径方向に延びて3パス水流路の一端と連通する第1の半径方向通路と、他方のスタブ軸の端形成部を介し半径方向に延びて3パス水流路の他端と連通する第2の半径方向通路とで構成できる。

20

【0011】

留め具は、多パス水流路の両端で長手方向水流通路を成す孔内へ嵌挿させることができ、多パス水流路の両端間の長手方向水流通路の端は、端栓で塞ぐことができる。

【0013】

また、本発明は、相互間にロール間隙を形成し且つロール外周面に隣接してロール長手方向に延びる水流通路を各々備えた一対の鑄造ロールと、鑄造ロール間のロール間隙に熔融金属を供給してロール間隙上方の鑄造ロール表面上に支持された熔融鋼の鑄造溜めを形成する金属供給ノズルと、ロールの両端部に係合してロール端に溜めを画成する一対の鑄造溜め画成壁と、相互回転方向にロールを駆動してロール間隙から下方に送給される凝固鋼ストリップを生み出すロール駆動手段と、ロールの前記長手方向水流通路に冷却水を供給する冷却水供給手段との組合わせからなり、各鑄造ロールが前述した構成要件を有するアーバレス鑄造ロールであることを特徴とする、鋼ストリップ連続鑄造装置にも及ぶ。

30

【0014】

【発明の実施の形態】

本発明を更に十分に説明するため、添付図面を参照して実施の形態を詳細に説明する。

40

【0015】

図1～図8は本発明の実施の形態の一例を示すもので、図示した鋼ストリップ連続鑄造装置は、相互間にロール間隙2を形成する一対の鑄造ロール1，1で構成される。鑄造作業では、熔融金属が取鍋（図示せず）からタンディッシュ3、分配器4と供給ノズル5とを介して鑄造ロール1，1間のロール間隙2へと供給されてロール間隙2上方に熔融金属の鑄造溜め6を生み出す。鑄造溜め6の端を画成するのは1対の耐火側部板10で、後述するごとく鑄造ロール1のノッチ付けした端に係合するようにしてある。そして、タンディッシュ3に備えたストッパロッド7を動かすことにより熔融金属をタンディッシュ3から出口ノズル8及び耐火シュラウド9を介して分配器4へと流下させることができるようになっている。

50

【 0 0 1 6 】

鑄造ロール1には、以下に詳細に記述した仕方で、内側水流通路を備え、鑄造ロール1を駆動手段（図示せず）により相互方向に回転させることにより連続金属ストリップ11を造り出して鑄造ロール1間のロール間隙2から下方に送給するようになっている。

【 0 0 1 7 】

ここまで記述した限りでは、図示した装置はアメリカ特許第5,184,668号及びオーストラリア特許第664670号に更に詳しく記述されている。装置の構成及び操作の詳細についてはこれらの特許を参照することができる。

【 0 0 1 8 】

2つの鑄造ロール1は同一の構成で、本発明に従い形成される。それぞれを形成する銅又は銅合金製の管状ロール体20を一对のステンレス鋼製のスタブ軸21,22間に、該スタブ軸21,22と管状ロール体20とが共軸に固定されて鑄造ロール1を形成するように取付ける。管状ロール体20には一端から他端へと長い孔を穿設することにより一連の長手方向水流通路26を設け、孔の端は以下に述べる仕方で端栓41とスタブ軸固定ねじ71で本質的に閉じる。

10

【 0 0 1 9 】

管状ロール体20の各端部外周には端ノッチ23を設け、これにより耐火側部板10と係合する一对の肩部24を形成すると共に、該一对の肩部24間に比較的厚壁の主部分を形成してロールの鑄造表面25を構成するようにしてある。

【 0 0 2 0 】

また、スタブ軸21,22は、管状ロール体20の各端部内側に嵌入する端形成部27,28と、管状ロール体20の各壁端面に当接する周方向フランジ29,30とを有する。スタブ軸21,22は管状ロール体20の各端部に連結されるが、それはフランジ29,30に設けた孔に留め具であるスタブ軸固定ねじ71を通し、長手方向水流通路26を構成する長手方向孔の一部のねじタップした端へとねじ込むことにより行う。残りの孔の端は以下に述べるように端栓41をねじ込むことにより閉じる。

20

【 0 0 2 1 】

スタブ軸22はスタブ軸21よりもはるかに長く、回転水流継手31,32との接続用の2組の水流口33,34を備えている。回転水流継手31,32により冷却水がロールに給排されて、スタブ軸端形成部27,28及び管状ロール体20端を延びる水流ダクトを成す半径方向通路35,36に出入りして、管状ロール体20外周に形成されロール周の長手方向水流通路26との連通を提供する環状ギャラリ-40,50へ接続する。スタブ軸21,22には中央スペーサチューブ37,38を嵌入させ、ロール内に水流出入用の別個の内側水流ダクトを画成する。このようにして水流口33は中央スペーサチューブ38の外側に配した環状ダクト39を介して半径方向通路36と連通し、他方、半径方向通路35はロールの中空内部と中央スペーサチューブ38内部により形成されたダクトと連通する。以下に論じるように水流口33,34は水供給ライン及び水戻しラインに接続して、水をいずれかの方向に給排できる。

30

【 0 0 2 2 】

既に述べたように、長手方向水流通路26は管状ロール体20に長い孔を穿設して形成し、孔の端はスタブ軸固定ねじ71及び端栓41で塞ぐ。スタブ軸固定ねじ71と端栓41の数は適宜変えてよく、ロールを通る多パスの冷却水流を提供するよう通路をグループ分けするのに適した数を選ぶことができる。図示した構成では、端接続はロール両端の隣接した長手方向水流通路26間で行って3連の孔群を相互接続して連続したジグザク状の水流通路を形成して、半径方向通路35,36間でロールを横切る前後往復冷却水流を提供する。

40

【 0 0 2 3 】

図7に最も良く示しているように、各群の第1及び第2孔はロール一端の側部ギャラリ-42で接合し、第2及び第3孔はロール他側の側部ギャラリ-43で接合する。ジグザク状の水流通路の両端は外スリーブの半径方向孔61,62及び環状ギャラリ-40,50を

50

介して半径方向通路 35, 36 に接続する。このようにして、ロール両端間に多パスの冷却水流が生じる。より明細には、水は 1 組の半径方向通路からロールに沿って 1 方向にロール他端へと流れ、ロールの最初の端に戻ってからロール他端へと更に戻ってロール他端の半径方向通路を介してロールから出る。この構成では各々の第 3 長手方向孔端をスタブ軸固定ねじ 71 の固定点として使うことができ、中間対の孔端は端栓 41 で塞ぐ。

【 0024 】

多パス構成のため、鑄造ロール 1 の一端から他端への通過時に熱を吸収した冷却水が、より高温で鑄造ロール 1 の最初の端に戻ってから鑄造ロール 1 の出口端へと至る。このことにより、鑄造ロール 1 の最初の端での平均温度が上がり、従って鑄造ロール 1 両端間での温度差が減少する。

10

【 0025 】

隣接する長手方向水流通路 26 を相互接続する側部ギャラリ 42, 43 は、孔の端に側部切削工具を挿入し、これら工具を横に動かして、孔の端の栓止め前に側部ギャラリ 42, 43 を形成する。

【 0026 】

鑄造表面 25 の端の均一な冷却が特に重要であり、達成しにくい。この理由のため、鑄造溜め画成壁である耐火側部板 10 と係合する肩部 24 を、スタブ軸 21, 22 から内方に離間させている。この構成では、冷却水が耐火側部板 10 間の鑄造表面有効長さのほぼ全体にわたってほぼ直線の非妨害路を流れる。その上、スタブ軸 21, 22 が管状ロール体 20 の主部分から充分にセットバックされているので、鑄造時の管状ロール体 20 の熱効果によりほとんど影響されない。

20

【 0027 】

図 8 は鑄造ロールに冷却水を供給する 1 つの仕方を示している。この図は、供給ライン 52 を介して水を一方の鑄造ロール 1 の水流口 33 と他方の鑄造ロール 1 の水流口 34 に供給することにより水を一方のロールの一端の半径方向通路と、他方のロールの他端に供給する供給ポンプ 51 を示している。水は他方の口から排出ライン 53 を介して冷却塔 54 へと流れ、戻しライン 55 を介して供給ポンプ 51 へと戻される。両ロールが共通の供給ポンプ 51 から冷却水を受けるため、冷却水はほぼ同一温度で両ロールに送給される。ロール各々にわたる温度差が多パス構成により最小化されるため、両ロールにわたった非常に均一な温度分布が達成される。更に又、一方のロールにわたる温度差による膨張差効果は、両ロールの流れ方向が相互に反するため、他方ロールの動きに対して相殺される傾向がある。しかしながら、この流れ反転は本発明にとって重要ではなく、図 9 に示したように水供給源に接続することにより水流の方向を両ロールとも同じにすることもできる。図 9 に示した構成部品は図 8 に示したのと同じであるが、この場合は供給ライン 52 が両鑄造ロール 1 の水流口 33 に接続され、排出ライン 53 は両鑄造ロール 1 の水流口 34 に接続される。

30

【 0028 】

図示したロール構成では、管状ロール体 20 はスタブ軸 21, 22 間に固定されていて、その周壁はスタブ軸 21, 22 間に支持されていない。従来の構成に含まれる中央の支持アーバをなくすことにより、前記したロール間隙の動き、ロール間隙の制御及び鑄造ロールの恣意的な長手方向の動きという問題が本質的に解消される。スタブ軸は熱効果による歪みや横方向の力を受けない。スタブ軸の一方を長手方向に固定にし、他方を長手方向に動けるようにして管状ロール体の長手方向膨脹に整然としたやり方で受容し、鑄造装置の一端の溜め画成板のみにより受容できる。冷却水通路及びスタブ軸固定点を提供する目的でロール本体管状ロール体の長手方向孔を用いることにより、冷却通路のコンパクトな構成、均一な温度分布でしかも十分な機械的強さを提供する構成を達成できる。操業中、管状ロール体の中空内部が冷却水流に晒されるので、ロールを支持し、非常に均一な温度分布に維持する助けとなる。

40

【 0029 】

鑄造ロールの管状ロール体主部分は、典型的には、径 500 mm 程、壁厚 130 mm 程で

50

ある。十分な熱流と機械的強さとするためには、壁厚は30～200mmの範囲とすべきである。長手方向流れ通路は典型的には径20mm程である。これらに45の等しく離間した孔を形成して15のジグザグ又は多パス路とすることができる。

【0030】

尚、本発明の鋼ストリップ製造用アーバレス製造ロール及び鋼ストリップ連続製造装置は、上述の形態例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0031】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、中央の支持アーバがなく、一对のスタブ軸に対し直接連結される鋼又は銅合金の管状ロール体により製造表面を形成するようにしているので、銅製スリーブとステンレス鋼製支持アーバとの組み合わせから成る従来の製造ロールを採用した場合のような膨張差によるロール歪みや動きの問題を解決することができ、側部堰の制御の問題やストリップ厚が形成時に連続して変動する問題を回避することができるという優れた効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施する形態の一例を示す縦断面図である。

【図2】図1の製造ロールの詳細を示す断面図である。

【図3】図1の製造ロールに冷却水を供給する冷却水供給手段の一例を示す断面図である。

【図4】図2のIV-IV方向の矢視図である。

【図5】図2のV-V方向の断面図である。

【図6】図2のVI-VI方向の断面図である。

【図7】グループ分けした一群の長手方向水流通路により形成された多パス水流路の一例を示す平面図である。

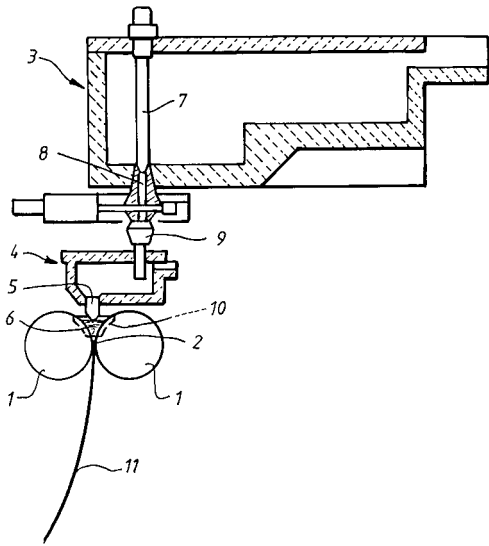
【図8】製造ロール内の冷却水通路に水供給源を接続する手段の一例を示す図である。

【図9】製造ロール内の冷却水通路に水供給源を接続する手段の別の例を示す図である。

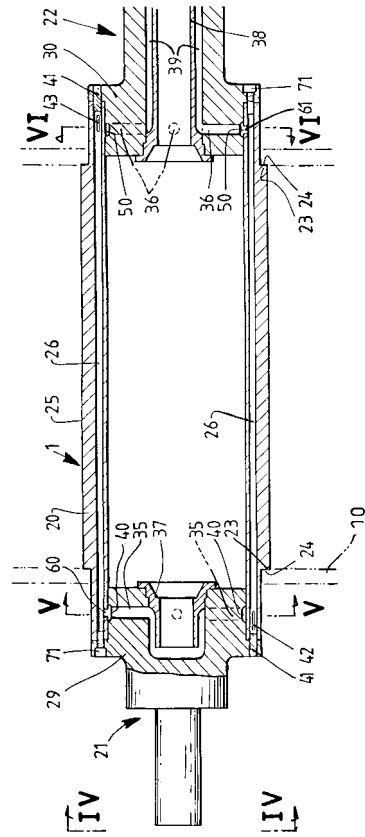
【符号の説明】

1	製造ロール	
2	ロール間隙	30
5	供給ノズル	
6	製造溜め	
10	耐火側部板（製造溜め画成壁）	
11	連続金属ストリップ	
20	管状ロール体	
21	スタブ軸	
22	スタブ軸	
23	端ノッチ	
24	肩部	
25	製造表面	40
26	長手方向水流通路	
27	端形成部	
28	端形成部	
29	周方向フランジ	
30	周方向フランジ	
35	半径方向通路（水流ダクト）	
36	半径方向通路（水流ダクト）	
41	端栓	
71	スタブ軸固定ねじ（留め具）	

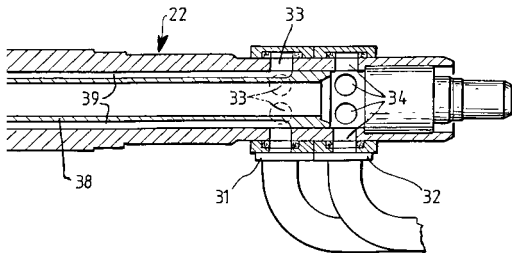
【図1】



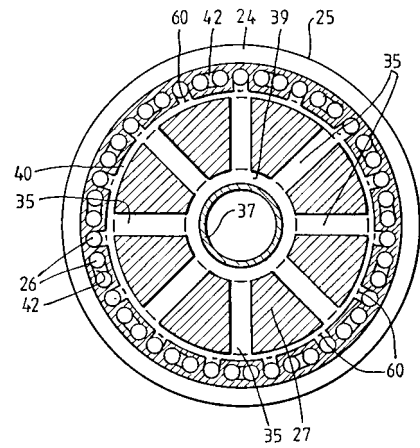
【図2】



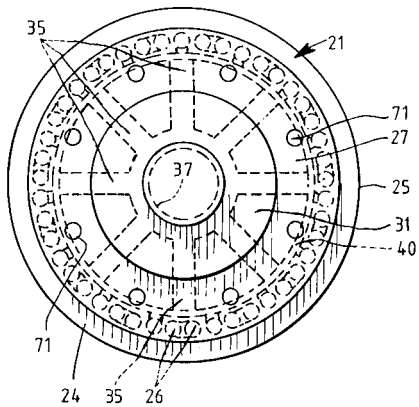
【図3】



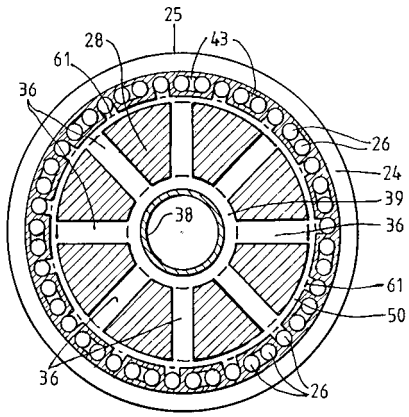
【図5】



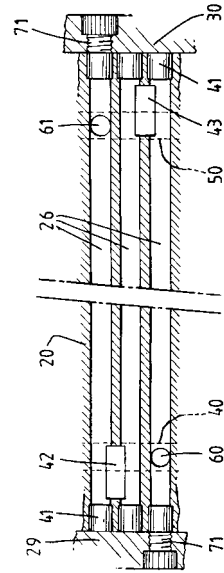
【図4】



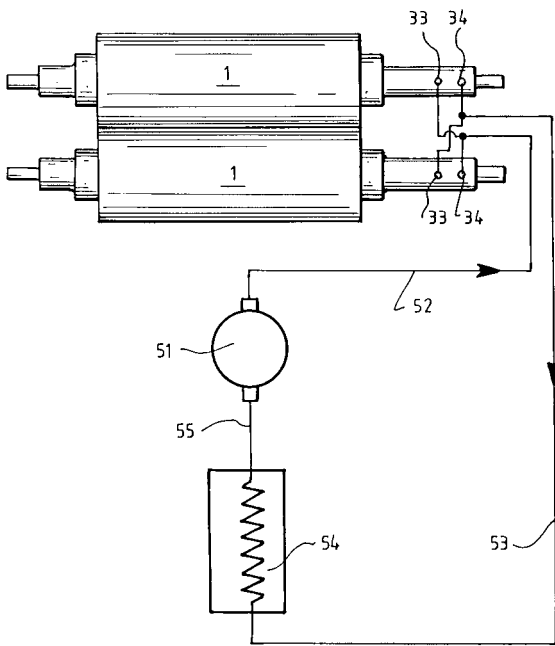
【 図 6 】



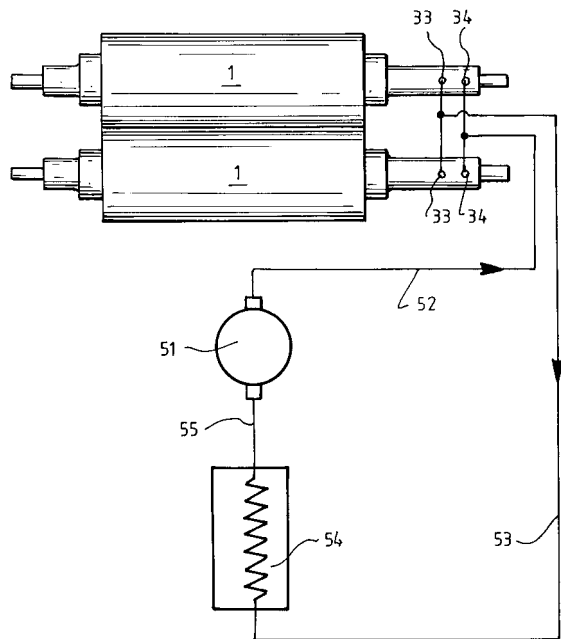
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 ウェイン ラッセル
オーストラリア 2522 ニュー サウス ウェールズ ノース ウロンゴング ジップス ス
トリート 22 ユニット 13

審査官 日比野 隆治

(56)参考文献 特開平07-051811(JP,A)
特開昭59-056950(JP,A)
特開昭56-030062(JP,A)
実開平04-118250(JP,U)
実公昭48-032912(JP,Y1)
英国特許出願公開第02128521(GB,A)
特開昭55-122656(JP,A)
特開平11-057952(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B22D 11/06