

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-505235

(P2017-505235A)

(43) 公表日 平成29年2月16日 (2017. 2. 16)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 2 D 11/12 (2006. 01)	B 2 2 D 11/12 A	4 E 0 0 2
B 2 2 D 11/06 (2006. 01)	B 2 2 D 11/06 3 3 0 B	4 E 0 0 4
B 2 2 D 11/00 (2006. 01)	B 2 2 D 11/00 M	
B 2 2 D 11/01 (2006. 01)	B 2 2 D 11/00 L	
B 2 1 B 1/46 (2006. 01)	B 2 2 D 11/00 G	
審査請求 有 予備審査請求 有 (全 21 頁) 最終頁に続く		

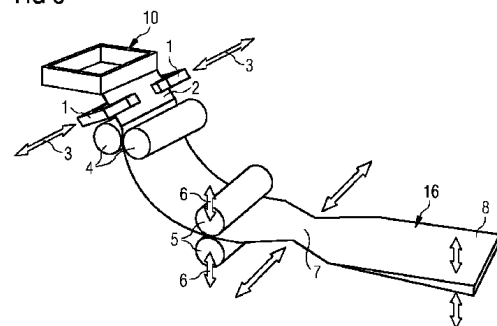
(21) 出願番号	特願2016-550522 (P2016-550522)	(71) 出願人	515153152
(86) (22) 出願日	平成26年12月8日 (2014. 12. 8)		ブライメタルズ・テクノロジーズ・オース
(85) 翻訳文提出日	平成28年10月4日 (2016. 10. 4)		トリア・ゲーエムベーハー
(86) 国際出願番号	PCT/EP2014/076819		オーストリア・4 0 3 1・リンツ・ツーム
(87) 国際公開番号	W02015/117696		シュトラッセ・4 4
(87) 国際公開日	平成27年8月13日 (2015. 8. 13)	(74) 代理人	100108453
(31) 優先権主張番号	1402072. 1		弁理士 村山 靖彦
(32) 優先日	平成26年2月7日 (2014. 2. 7)	(74) 代理人	100110364
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		弁理士 実広 信哉
		(74) 代理人	100133400
			弁理士 阿部 達彦
		(72) 発明者	ニコラス・チャンピオン
			イギリス・S 7・2 B R・シェフィールド
			・エッジデール・ロード・9 0
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 テーラード鋳造ブランクを形成する方法

(57) 【要約】

テーラード鋳造ブランクを形成する方法が、ブランク (15) の厚さパターンおよびプロファイルパターンの少なくとも1つを決定するステップと、決定された厚さまたはプロファイルのパターンを有する一連のブランクのレイアウトを生成するステップと、ストリップの鋳造中に鋳造機幅(1)を変化させるサブステップを含む、レイアウトに基づいてストリップ(16)を鋳造するステップとを含む。

FIG 3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

テーラード鋳造ブランクを形成する方法であって、該方法は、
ブランクの厚さパターンおよびプロファイルパターンの少なくとも1つを決定するステップと、

前記決定された厚さもしくはプロファイルのパターンまたは両方を有する一連のブランクのレイアウトを生成するステップと、

ストリップの鋳造中に鋳造機の幅を変化させるサブステップを含む、前記レイアウトに基づいて前記ストリップを鋳造するステップと、を含む、方法。

【請求項 2】

10

前記鋳造機幅を変化させる前記サブステップは、前記ストリップの少なくとも一方の縁部上で縁部範囲制限デバイスの有効位置を変化させて、前記レイアウトの輪郭に従うサブステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記鋳造機幅を変化させる前記サブステップは、前記ストリップの両縁部上で縁部範囲制限デバイスの有効位置を別々に変化させて、前記レイアウトの輪郭に従うサブステップを含む、請求項1または2に記載の方法。

【請求項 4】

前記縁部範囲制限デバイスは、機械的縁部ダムおよび電磁範囲制限機構のうちの1つを含む、請求項2または3に記載の方法。

20

【請求項 5】

前記方法は、鋳造機ロールギャップを変化させて、前記ブランクの部分の厚さを修正するステップをさらに含む、請求項1から4のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記方法は、前記鋳造ストリップを圧延して、前記ブランクの前記部分の前記厚さを修正するステップをさらに含む、請求項1から5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

前記厚さは、前記ストリップの前記長さに沿って、または前記ストリップの前記幅全体に亘って修正されて、前記プロファイルを変更する、請求項5または6に記載の方法。

【請求項 8】

30

前記方法は、さらなるブランクのためのさらなるパターンを決定するステップと、前記さらなるパターンと鋳造用の前記レイアウトの前記パターンとを統合するステップと、をさらに含む、請求項1から7のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

前記鋳造と前記圧延とは連続工程である、請求項1から8のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 10】

前記鋳造および圧延されたストリップはコイルに形成される、請求項1から9のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 11】

40

前記方法は、前記ストリップを個別部分に切断するステップをさらに含み、各部分は少なくとも1つのテーラード鋳造ブランクを含む、請求項1から10のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 12】

少なくとも1つのテーラード鋳造ブランクを含むストリップであって、鋳造中の鋳造機幅全体に亘る縁部範囲制限デバイス位置の変化に従って、その縁部上で変化する輪郭を含む、ストリップ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はテーラード鋳造ブランクを形成する方法に関し、詳細には、軽合金から形成す

50

る方法に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車産業では、多くの構成要素がブランクから圧縮成型される。ブランクは、適切な形状に切断されておりかつ圧縮成型される準備ができており、一片の金属である。最近では、テーラードブランクとして既知の特別なタイプのブランクが使用されてきている。テーラードブランクは、通常は溶接された、異なる厚さの金属および/または異なる等級の金属から作製されている。テーラードブランクの主な利点は、例えば1つの領域では高強度、別の領域では深絞り特性および/または低強度など、それが異なる領域において異なる特性を有し得ることである。テーラードブランクは重量を減じることができ、また従来のブランクより安くすることができる。

10

【0003】

自動車産業における別の傾向が、アルミニウム合金、およびマグネシウム合金などの他の軽金属の使用の増加である。当該産業では、アルミニウム合金から作製されるテーラード溶接ブランクが使用されているが、溶接部の完全性および性能に対する懸念があるので、当該産業は、溶接を含まないテーラードブランクを製造する他の方法に投資してきている。

【0004】

溶接を含まないテーラードブランクを製造する方法の1つが、テーラーロールブランクとして知られている。圧延工程中、圧延ストリップに、必要なブランクのサイズと一致した厚さ変更があるように、ロールギャップが、ストリップの速度に合わせられた制御された方法で調節される。ブランクが、次いで、圧延ストリップから切り取られると、それらは異なる領域に異なる厚さを有する。

20

【0005】

原初のテーラーロールブランク構想の限界の1つは、ブランクの厚さ変化がもっぱら1つの軸に沿っているように、厚さ変化がもっぱら圧延ストリップの長さに沿っていることである。多くの場合、これは十分であるが、さらなる柔軟性のために、該産業はまた、幅全体に亘って厚さを変化させることを検討してきている。これはストリッププロファイル圧延として知られている。例えば、平坦な製品の厚さ変更およびストリッププロファイル圧延はどちらも、アーヘン工科大学(Rheinisch-Westfaelische Technische Hochschule Aachen)の金属成形学会の研究プロジェクトである。研究は、テーラー圧延とストリッププロファイル圧延とを組み合わせて、長手方向にかつ幅方向にストリップの厚さを同時に変更することを含む。研究が盛んな別の領域が、鋳造機において厚さおよびプロファイルの変化を生じさせることである。例えば、非特許文献1に記載されている通りである。

30

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献1】「Twin-roll casting of strip with tailored thickness variation」、Hirtら、Production Engineering, Research and Development (2006) Bd.13, Nr.2, S.91-94

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、テーラード鋳造ブランクを形成する方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第1の態様によれば、テーラード鋳造ブランクを形成する方法が、ブランクの厚さパターンおよびプロファイルパターンの少なくとも1つを決定するステップと、決定された厚さまたはプロファイルのパターンを有する一連のブランクのレイアウトを生成するステップと、ストリップの鋳造中に鋳造機の幅を変化させるサブステップを含む、レイ

50

アウトに基づいてストリップを鋳造するステップと、を含む。

【0009】

本方法は、鋳造機において溶融金属の幅方向の縁部範囲制限(edge confinement)を変化させ、したがって、ブランクの選択されたレイアウトに基づいて、結果として得られるストリップの幅を変化させ、それにより廃棄を低減する。

【0010】

鋳造機幅を変えるサブステップは、ストリップの少なくとも1つの縁部上で縁部範囲制限デバイスの有効位置を変えて、レイアウトの輪郭に従うことを含むことが好ましい。

【0011】

位置変化は、必要な輪郭形状に基づいて、同時に両縁部上で、異なる時間に、一方の縁部で、次いで他方で、または両側の障壁の位置を一緒に修正することと一度に一方の側の障壁のみを修正することとの組合せであってもよい。

【0012】

鋳造機幅を変えるサブステップは、ストリップの両縁部上で縁部範囲制限デバイスの有効位置を別々に変えて、レイアウトの輪郭に従うことを含むことが好ましい。

【0013】

縁部範囲制限デバイスは機械的縁部ダムおよび電磁範囲制限機構のうちの1つを含むことが好ましい。

【0014】

本方法は、鋳造機ロールギャップを変化させて、ブランクの部分の厚さを修正するステップをさらに含むことが好ましい。

【0015】

本方法は、鋳造ストリップを圧延して、ブランクの部分の厚さを修正するステップをさらに含むことが好ましい。

【0016】

厚さはストリップの長さに沿ってまたはストリップの幅全体に亘って修正されて、プロフィールを変更することが好ましい。

【0017】

本方法は、さらなるブランクのためのさらなるパターンを決定するステップと、さらなるパターンと鋳造用のレイアウトでのパターンとを統合するステップと、をさらに含むことが好ましい。

【0018】

鋳造と圧延とは連続工程であることが好ましい。

【0019】

鋳造圧延ストリップはコイルに形成されることが好ましい。

【0020】

本方法は、ストリップを個別部分に切断するステップをさらに含み、各部分は少なくとも1つのテーラード鋳造ブランクを含むことが好ましい。

【0021】

本発明の第2の態様によれば、ストリップが少なくとも1つのテーラード鋳造ブランクを含み、該ストリップは、鋳造中の鋳造機幅全体に亘る縁部範囲制限デバイス位置の変化に従って、その縁部上で変化する輪郭を含む。

【0022】

テーラード鋳造ブランクを形成する方法の例が、ここで、添付図面を参照して記載される。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】 テーラー溶接ブランクを形成する工程の図である。

【図2】 テーラーロールブランクを形成する工程の図である。

【図3】 本発明に基づいてテーラー鋳造ブランクを形成する装置の図である。

10

20

30

40

50

【図4】本発明の本方法を用いて形成される鑄造ストリップの第1の例の図である。

【図5】本発明の本方法を用いて形成される鑄造ストリップの第2の例の図である。

【図6】本発明に基づいてテーラー鑄造ブランクを形成する装置のさらなる実施形態の図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

アルミニウムおよび他の軽金属のストリップが、通常、例えば直接チル(DC)鑄造機から、または双ロール鑄造機内で、最大約600mmの厚さまでの厚い鑄造スラブもしくはインゴットのどちらかから製造される。一般に、DC鑄造機は、鑄造中に鑄造幅を変更することができないので、全体的なスラブまたはインゴットは同じ幅を有して製造され、したがって圧延ストリップは、コイルの全長に関して同じ幅を有する。いくつかの双ロール鑄造機は鑄造中に鑄造幅を変更することができるが、これは、通常、前のコイルと異なる幅を有するコイルを製造するために行われる。各コイル内で、幅は実質的に一定である。同はベルト鑄造などの他の鑄造方法に適用され、鑄造スラブまたは鑄造ストリップは、コイルの長さ全体に亘って実質的に一定の幅を有する。

【0025】

テーラー溶接工程では、図1に示されている通り、自動車用途のための完全なドアパネルが、ドアパネルの強度および重量を最適化するために、異なる等級および異なる厚さの材料から作られる区分に分割され得る。このようにドアパネルを分割することの別の利益が、個々の区画が圧延ストリップの利用を最大限にするように、圧延ストリップ上に配置され得ることである。異なる等級の鋼鉄のコイル20、21、22、23から、特定の区画の複数のコピーが切り取られる。この例では、厚さが、置かれている異なる区画に関して、それぞれ1mm、2mm、1.5mm、および2mmである。区画は、ドアパネルにおけるそれらの最終的配置に対して回転し、材料24、25、26、27の可能な限り多くを使用するパターンで置かれ、次いで区画A、B、C、D、Eはストリップから切り取られる。いくつかの場合には、部分CおよびDにより示されているように、2つ以上の区画が同じストリップから切り取られる。材料のこの効率的な使用によるコスト削減は、溶接工程のコストを上回ることが多く、その結果、完全なテーラードブランクは、実際、従来のブランクより安い。完全ドアブランク28を作り上げるのに必要な全ての部分が定位置に置かれ、次いで、顧客に納品される前に溶接線29に沿って一緒にレーザ溶接される。

【0026】

しかし、背景セクションで検討されているように、アルミニウムおよび他の軽合金の場合、テーラー溶接ブランクにおける溶接部の完全性および性能に対する懸念があるので、該産業は、代わりに、テーラーロールドブランクおよびテーラープロファイルドブランク(tailor profiled blank)を検討してきている。この種のブランクの例が図2に示されている。前に形成されたコイル状ストリップ32が、ブランク30の部分A、B、C、D、Eが各部分に必要な厚さを有してストリップ上に作り出されるように、圧延されているが、それらは連続ストリップから圧延されるので、それらは既に結合されており、そのため、ブランク30を形成するのに溶接ステップが必要ない。テーラーロールドブランクでは、ブランクの異なる領域に異なる厚さを得ることが可能であるが、ブランクを一片として圧延するため、テーラー溶接ブランクと同じ方法で圧延ストリップの利用を最大限にすることは不可能である。結果として、テーラーロールドブランクまたは3次元プロファイルドブランクでは、かなりの廃材31が存在する可能性がある。

【0027】

この廃棄を低減するために、溶接の不在により依然として益を得ながら、本発明はブランクを形成する方法を提供し、それにより、ストリップのより効率的な使用が、ストリップが形成される工程を適合させることにより行われ得る。

【0028】

圧延用に金属ストリップを形成する現在の実践は、的確な厚さに圧延する前に再加熱されなければならない個別金属スラブを鑄造するステップと、長さに切断されることなく、

10

20

30

40

50

鑄造機を離れて直接圧延される金属鎖を鑄造するステップと、またはエンドユーザにより形状に切断され圧縮成型されなければならない、一定の幅および厚さのストリップを鑄造するステップと、を含み、最終製品にサイズおよび形状が漠然と類似しているだけの圧延製品に因る、歩留り損失およびエネルギー損失をもたらす。双ロール鑄造機を使用する、金属鑄造のための通常の実践が、鑄造の始まりから鑄造の終わりまで、同じ幅で鑄造することである。

【0029】

図3は、本発明の本方法を実施する装置を示す。鑄造機タンディッシュ10からの溶融金属が、鑄造機フィーダ先端2経由で鑄造機ロール4まで通過して、ストリップ16を形成する。溶融金属を幅方向に範囲制限するように作用する電磁石1が、鑄造機フィーダ先端2の各側にある。ストリップの鑄造中、矢印3で示されているように鑄造方向に対して横方向に、鑄造機フィーダ先端2の一方または両方の側に置かれている電磁石1の一方または両方を移動させることにより、液体金属流を鑄造機ロール4内へ修正し、結果として、ある領域7において鑄造ストリップの最終的な幅を修正することが可能である。溶融金属が鑄造機を出る前に幅方向に制約される範囲を変えることにより、溶融金属がその長さに沿って変化してそのように形成される鑄造ストリップの幅がもたらされる。鑄造ストリップ16は、最終製品のプロファイルの変更に直接関連している、長さに沿って変化する幅を有し得る。鑄造中の鑄造機幅のこの変化は廃棄を低減する。鑄造機幅は、ストリップに形成されているブランクの輪郭に従うように変えられ得る。

【0030】

さらに、厚さ修正が、異なるストリップ厚さを鑄造することによるか、または圧延機スタンドを鑄造機と密結合することによるか、のどちらかで行われ得る。ストリップは、鑄造機ロールまたは圧延機スタンドロール間のロールギャップを通過する。鑄造方向に対して垂直な方向6に鑄造機ロール4または圧延機スタンドロール5を移動させて、ロールギャップを増減することにより、ストリップ厚さ8が修正されることを可能にする。したがって、鑄造圧延ストリップのサイズおよび形状は、必要に応じて横方向運動および垂直運動ならびに制約を制御することにより、可能な限り最終製品に近く作製され得る。これは自動車産業の製品に特に関連性があるが、航空宇宙などの他の産業においても有益である可能性がある。

【0031】

図4は、ブランク15の最初の部分が形成された後に、かつ各ブランクに対応する、ストリップの長さの一部分のみについて、長さに沿った位置12において一方の側でのみ電磁石1を再配置することにより、鑄造ストリップ33の縁部11、14の一方でのみ幅が変更する、本発明に基づいて製造されるテーラード鑄造ブランクの例を示す。第1のブランクの終端部で、ストリップの縁部が再び平行である時間の間に、電磁石はその開始位置13に動かし戻される。

【0032】

図4に示されているブランクの配置は、鑄造機幅の変化率の観点から理想的でない。幅変更の全ては一方の側で起こるのに対して、進行の問題を最小限にするために、圧延ストリップの中心を可能な限り圧延機の中心線の近くに保つことが好ましい。必要なブランクのサイズおよび最大ストリップ幅に応じて、ブランクを再配置して、ずっと低い鑄造機幅変化率を達成すること、およびストリップの中心を鑄造機および圧延機の中心線のより近くに保つことが可能である。1つの可能な配置が図5に示されている。テーラー鑄造/テーラー圧延/3次元プロファイルドである可能性があるこれらのブランクでは、領域A、B、C、D、Eは、1つのブランク15の範囲内の異なる厚さの領域である。この例では、電磁石は、ブランクのプロファイルに従うために、またストリップを鑄造機および圧延機の中心線に関して可能な限り中心の近くに置かれた状態に保つために、互いに別々に動かされる。したがって、変化は、同時に両縁部で、異なる時間に、一方の縁部で、次いで他方で、または両電磁石の位置を一緒に修正することと一度に一方のみ修正することとの組合せである可能性があり、それにより、溶融金属の範囲制限により作り出される有効縁部は変化する

る。ストリップの縁部17、18は、いくつかの位置で互いに実質的に平行であるが、それらはもはやストリップ圧延機の中心線に実質的に平行でない。しかし、全体的な鑄造圧延ストリップは、図4の例より、鑄造機および圧延機の中心線に対して中心のより近くに置かれている。

【0033】

鑄造および圧延の後、ストリップはエンドユーザへの発送前にコイル状に巻かれてもよく、またはストリップは、最終製品の要件に基づく個別の長さに切断されてもよい。鑄造および圧延の工程は、省エネを向上させること、次いで顧客に輸送されて、圧延およびスタンピングならびにトリミングのさらなる中間ステップの前に、より短い長さに切断されるコイル生産率を向上させることと関連がある可能性がある。幅および厚さの変更ならびに製品の長さへの切断が、自動システムにより、正確に制御され、合わせられていてもよい。最初の鑄造および高温圧延の段階において、鑄造ストリップの鑄造の幅および厚さを直接修正することにより、ストリップ寸法が最終製品のものにより厳密に適合するので、廃棄を低減することが可能になる。幅変更は迅速であり、頻繁に実施されて、最終製品が製造された時、廃棄されるかまたは再利用される材料の量を大幅に減少させるのに必要な幅の変化を達成し得る。ストリップが形成される時にその幅およびまたは厚さを修正することにより、最終製品へのその変形を完成させるためにストリップ上で行われる必要がある再加工量が減少する。工程中にストリップの幅および厚さを変化させることにより、金属ストリップをテラード鑄造ブランクに連続的に鑄造し、圧延することにより、的確な厚さに圧延する前に製品を再加熱する必要がなくなり、かつ可能な限り仕上がり寸法に近い製品を作り出すことにより、歩留り損失が低減する。

【0034】

本発明のさらなる特徴が、異なる構成要素のためのブランクを、十分に類似していることが要求されるサイズまたは厚さまたは等級を条件として、別途使用されていないストリップの一部に含むことである。別の選択肢が、鑄造機および圧延機においてプロファイルドロールを使用して、ストリップの幅全体に亘ってかつその長さに沿ってストリップの厚さを修正することである。

【0035】

図6に示されているさらなる実施形態では、単一のプロファイルドロールの代わりに、ストリップの幅全体に亘ってオフセットされている複数のロールが使用され得る。明確にするために、ロール対が鑄造の移動方向にオフセットされて示されているが、それらは必ずしもそうである必要はない。適切な支持で、ロール対は、鑄造機ローラ軸に平行な同一ライン上に互いに隣接して配置されていてもよく、または鑄造機ローラ軸に平行な2つのライン間で交互に並んでいてもよい。各対に設定されるロールギャップは、ストリップを横断するその横方向位置において必要な厚さに基づいて選択される。鑄造ストリップ16は、鑄造機ローラ4を出て、当該対が鑄造の方向にオフセットされているかどうかに基づいて、圧延機スタンドの当該または各ロール対を通過する。ストリップの一方の縁部の方に配置されている第1のロール対34は異なるロールギャップを有し、したがって隣接したロール対に対して圧延製品に異なる厚さを作り出すが、幅全体に亘って、最終製品がそのように要求する場合、同じロールギャップに設定された2セット以上の非隣接ロールセットが存在する可能性がある。図示の例は、各々が第1のロール対34に対して横方向に互いにオフセットされている別の3対のロール35、36、37を有するが、実際に使用されるロール対の数は、最終製品の要件によって決まるであろう。ロール対の全てを通過した後、最終ストリップ38は、鑄造工程により適用される変化に従って変化する幅と、後続の圧延工程により修正される厚さプロファイルとを有する。ストリップの幅、ストリップの厚さ、および横断面プロファイルは、仕上がりブランク要件に適合させるために、長さに沿って無限に変えられ得る。

【0036】

これがそのような方法を自動化する最も柔軟性のあるやり方であるので、溶融金属を制約して、その長さに沿った異なる位置で鑄造ストリップの幅をそのように修正する電磁石

の使用を参照して、例が記載されてきた。しかし、比較的少量の幅の変更または特に迅速でない変更には、鑄造機で機械的端部ダムが使用されてもよく、必要な輪郭のためにプログラムされているコントローラの制御下で、アクチュエータにより動かされてもよい。

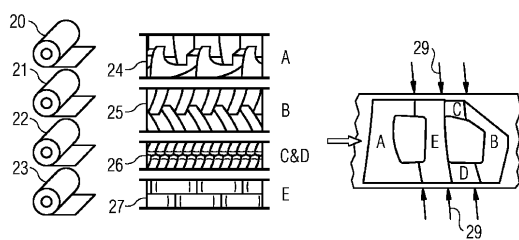
【符号の説明】

【0037】

- 1 電磁石
- 2 鑄造機フィーダ先端
- 3 矢印
- 4 鑄造機ロール、鑄造機ローラ
- 5 圧延機スタンδροール 10
- 6 (鑄造方向に対して垂直な)方向
- 7 領域
- 8 ストリップ厚さ
- 10 鑄造機タンディッシュ
- 11、14、17、18 縁部
- 12 長さに沿った位置
- 13 開始位置
- 15、30 ブランク
- 16、33 鑄造ストリップ
- 20、21、22、23 コイル 20
- 24、25、26、27 材料
- 28 完全ドアブランク
- 29 溶接線
- 31 廃材
- 32 コイル状ストリップ
- 34 第1のロール対
- 35、36、37 ロール対
- 38 最終ストリップ
- A、B、C、D、E 区画、部分

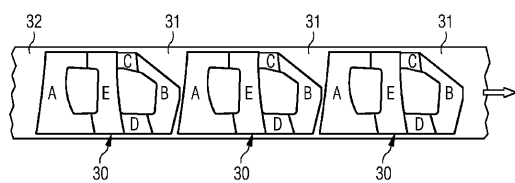
【 図 1 】

FIG 1



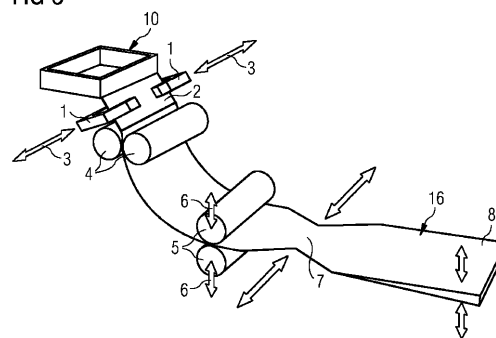
【 図 2 】

FIG 2



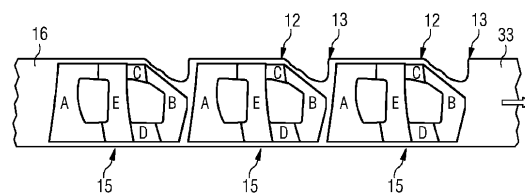
【 図 3 】

FIG 3



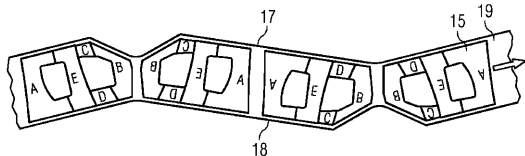
【 図 4 】

FIG 4



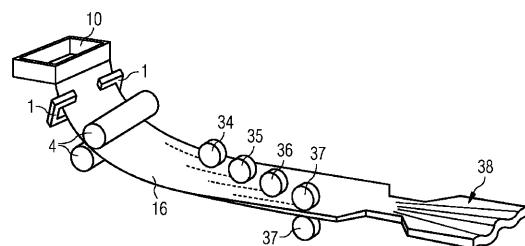
【 図 5 】

FIG 5



【 図 6 】

FIG 6



【手続補正書】

【提出日】平成28年10月6日(2016.10.6)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

テーラード鑄造ブランクを形成する方法であって、該方法は、
ブランク(15)の厚さパターンおよびプロファイルパターンを決定するステップと、
前記決定された厚さおよびプロファイルのパターンを有する一連のブランクのレイアウトを生成するステップと、
ストリップの鑄造中に前記鑄造ストリップの幅を変化させるサブステップを含む、前記ブランクの前記レイアウトに基づいて前記ストリップ(16)を鑄造するステップと、を含み、
前記方法は、鑄造機ロールギャップを変化させるステップと、前記鑄造ストリップ(16)を圧延して、前記ブランク(15)の部分の厚さを修正するステップと、をさらに含む、方法。

【請求項 2】

前記鑄造機幅を変化させる前記サブステップは、前記ストリップ(16)の少なくとも一方の縁部上で縁部範囲制限デバイスの有効位置を変化させて、前記レイアウトの輪郭に従うサブサブステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記鑄造機幅を変化させる前記サブステップは、前記ストリップの両縁部上で縁部範囲制限デバイスの有効位置を別々に変化させて、前記レイアウトの輪郭に従うサブステップを含む、請求項1または2に記載の方法。

【請求項 4】

前記縁部範囲制限デバイスは、機械的縁部ダムおよび電磁範囲制限機構のうちの1つを含む、請求項2または3に記載の方法。

【請求項 5】

前記厚さは、前記ストリップの前記長さに沿って、または前記ストリップの前記幅全体に亘って修正されて、前記プロファイルを変更する、請求項1から4のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記方法は、さらなるブランクのためのさらなるパターンを決定するステップと、前記さらなるパターンと鑄造用の前記レイアウトの前記パターンとを統合するステップと、をさらに含む、請求項1から5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

前記鑄造と前記圧延とは連続工程である、請求項1から6のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

前記鑄造および圧延されたストリップはコイルに形成される、請求項1から7のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

前記方法は、前記ストリップを個別部分に切断するステップをさらに含み、各部分は少なくとも1つのテーラード鑄造ブランクを含む、請求項1から8のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 10】

厚さパターンおよびプロファイルパターンを有する少なくとも1つのテーラード鑄造ブランクを含むストリップであって、鑄造中の鑄造機幅全体に亘る縁部範囲制限デバイス位

置の変化に従って、その縁部上で変化し、かつ前記ブランクの部分のその厚さにおいて変化する輪郭を含む、ストリップ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はテーラード鋳造ブランクを形成する方法に関し、詳細には、軽合金から形成する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車産業では、多くの構成要素がブランクから圧縮成型される。ブランクは、適切な形状に切断されておりかつ圧縮成型される準備ができており、一片の金属である。最近では、テーラードブランクとして既知の特別なタイプのブランクが使用されてきている。テーラードブランクは、通常は溶接された、異なる厚さの金属および/または異なる等級の金属から作製されている。テーラードブランクの主な利点は、例えば1つの領域では高強度、別の領域では深絞り特性および/または低強度など、それが異なる領域において異なる特性を有し得ることである。テーラードブランクは重量を減じることができ、また従来のブランクより安くすることができる。

【0003】

自動車産業における別の傾向が、アルミニウム合金、およびマグネシウム合金などの他の軽金属の使用の増加である。当該産業では、アルミニウム合金から作製されるテーラード溶接ブランクが使用されているが、溶接部の完全性および性能に対する懸念があるので、当該産業は、溶接を含まないテーラードブランクを製造する他の方法に投資してきている。

【0004】

溶接を含まないテーラードブランクを製造する方法の1つが、テーラーロールブランクとして知られている。圧延工程中、圧延ストリップに、必要なブランクのサイズと一致した厚さ変更があるように、ロールギャップが、ストリップの速度に合わせられた制御された方法で調節される。ブランクが、次いで、圧延ストリップから切り取られると、それらは異なる領域に異なる厚さを有する。

【0005】

原初のテーラーロールブランク構想の限界の1つは、ブランクの厚さ変化がもっぱら1つの軸に沿っているように、厚さ変化がもっぱら圧延ストリップの長さに沿っていることである。多くの場合、これは十分であるが、さらなる柔軟性のために、該産業はまた、幅全体に亘って厚さを変化させることを検討してきている。これはテーラー圧延とストリッププロファイル圧延とを組み合わせ、長手方向にかつ幅方向にストリップの厚さを同時に変更するストリッププロファイル圧延として知られている。研究が盛んな別の領域が、鋳造機において厚さおよびプロファイルの変化を生じさせることである。例えば、非特許文献1に記載されている通りである。

【0006】

特許文献1が、薄スラブを鋳造するステップと、鋳造中に該薄スラブの幅を変更するステップと、を開示している。鋳造スラブはコイル状に巻かれることが可能である。

【0007】

特許文献2が、ストリップおよびワイヤを鋳造して、溶鋼の漏出なしに幅変更を容易にするステップを開示している。

【0008】

特許文献3から、ストリップ鑄造方法が既知であるが、側部ダムの代わりに磁石が使用されて、鑄造されたストリップの幅変更を使用される磁場を生成する。磁場は、溶融金属プールが鑄造ロールの最上部に維持され得るように、溶鋼にローレンツ力を生成する。

【0009】

特許文献4が、薄スラブを鑄造するステップと、鑄造中に薄スラブの幅を変更するステップと、を開示している。

【0010】

特許文献5が、モールド側壁の勾配を修正することによる、連続鑄造における横断面フォーマットの調節を開示している。

【0011】

特許文献6が、鑄造中に1つのモールド壁の位置を変更することにより、連続鑄造中に鑄造スタンドの幅を変更する方法を開示している。

【0012】

特許文献7が、熱間圧延TWIP鋼帯の製造のための方法を開示している。本方法は、スラブの従来の連続鑄造および鑄造スラブの直接圧延に基づいている。

【0013】

特許文献8が、熱間形成テーラーロールブランクで構成されている、車両本体のBピラー用の金属補強シートを開示している。

【0014】

非特許文献2が、テーラーブランク、それらの製造、および例えば自動車本体における適用に関する概観を示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0015】

【特許文献1】特開平07-284887号公報

【特許文献2】特開平05-042345号公報

【特許文献3】オーストラリア国特許出願公開第A-60787/96号明細書

【特許文献4】特開昭60-130450号公報

【特許文献5】英国特許出願公開第2023044(A)号明細書

【特許文献6】独国特許出願公開第2550012(A1)号明細書

【特許文献7】国際公開第2009/095264号パンフレット

【特許文献8】国際公開第2012/126697号パンフレット

【非特許文献】

【0016】

【非特許文献1】「Twin-roll casting of strip with tailored thickness variation」、Hirtら、Production Engineering, Research and Development (2006) Bd.13、Nr.2、S.91-94

【非特許文献2】the Journal of Materials Processing Technology、214(2014)151～164頁、Merkleinらによる記事「A review of tailored blanks - production, applications and evaluation」

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

本発明は、テーラー鑄造ブランクを形成する方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0018】

本発明の第1の態様によれば、テーラー鑄造ブランクを形成する方法が、ブランクの厚さパターンおよびプロファイルパターンを決定するステップと、決定された厚さおよびプロファイルのパターンを有する一連のブランクのレイアウトを生成するステップと、ストリップの鑄造中に鑄造機の幅を変化させるサブステップを含む、レイアウトに基づいて

ストリップを鋳造するステップと、を含み、本方法は、鋳造機ロールギャップを変化させるステップ、または鋳造ストリップを圧延して、ブランクの部分の厚さを修正するステップをさらに含む。

【0019】

本方法は、鋳造機において溶融金属の幅方向の縁部範囲制限(edge confinement)を変化させ、したがって、ブランクの選択されたレイアウトに基づいて、結果として得られるストリップの幅を変化させ、それにより廃棄を低減する。

【0020】

鋳造機幅を変えるサブステップは、ストリップの少なくとも1つの縁部上で縁部範囲制限デバイスの有効位置を変えて、レイアウトの輪郭に従うことを含むことが好ましい。

【0021】

位置変化は、必要な輪郭形状に基づいて、同時に両縁部上で、異なる時間に、一方の縁部で、次いで他方で、または両側の障壁の位置を一緒に修正することと一度に一方の側の障壁のみを修正することとの組合せであってもよい。

【0022】

鋳造機幅を変えるサブステップは、ストリップの両縁部上で縁部範囲制限デバイスの有効位置を別々に変えて、レイアウトの輪郭に従うことを含むことが好ましい。

【0023】

縁部範囲制限デバイスは機械的縁部ダムおよび電磁範囲制限機構のうちの1つを含むことが好ましい。

【0024】

厚さはストリップの長さに沿ってまたはストリップの幅全体に亘って修正されて、プロファイルを変更することが好ましい。

【0025】

本方法は、さらなるブランクのためのさらなるパターンを決定するステップと、さらなるパターンと鋳造用のレイアウトでのパターンとを統合するステップと、をさらに含むことが好ましい。

【0026】

鋳造と圧延とは連続工程であることが好ましい。

【0027】

鋳造圧延ストリップはコイルに形成されることが好ましい。

【0028】

本方法は、ストリップを個別部分に切断するステップをさらに含み、各部分は少なくとも1つのテーラード鋳造ブランクを含むことが好ましい。

【0029】

本発明の第2の態様によれば、ストリップが、厚さパターンおよびプロファイルパターンを有する少なくとも1つのテーラード鋳造ブランクを含み、該ストリップは、鋳造中の鋳造機幅全体に亘る縁部範囲制限デバイス位置の変化に従って、その縁部上で変化し、かつその厚さにおいて変化する輪郭を含む。

【0030】

テーラード鋳造ブランクを形成する方法の例が、ここで、添付図面を参照して記載される。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】 テーラー溶接ブランクを形成する工程の図である。

【図2】 テーラーロールブランクを形成する工程の図である。

【図3】 本発明に基づいてテーラー鋳造ブランクを形成する装置の図である。

【図4】 本発明の本方法を用いて形成される鋳造ストリップの第1の例の図である。

【図5】 本発明の本方法を用いて形成される鋳造ストリップの第2の例の図である。

【図6】 本発明に基づいてテーラー鋳造ブランクを形成する装置のさらなる実施形態の図

である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

アルミニウムおよび他の軽金属のストリップが、通常、例えば直接チル(DC)鑄造機から、または双ロール鑄造機内で、最大約600mmの厚さまでの厚い鑄造スラブもしくはインゴットのどちらかから製造される。一般に、DC鑄造機は、鑄造中に鑄造幅を変更することができないので、全体的なスラブまたはインゴットは同じ幅を有して製造され、したがって圧延ストリップは、コイルの全長に関して同じ幅を有する。いくつかの双ロール鑄造機は鑄造中に鑄造幅を変更することができるが、これは、通常、前のコイルと異なる幅を有するコイルを製造するために行われる。各コイル内で、幅は実質的に一定である。同はベルト鑄造などの他の鑄造方法に適用され、鑄造スラブまたは鑄造ストリップは、コイルの長さ全体に亘って実質的に一定の幅を有する。

【0033】

テーラー溶接工程では、図1に示されている通り、自動車用途のための完全なドアパネルが、ドアパネルの強度および重量を最適化するために、異なる等級および異なる厚さの材料から作られる区分に分割され得る。このようにドアパネルを分割することの別の利益が、個々の区画が圧延ストリップの利用を最大限にするように、圧延ストリップ上に配置され得ることである。異なる等級の鋼鉄のコイル20、21、22、23から、特定の区画の複数のコピーが切り取られる。この例では、厚さが、置かれている異なる区画に関して、それぞれ1mm、2mm、1.5mm、および2mmである。区画は、ドアパネルにおけるそれらの最終的配置に対して回転し、材料24、25、26、27の可能な限り多くを使用するパターンで置かれ、次いで区画A、B、C、D、Eはストリップから切り取られる。いくつかの場合には、部分CおよびDにより示されているように、2つ以上の区画が同じストリップから切り取られる。材料のこの効率的な使用によるコスト削減は、溶接工程のコストを上回ることが多く、その結果、完全なテーラードブランクは、実際、従来のブランクより安い。完全ドアブランク28を作り上げるのに必要な全ての部分が定位置に置かれ、次いで、顧客に納品される前に溶接線29に沿って一緒にレーザ溶接される。

【0034】

しかし、背景セクションで検討されているように、アルミニウムおよび他の軽合金の場合、テーラー溶接ブランクにおける溶接部の完全性および性能に対する懸念があるので、該産業は、代わりに、テーラーロールドブランクおよびテーラープロファイルドブランク(tailor profiled blank)を検討してきている。この種のブランクの例が図2に示されている。前に形成されたコイル状ストリップ32が、ブランク30の部分A、B、C、D、Eが各部分に必要な厚さを有してストリップ上に作り出されるように、圧延されているが、それらは連続ストリップから圧延されるので、それらは既に結合されており、そのため、ブランク30を形成するのに溶接ステップが必要ない。テーラーロールドブランクでは、ブランクの異なる領域に異なる厚さを得ることが可能であるが、ブランクを一片として圧延するため、テーラー溶接ブランクと同じ方法で圧延ストリップの利用を最大限にすることは不可能である。結果として、テーラーロールドブランクまたは3次元プロファイルドブランクでは、かなりの廃材31が存在する可能性がある。

【0035】

この廃棄を低減するために、溶接の不在により依然として益を得ながら、本発明はブランクを形成する方法を提供し、それにより、ストリップのより効率的な使用が、ストリップが形成される工程を適合させることにより行われ得る。

【0036】

圧延用に金属ストリップを形成する現在の実践は、的確な厚さに圧延する前に再加熱されなければならない個別金属スラブを鑄造するステップと、長さに切断されることなく、鑄造機を離れて直接圧延される金属鎖を鑄造するステップと、またはエンドユーザにより形状に切断され圧縮成型されなければならない、一定の幅および厚さのストリップを鑄造するステップと、を含み、最終製品にサイズおよび形状が漠然と類似しているだけの圧延

製品に因る、歩留り損失およびエネルギー損失をもたらす。双ロール鋳造機を使用する、金属鋳造のための通常の実践が、鋳造の始まりから鋳造の終わりまで、同じ幅で鋳造することである。

【0037】

図3は、本発明の本方法を実施する装置を示す。鋳造機タンディッシュ10からの溶融金属が、鋳造機フィーダ先端2経由で鋳造機ロール4まで通過して、ストリップ16を形成する。溶融金属を幅方向に範囲制限するように作用する電磁石1が、鋳造機フィーダ先端2の各側にある。ストリップの鋳造中、矢印3で示されているように鋳造方向に対して横方向に、鋳造機フィーダ先端2の一方または両方の側に置かれている電磁石1の一方または両方を移動させることにより、液体金属流を鋳造機ロール4内へ修正し、結果として、ある領域7において鋳造ストリップの最終的な幅を修正することが可能である。溶融金属が鋳造機を出る前に幅方向に制約される範囲を変えることにより、溶融金属がその長さに沿って変化してそのように形成される鋳造ストリップの幅がもたらされる。鋳造ストリップ16は、最終製品のプロファイルの変更に直接関連している、長さに沿って変化する幅を有し得る。鋳造中の鋳造機幅のこの変化は廃棄を低減する。鋳造機幅は、ストリップに形成されているブランクの輪郭に従うように変えられ得る。

【0038】

さらに、厚さ修正が、異なるストリップ厚さを鋳造することによるか、または圧延機スタンドを鋳造機と密結合することによるか、のどちらかで行われ得る。ストリップは、鋳造機ロールまたは圧延機スタンドロール間のロールギャップを通過する。鋳造方向に対して垂直な方向6に鋳造機ロール4または圧延機スタンドロール5を移動させて、ロールギャップを増減することにより、ストリップ厚さ8が修正されることを可能にする。したがって、鋳造圧延ストリップのサイズおよび形状は、必要に応じて横方向運動および垂直運動ならびに制約を制御することにより、可能な限り最終製品に近く作製され得る。これは自動車産業の製品に特に関連性があるが、航空宇宙などの他の産業においても有益である可能性がある。

【0039】

図4は、ブランク15の最初の部分が形成された後に、かつ各ブランクに対応する、ストリップの長さの一部分のみについて、長さに沿った位置12において一方の側でのみ電磁石1を再配置することにより、鋳造ストリップ33の縁部11、14の一方でのみ幅が変更する、本発明に基づいて製造されるテーラード鋳造ブランクの例を示す。第1のブランクの終端部で、ストリップの縁部が再び平行である時間の間に、電磁石はその開始位置13に動かし戻される。

【0040】

図4に示されているブランクの配置は、鋳造機幅の変化率の観点から理想的でない。幅変更の全ては一方の側で起こるのに対して、進行の問題を最小限にするために、圧延ストリップの中心を可能な限り圧延機の中心線の近くに保つことが好ましい。必要なブランクのサイズおよび最大ストリップ幅に応じて、ブランクを再配置して、ずっと低い鋳造機幅変化率を達成すること、およびストリップの中心を鋳造機および圧延機の中心線のより近くに保つことが可能である。1つの可能な配置が図5に示されている。テーラー鋳造/テーラー圧延/3次元プロファイルドである可能性があるこれらのブランクでは、領域A、B、C、D、Eは、1つのブランク15の範囲内の異なる厚さの領域である。この例では、電磁石は、ブランクのプロファイルに従うために、またストリップを鋳造機および圧延機の中心線に関して可能な限り中心の近くに置かれた状態に保つために、互いに別々に動かされる。したがって、変化は、同時に両縁部で、異なる時間に、一方の縁部で、次いで他方で、または両電磁石の位置を一緒に修正することと一度に一方のみ修正することとの組合せである可能性があり、それにより、溶融金属の範囲制限により作り出される有効縁部は変化する。ストリップの縁部17、18は、いくつかの位置で互いに実質的に平行であるが、それらはもはやストリップ圧延機の中心線に実質的に平行でない。しかし、全体的な鋳造圧延ストリップは、図4の例より、鋳造機および圧延機の中心線に対して中心のより近くに置か

れている。

【0041】

鑄造および圧延の後、ストリップはエンドユーザへの発送前にコイル状に巻かれてもよく、またはストリップは、最終製品の要件に基づく個別の長さで切断されてもよい。鑄造および圧延の工程は、省エネを向上させること、次いで顧客に輸送されて、圧延およびスタンピングならびにトリミングのさらなる中間ステップの前に、より短い長さで切断されるコイル生産率を向上させることと関連がある可能性がある。幅および厚さの変更ならびに製品の長さへの切断が、自動システムにより、正確に制御され、合わせられていてもよい。最初の鑄造および高温圧延の段階において、鑄造ストリップの鑄造の幅および厚さを直接修正することにより、ストリップ寸法が最終製品のものにより厳密に適合するので、廃棄を低減することが可能になる。幅変更は迅速であり、頻繁に実施されて、最終製品が製造された時、廃棄されるかまたは再利用される材料の量を大幅に減少させるのに必要な幅の変化を達成し得る。ストリップが形成される時にその幅およびまたは厚さを修正することにより、最終製品へのその変形を完成させるためにストリップ上で行われる必要がある再加工量が減少する。工程中にストリップの幅および厚さを変化させることにより、金属ストリップをテーラード鑄造ブランクに連続的に鑄造し、圧延することにより、的確な厚さに圧延する前に製品を再加熱する必要がなくなり、かつ可能な限り仕上がり寸法に近い製品を作り出すことにより、歩留り損失が低減する。

【0042】

本発明のさらなる特徴が、異なる構成要素のためのブランクを、十分に類似していることが要求されるサイズまたは厚さまたは等級を条件として、別途使用されていないストリップの一部に含むことである。別の選択肢が、鑄造機および圧延機においてプロファイルドロールを使用して、ストリップの幅全体に亘ってかつその長さに沿ってストリップの厚さを修正することである。

【0043】

図6に示されているさらなる実施形態では、単一のプロファイルドロールの代わりに、ストリップの幅全体に亘ってオフセットされている複数のロールが使用され得る。明確にするために、ロール対が鑄造の移動方向にオフセットされて示されているが、それらは必ずしもそうである必要はない。適切な支持で、ロール対は、鑄造機ローラ軸に平行な同一ライン上に互いに隣接して配置されていてもよく、または鑄造機ローラ軸に平行な2つのライン間で交互に並んでいてもよい。各対に設定されるロールギャップは、ストリップを横断するその横方向位置において必要な厚さに基づいて選択される。鑄造ストリップ16は、鑄造機ローラ4を出て、当該対が鑄造の方向にオフセットされているかどうかに基づいて、圧延機スタンドの当該または各ロール対を通過する。ストリップの一方の縁部の方に配置されている第1のロール対34は異なるロールギャップを有し、したがって隣接したロール対に対して圧延製品に異なる厚さを作り出すが、幅全体に亘って、最終製品がそのように要求する場合、同じロールギャップに設定された2セット以上の非隣接ロールセットが存在する可能性がある。図示の例は、各々が第1のロール対34に対して横方向に互いにオフセットされている別の3対のロール35、36、37を有するが、実際に使用されるロール対の数は、最終製品の要件によって決まるであろう。ロール対の全てを通過した後、最終ストリップ38は、鑄造工程により適用される変化に従って変化する幅と、後続の圧延工程により修正される厚さプロファイルとを有する。ストリップの幅、ストリップの厚さ、および横断面プロファイルは、仕上がりブランク要件に適合させるために、長さに沿って無限に変えられ得る。

【0044】

これがそのような方法を自動化する最も柔軟性のあるやり方であるので、溶融金属を制約して、その長さに沿った異なる位置で鑄造ストリップの幅をそのように修正する電磁石の使用を参照して、例が記載されてきた。しかし、比較的少量の幅の変更または特に迅速でない変更には、鑄造機で機械的端部ダムが使用されてもよく、必要な輪郭のためにプログラムされているコントローラの制御下で、アクチュエータにより動かされてもよい。

【符号の説明】

【0045】

- 1 電磁石
- 2 鑄造機フィーダ先端
- 3 矢印
- 4 鑄造機ロール、鑄造機ローラ
- 5 圧延機スタンδροール
- 6 (鑄造方向に対して垂直な)方向
- 7 領域
- 8 ストリップ厚さ
- 10 鑄造機タンディッシュ
- 11、14、17、18 縁部
- 12 長さに沿った位置
- 13 開始位置
- 15、30 ブランク
- 16、33 鑄造ストリップ
- 20、21、22、23 コイル
- 24、25、26、27 材料
- 28 完全ドアブランク
- 29 溶接線
- 31 廃材
- 32 コイル状ストリップ
- 34 第1のロール対
- 35、36、37 ロール対
- 38 最終ストリップ
- A、B、C、D、E 区画、部分

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2014/076819

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. B22D11/00	B22D11/05	B22D11/12
B22D11/06	B22D11/01	B22D11/115
		B21B1/46
		B21B37/28
ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
B22D B21B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP H07 284887 A (NIPPON STEEL CORP) 31 October 1995 (1995-10-31)	1-5, 10-12
Y	abstract; figure 4	6-9

X	JP H05 42345 A (NIPPON STEEL CORP) 23 February 1993 (1993-02-23)	1-5, 12
Y	abstract; figures	6-9

X	AU 703 992 B2 (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND; BHP STEEL JLA PTY LTD) 1 April 1999 (1999-04-01)	1-5, 12
Y	abstract	6-9
	page 8, lines 10-12, 20-23	

	-/--	
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
27 March 2015		09/04/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Hodiamont, Susanna

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/076819

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	MOSAYUKI KAWACHI ET AL: "SHAPE CONTROL OF MOLTEN METAL PUDDLE BY DIRECTLY IMPOSING ELECTRIC FIELD IN THE CASTING DIRECTION AND MAGNETIC FIELD BETWEEN ROLLS IN TWIN ROLL PROCESS", TETSU TO HAGANE: JOURNAL OF THE IRON AND STEEL INSTITUTE OF JAPAN, IRON AND STEEL INSTITUTE OF JAPAN. TOKYO, JP, vol. 78, no. 3, 1 March 1992 (1992-03-01), pages 455-462, XP000255293, ISSN: 0021-1575	1-5,12
Y	abstract	6-9
X	JP S60 130450 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 11 July 1985 (1985-07-11)	1,3,4,12
Y	abstract	6-9
X	GB 2 023 044 A (VOEST ALPINE AG) 28 December 1979 (1979-12-28)	1-4,12
Y	the whole document	6-9
X	DE 25 50 012 A1 (NIPPON STEEL CORP) 13 May 1976 (1976-05-13)	1,2,12
Y	page 1, last paragraph	6-9
Y	WO 2009/095264 A1 (CORUS STAAL BV [NL]; CORNELISSEN MARCUS CORNELIS MA [NL]) 6 August 2009 (2009-08-06) page 10, lines 4-9	6-9
Y	WO 2012/126697 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]; BUSCH ANDREAS [DE]; VAN DIJK HESSEL [DE]; C) 27 September 2012 (2012-09-27) page 4, lines 12-24	6-9
Y	MERKLEIN M ET AL.: "A review on tailored blanks- production, application and evaluation", JOURNAL OF MATERIALS PROCESSING TECHNOLOGY, vol. 214, 6 September 2013 (2013-09-06), pages 151-164, XP002737865, pages 151-162	6-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/076819

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP H07284887	A	31-10-1995	NONE	
JP H0542345	A	23-02-1993	NONE	
AU 703992	B2	01-04-1999	AU 703992 B2 AU 6078796 A	01-04-1999 06-03-1997
JP S60130450	A	11-07-1985	NONE	
GB 2023044	A	28-12-1979	AT 374128 B BE 876952 A1 BR 7903761 A CA 1131877 A1 CH 639297 A5 DE 2923111 A1 ES 8301709 A1 FR 2431891 A1 GB 2023044 A JP S55106662 A SE 441244 B US 4245692 A	26-03-1984 01-10-1979 05-02-1980 21-09-1982 15-11-1983 20-12-1979 01-04-1983 22-02-1980 28-12-1979 15-08-1980 23-09-1985 20-01-1981
DE 2550012	A1	13-05-1976	AU 8610975 A BR 7507345 A DE 2550012 A1 IT 1054366 B JP S547498 B2 JP S5154837 A US 4010793 A	19-05-1977 10-08-1976 13-05-1976 10-11-1981 07-04-1979 14-05-1976 08-03-1977
WO 2009095264	A1	06-08-2009	EP 2257394 A1 KR 20100108610 A WO 2009095264 A1	08-12-2010 07-10-2010 06-08-2009
WO 2012126697	A1	27-09-2012	CN 103429485 A DE 102011005977 A1 EP 2688788 A1 US 2014008938 A1 WO 2012126697 A1	04-12-2013 27-09-2012 29-01-2014 09-01-2014 27-09-2012

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	B 2 2 D 11/01	A
	B 2 1 B 1/46	B

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 マーク・チャタートン
イギリス・DN 5・7 Q Z・ドンカスター・スプロットボロー・マナー・ガーデンズ・1 5

(72)発明者 アンドリュー・ハーヴェイ
イギリス・DN 2 2・7 E Y・レットフォード・ブランブル・ロード・9

(72)発明者 マイケル・スティーパー
イギリス・S 2 0・5 J S・シェフィールド・モスバラ・オウルソープ・アヴェニュー・3 3

Fターム(参考) 4E002 AA03 AA08 AD04 BD02 BD06 CA01 CA08 CA09
4E004 NB03 NB10 RA10