(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2004-507363
(P2004-507363A)
(43)公表日　平成16年3月11日(2004.3.11)

(51)Int.Cl.[7]	F I			テーマコード（参考）
B22D 11/128	B22D	11/128	350A	4E004
B22D 11/16	B22D	11/128	310A	
B22D 11/20	B22D	11/128	320A	
	B22D	11/16	104X	
	B22D	11/20	C	

審査請求 未請求　予備審査請求 有　（全 33 頁）

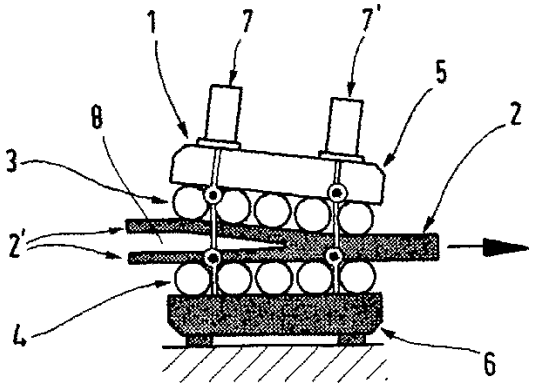
(21)出願番号　特願2002-523037(P2002-523037)
(86)(22)出願日　平成13年7月25日(2001.7.25)
(85)翻訳文提出日　平成15年2月18日(2003.2.18)
(86)国際出願番号　PCT/EP2001/008574
(87)国際公開番号　WO2002/018077
(87)国際公開日　平成14年3月7日(2002.3.7)
(31)優先権主張番号　100 42 079.6
(32)優先日　平成12年8月26日(2000.8.26)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(71)出願人　390035426
エス・エム・エス・デマーク・アクチエンゲゼルシャフト
ドイツ連邦共和国、４０２３７　デユッセルドルフ、エドウアルト－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　100092244
弁理士　三原　恒男
(74)代理人　100093919
弁理士　奥村　義道
(74)代理人　100111486
弁理士　鍛冶澤　實

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ソフトリダクション区間を有する連続鋳造設備

(57)【要約】
【解決手段】本発明は、ストランド案内部において、鋳型の下方で、個別にまたはセグメント１として、液圧シリンダー７、７′を用いて相対して無段階に、並びにストッパー３０を介して制限可能に、締付け力でもって付勢可能である、押圧ロール即ち支持ロール３、４を有するソフトリダクション区間を備える、連続鋳造設備内におけるスラブまたはブロック、特に、薄スラブの連続鋳造のための方法、および装置に関する。まだ完全に凝固されていないソフトリダクション区間の領域の内部で、硬圧力を有する締付け力でもって、および、完全に凝固されたソフトリダクション区間の領域の内部で、軟圧力を有する締付け力でもって作動される。硬圧力および軟圧力のための限界値としての切替値が、締付け力において、限界値としての切替値の下方で、セグメント締付けが硬圧力でもって、および限界値としての切替値の上方で、このセグメント締付けが軟圧力でもって実施されるように定められる。



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ストランド案内部において、鋳型の下方で、個別にまたはセグメント（１）として、液圧シリンダー（７、７′）を用いて相対して無段階に、並びにストッパー（３０）を介して制限可能に、締付け力でもって付勢可能である、押圧ロールとしての支持ロール（３、４）を有するソフトリダクション区間を備える、連続鋳造設備内におけるスラブまたはブロック、特に、薄スラブの連続鋳造のための方法において、
まだ完全に凝固されていないソフトリダクション区間の領域の内部で、硬圧力を有する締付け力でもって、および、完全に凝固されたソフトリダクション区間の領域の内部で、軟圧力を有する締付け力でもって作動されること、
硬圧力および軟圧力のための限界値としての切替値が、定められること、および、
締付け力において、限界値としての切替値の下方で、セグメント締付けが硬圧力でもって、および限界値としての切替値の上方で、このセグメント締付けが軟圧力でもって実施されることを特徴とする方法。
【請求項２】
ソフトリダクション区間内における、硬圧力による継続的な鋳造作業状態において、締付け力に関する上側の限界値としての切替値の到達の際に、軟圧力に切替えられ、且つ反対に、軟圧力による、ソフトリダクション区間内における継続的な鋳造作業状態において、締付け力に関する下側の限界値としての切替値の到達の際に、硬圧力に切替え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】
硬圧力のために円錐形に調節されたセグメント内への、変形可能でない、完全に凝固されたストランド部分の走入に際に、締付けシリンダー内においてその際に発生する圧力増加パルスに基づいて、硬圧力から軟圧力への切替えが行われることを特徴とする請求項１または２に記載の方法。
【請求項４】
完全に凝固されたストランド部分のための、軟圧力でもっての作業状態へのセグメントの切替えの後、セグメント内への、完全に凝固されていないストランド部分の引き続いての走入の場合に、圧力応答が始動され、
その際、短い周期的な時間の間隔で、軟圧力から硬圧力へと、および反対に硬圧力から軟圧力へと切替えられ、且つ、これら圧力が変更されずに留まっているかどうか、またはこれら圧力が、それぞれの限界値としての切替値の上方もしくは下方にあるかどうか検査され、且つ、この圧力検査に依存して、硬圧力もしくは軟圧力への調節が行われることを特徴とする請求項１から３のいずれか一つに記載の方法。
【請求項５】
全ての支持セグメントは、ソフトリダクション領域内、およびその後ろに位置するこれらセグメント内において、機械端部に至るまで、周期的な圧力応答が行われることを特徴とする請求項４に記載の方法。
【請求項６】
特に連続鋳造設備の水平部分において、ストランド区間が規定され、このストランド区間内において、鋳造作業の作業状態に、並びに使用される鋼の種類に、ソフトリダクション諸条件が適合されることを特徴とする請求項１から５のいずれか一つに記載の方法。
【請求項７】
規定されたストランド部片区間内において、全ての支持セグメントが、個別に必要な円錐度でもって、通過するストランドがソフトリダクションのために必要な変形を与えられるように調節可能であることを特徴とする請求項６に記載の方法。
【請求項８】
液圧的に調節可能な支持セグメントが、所定の厚さ（３０）を有する機械的なストッパーに抗して、ソフトリダクションの所定の度合いだけ個別に調節されることを特徴とする請求項１から７のいずれか一つに記載の方法。

【請求項９】
軟圧力は、硬圧力の約３０％から５０％に至るまで、例えば硬圧力の４０％に調節されることを特徴とする請求項１から８のいずれか一つに記載の方法。
【請求項１０】
ストランド案内部において、個別にまたはセグメント（１）として、液圧シリンダー（７、７′）を用いて相対して無段階に、並びにストッパー（３０）を介して制限可能に、締付け力でもって付勢可能である、押圧ロールとしての支持ロール（３、４）を有するソフトリダクション区間を備える、連続鋳造設備内におけるスラブまたはブロック、特に、薄スラブの連続鋳造のための、特に本発明による方法を実施するための装置において、
硬圧力を有する締付け力を、まだ完全に凝固されていないソフトリダクション区間の領域の内部で、もしくは、軟圧力を有する締付け力を、完全に凝固されたソフトリダクション区間の領域の内部で付与する目的で、並びに、
硬圧力から軟圧力へと切替えること、および反対に軟圧力から硬圧力へと切替えることの目的で、
圧力センサー（１０）、およびこの圧力センサーによって制御可能な圧力切替弁（１１）を有し、並びに、この圧力センサーの回路内に設けられた遮断弁（１２）、制御弁（１３）、および調圧弁（１４）を有し、並びに、逆止弁を有する超過圧保護装置（１５）を備えている導管の破裂保護装置を有する、液圧的な切替装置を特徴とする装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
本発明は、ストランド案内部において、鋳型の下方で、個別にまたはセグメントとして、液圧シリンダーを用いて相対して無段階に、並びにストッパーを介して制限可能に、締付け力でもって付勢可能である、押圧ロール即ち支持ロールを有するソフトリダクション区間を備える、連続鋳造設備内におけるスラブまたはブロック、特に、薄スラブの連続鋳造のための方法、および装置に関する。
【０００２】
目下のところ作業状態にある、または作業し始める、特に、薄スラブの鋳造のため連続鋳造設備の大多数は、ソフトリダクションを伴う作業技術を実施している。この方法および相応する装置は、これら連続鋳造設備のストランド案内部の水平部分において設置され、且つ鋳造製品の組織品質、および表面品質の改良の役目を果たす。
【０００３】
このソフトリダクション効果は、ストランドの凝固状態の領域内におけるストランド厚さの低減によって、溶融流動状態の核心を有する流動的な液相の尖端部に至るまで達せられる。この領域　－その領域内において、このソフトリダクションが特徴のある影響をストランド内部品質に対して及ぼす－　は、凝固道程での長さ位置に相応して、ほぼＦＳ：０．３から０．８の凝固状態にある。この上記の領域内における、ソフトリダクション、即ち、適切に小さなステップで実施される厚さ低減は、明らかに溶鋼内における偏析傾向を低減する。
【０００４】
例えば鋳造速度変化、もしくは停止により誘起される、異なる作業状態の際に、ソフトリダクションの有効な領域内へと到達するために、区域　－この区域内において、ストランド厚さが低減される－　は、ストランドの長さ位置において変更可能でなければならない。この目的のために、位置制御された締付けシリンダーが、支持セグメント内において使用される。
【０００５】
計算上、液相尖端部の位置を検出することによって、もしくは押圧ロールに対するストランドの圧力変化を測定することによって、支持セグメントは、通過するストランドに沿って適切な厚さ低減を行うために、ソフトリダクションのために有利な位置内において円錐形に調節される。この方法は、実際的に完全に発展されており、且つ動力学的なソフトリダクションと称されており、しかしながら、このソフトリダクションは、技術的な実現化

の側から高い経費を伴う。

【０００６】

従って、上記の公知技術を出発点として、本発明の根底をなす課題は、請求項１の上位概念において記述された様式の、スラブまたはブロック、特に、薄スラブの連続鋳造のための、大いに効果的なソフトリダクションを、技術的な手段における低下された経費でもって成果の高い品質において可能とする方法、および装置を提供することである。

【０００７】

この上記の課題を解決するために、本発明により、

まだ完全に凝固されていないソフトリダクション区間の領域の内部で、硬圧力を有する締付け力でもって、および、完全に凝固されたソフトリダクション区間の領域の内部で、軟圧力を有する締付け力でもって作動されること、

硬圧力および軟圧力のための限界値、即ち切替値が、定められること、および、締付け力において、限界値、即ち切替値の下方で、セグメント締付けが硬圧力でもって、および限界値、即ち切替値の上方で、このセグメント締付けが軟圧力でもって実施される。

本発明による方法は、ストランドの完全に凝固された部分が、この部分がソフトリダクションの領域内へと到達する場合には変形されてはならないことの、実際的な作業状態から得られる認識を基礎としている。何故ならば、特に多数のセグメントがこのソフトリダクション領域を形成し、および円錐形に調節されている場合、さもなければ、押圧ロール即ち支持ロール、またはこれらの支承部またはセグメントの枠組み構造が損害を被るからである。このような状況は、例えば、鋳造速度が変化し、もしくは作業中断の結果としてこの鋳造速度が変化する場合に生じる。このような状況において、その際に、ソフトリダクションのための締付け圧力、即ちこの硬圧力から、有利にはこの硬圧力の４０％を備えた軟圧力へと、ストランドの出側区間において切替えられねばならない。

【０００８】

本発明の場合、この切替えは、自動的に硬圧力から軟圧力へと、および場合によっては反対に軟圧力から硬圧力へと、圧力増加パルスの検出によって行われ、この圧力増加パルスは、締付けシリンダー内において、円錐形に調節されたセグメント内への変形可能でない、完全に凝固されたストランドの入り込みによって発生する。

【０００９】

この方法の実施形態においては、ソフトリダクション区間の硬圧力による継続的な作業状態において、上側の限界値、即ち切替値の到達の際に、軟圧力に切替えられ、且つ反対に、軟圧力による継続的な作業状態において、下側の圧力値、限界値、即ち切替値の到達の際に、硬圧力に切替えられる。

【００１０】

本発明による方法は、硬圧力のために円錐形に調節されたセグメント内への、変形可能でない、完全に凝固されたストランド部分の走入に際に、締付けシリンダー内においてその際に発生する圧力増加パルスに基づいて、硬圧力から軟圧力への切替えが行われるように、更に発展されている。

【００１１】

締付けシリンダーは、一義的に、ソフトリダクション圧力でもって、いわゆる硬圧力でもって付勢されており、その際に、それぞれのシリンダーピストンの変移運動が、圧力変化を誘起する。圧力センサーは、このシリンダーにおいて、このシリンダー内における圧力上昇が、硬圧力から軟圧力への切替えに役立つように働く。実際的な実施のために、遮断弁が、調圧弁によって、部分的に開放され、従って、セグメントが液圧的な回路内において撓み、即ち、セグメントロール間隔が変化し、且つ、完全に凝固されたストランド部片が、このセグメントを軟圧力のもとで通過する。

【００１２】

更に、本発明による方法の実施形態では、完全に凝固されたストランド部分のための、軟圧力でもっての作業状態へのセグメントの切替えの後、セグメント内への、完全に凝固されていないストランド部分の引き続いての走入の場合に、圧力応答が始動され、その際、

短い周期的な時間の間隔で、軟圧力から硬圧力へと、および反対に硬圧力から軟圧力へと切替えられ、且つ、その際に、これら圧力が変更されずに留まっているかどうか、またはこれら圧力が、それぞれの限界値、即ち切替値の上方もしくは下方にあるかどうか検査され、且つ、この圧力検査に依存して、硬圧力もしくは軟圧力への調節が行われる。この構成によって、溶鋼の溶鋼静圧によるセグメントの過度に広い開放は、防止される。

【００１３】

本発明による方法の更なる実施形態では、全ての支持セグメントは、ソフトリダクション領域内、およびその後ろに位置するこれらセグメント内において、機械端部に至るまで、周期的な圧力応答が行われる。これに伴って、鋳造製品の均等な品質が保証される。

【００１４】

この方法の合目的な実施形態では、特に、連続鋳造設備の水平部分において、ストランド区間が規定され、このストランド区間内において、鋳造作業の作業状態に、並びに使用される鋼の種類に、ソフトリダクション諸条件が適合される。その際、規定されたストランド部片区間内において、全ての支持セグメントが、個別に必要な円錐度でもって、通過するストランドがソフトリダクションのために必要な変形を与えられるように調節可能であることに、特別に留意されねばならない。

【００１５】

この目的のために、この方法でもって、液圧的に調節可能な支持セグメントが、所定の厚さを有する機械的なストッパーに抗して、ソフトリダクションの所定の度合いだけ個別に調節される。その際に、これら機械的なストッパーは、支持ロールの過度に密な互いに接近する動き、および従って、全支持構造体の損傷を防止する。

【００１６】

ストランド案内部において、個別にまたはセグメントとして、液圧シリンダーを用いて相対して無段階に、並びにストッパーを介して制限可能に、締付け力でもって付勢可能である、押圧ロール即ち支持ロールを有するソフトリダクション区間を備える、連続鋳造設備内におけるスラブまたはブロック、特に、薄スラブの連続鋳造のための装置は、フレーム上側部分およびフレーム下側部分、並びに液圧シリンダーを有するセグメントフレーム内において、ストランドに沿って押圧可能な、および、調節可能な速度でもって駆動可能な支持ロール即ち押圧ロールを有するセグメントを備えている。本発明により、圧力センサー、およびこの圧力センサーによって制御可能な圧力切替弁を有し、並びに、この圧力センサーの回路内に設けられた遮断弁、制御弁、および調圧弁を有し、並びに、逆止弁を有する超過圧保護装置を備えている導管の破裂保護装置を有する液圧的な切替装置が配置されている。この装置は、硬圧力を有する締付け力を、まだ完全に凝固されていないソフトリダクション区間の領域の内部で、もしくは、軟圧力を有する締付け力を、完全に凝固されたソフトリダクション区間の領域の内部で付与すること、並びに、硬圧力から軟圧力へと切替えること、および反対に軟圧力から硬圧力へと切替えることの目的に使用される。この締付け力は、液圧シリンダーによって、フレーム上側部分およびフレーム下側部分を介して、均等に、押圧ロールへと導入される。

【００１７】

本発明の更なる詳細、特徴および利点は、図面において概略的に図示された実施例の以下の説明から与えられる。

【００１８】

図１において、連続鋳造設備内において鋳造された、例えば薄スラブのストランド２のための支持セグメント１の部分が見て取れる。この支持セグメントは、ストランド案内部のソフトリダクション区間内において、個別に、または今ここで問題になっている当該のケースにおけるように、セグメントとして、液圧シリンダー７を用いて、相対して無段階に締付け力でもって付勢される、押圧ロール即ち支持ロール３、４を有している。

【００１９】

符号３０でもって、所定の厚さの機械的なストッパーが示されており、このストッパーに抗して、セグメント下側部分６は、セグメントフレーム上側部分５に対して液圧シリンダ

ー７のピストンロッドの張力によってソフトリダクションの度合いだけ個別に調節される。

【００２０】

ソフトリダクション区間内において、鋳造された薄スラブの厚さは、ストランド内部における偏析を回避するために、および表面品質良好性を改良するために、小さなステップにおいて低減される。このソフトリダクション区間は、少なくとも、溶融流動状態の核心を有するストランドの大きな長さ領域を、流動的な液相の尖端部に至るまで囲繞している。支持セグメントの加圧調節を、異なる作業条件の結果として、液相尖端部のその都度の変化された位置に適合させるために、特別の液圧的な切替装置が設けられている。

【００２１】

図１で回路図が示しているように、液圧的な切替装置の作動圧力は、液圧シリンダー７内において、ピストンの上方および下方で消耗され（ａｂｇｅｇｒｉｆｆｅｎ）、且つ圧力センサー１０によって評価される。この圧力センサー１０は、このシリンダー７において、このシリンダー内における圧力上昇が、例えば硬圧力から軟圧力への切替えに役立つように働く。この目的のために、この圧力センサー１０は、圧力切替弁１１と、信号導線を介して結合状態にある。

【００２２】

締付けシリンダー７は、一義的に、ソフトリダクション圧力でもって、即ち硬圧力でもって付勢されており、且つ、遮断弁１２、例えば導管の破裂保護装置、または解除可能な逆止弁と、超過圧保護装置１５を伴って、シリンダーピストンのそれぞれの変移運動が、既に述べたように、シリンダーの圧力上昇の場合に軟圧力に切替えることに役立てられる、圧力変化を誘起するように結合状態にある。

【００２３】

軟圧力の場合に、他方では、遮断弁１２は、調圧弁１４によって開放され、従って、セグメントが撓み、即ち、セグメントロール間隔が変化し、このことによって、完全に凝固されたストランド部片２は、セグメント１を軟圧力のもとで通過する。

【００２４】

他の時点に、セグメント１内へと、流動的な液相を有する完全に凝固されていないストランド領域が受け入れられた場合、このセグメント１は、軟圧力でもって付勢された状態で、ストランド２の溶鋼静圧のもとで撓み、且つ、更により強度に開放し、このことは、しかし許容されないことであり、且つ鋳込みストランドの品質低下を誘起する。

【００２５】

凝固していないストランド２の溶鋼静圧による、セグメント１の更なる開放を回避するために、液圧的な装置内において、圧力応答が始動され、この圧力応答において、時間周期を有する短い時間の間隔で、制御弁１３が、軟圧力から硬圧力に圧力センサー１０を介して切替えられ、且つ解除可能な逆止弁１２が閉鎖される。

【００２６】

引き続いて、硬圧力が一定のままであるかどうか、即ち、この硬圧力が、切替値の下方にあるかどうか、またはこの硬圧力が上昇したかどうかが検査される。この圧力が切替値の下方にある場合、ストランド２は、完全に凝固されてなく、且つセグメント締付けは、硬圧力を必要とする。

【００２７】

圧力が切替値を越えて上昇した場合、ストランド２は完全に凝固されており、且つセグメント締付けが、軟圧力に切替られねばならない。

【００２８】

図２は、流動的な溶鋼の核心８によって閉鎖されていないストランド外皮２′を有するストランド２の走入のセグメント１を示している。セグメントフレームは、セグメントフレーム上側部分５、およびセグメント下側部分６を備えており、これら部分が、締付けシリンダー７、７′によって、ストランド外皮２′、もしくは流動的な溶鋼核心８の、溶鋼静圧に対して、相対的に高い力でもって互いに押付けられる。この目的のために、このセグ

メント１は、押圧案内ロール２もしくは４を備えており、これら押圧案内ロールが、そのことが一般的に公知であるように、例えば部分的に駆動装置を有している。この液圧シリンダー７′は軟圧力でもって、およびこの液圧シリンダー７が硬圧力でもって、本発明の考えに沿って付勢されている。

【図面の簡単な説明】

【図１】

本発明の方法を実施するための、所属する回路図を共に示した、全くの概略的な図示における、鋳造されたストランドのための支持セグメントの部分の図である。

【図２】

液相尖端部の領域における、部分的に流動的な核心を有するストランドの走入のための、開放された位置における支持セグメントの図である。

【国際公開パンフレット】

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. März 2002 (07.03.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/18077 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B22D 11/12

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/08574

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Juli 2001 (25.07.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 42 079.6 26. August 2000 (26.08.2000) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: SMS DEMAG AKGTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Eduard-Schloemann-Strasse 4, 40237 Düsseldorf (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: RAHMFELD, Werner [DE/DE]; Steckweg 32, 47807 Krefeld (DE). WETTER, Jacob [DE/DE]; Willicher Strasse 5c, 45481 Mülheim a.d. Ruhr (DE).

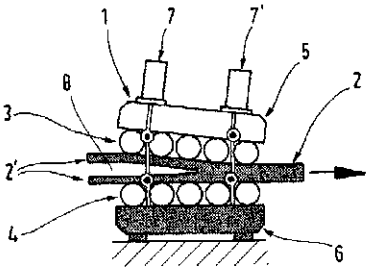
(74) Anwalt: VALENTIN, Ekkehard; Valentin, Gihske, Grosse, Hammerstrasse 2, 57072 Siegen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONTINUOUS CASTING INSTALLATION COMPRISING A SOFT REDUCTION SECTION

(54) Bezeichnung: STRANGGIESSANLAGE MIT SOFT REDUCTION STRECKE



(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for the continuous casting of slabs or ingots, in particular of thin slabs in a continuous casting installation. Said installation comprises a soft reduction section in a continuous casting guide under the mould. The soft reduction section contains pressure rollers and support rollers (3, 4), which are continuously restrained in relation to one another, either individually or as a segment (1), by means of hydraulic cylinders (7, 7') and are restrained in a limiting manner by stops (30). The installation uses a hard-pressure restraining force in an area of the soft reduction section that has not yet completely solidified and a soft-pressure restraining force in an area of the soft reduction section that has completely solidified. Threshold and changeover values for the hard and soft pressure are defined in such a way that if the restraining force lies below the threshold or changeover value, the segment is restrained using hard pressure and if said restraining force lies above the threshold or changeover value, the segment is restrained using soft pressure.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Stranggießen von Brammen oder Blöcken, insbesondere von Dünnbrammen, in einer Stranggießanlage, umfassend in einer Strangführung unterhalb der Kokille eine Soft Reduction Strecke mit Druckrollen bzw. Stützrollen (3, 4), die einzeln oder als Segment (1) mittels Hydraulik Zylindern (7, 7') gegeneinander stufenlos sowie durch Anschläge (30) begrenzbar mit einer Klemmkraft beaufschlagt sind. Innerhalb eines noch nicht durcherstarrten Bereichs der Soft-Reduction-Strecke wird mit einer Klemmkraft mit Hartdruck, und innerhalb des durcherstarrten Bereichs der Soft-Reduction-Strecke mit einer Klemmkraft mit Weichdruck gearbeitet. Es werden Grenz- bzw. Umschaltwerte für Hart- und Weichdruck derart definiert, dass bei einer Klemmkraft unterhalb des Grenz- bzw. Umschaltwertes die Segmentklemmung mit Hartdruck, und oberhalb des Grenz- bzw. Umschaltwertes die Segmentklemmung mit Weichdruck durchgeführt wird.

WO 02/18077 A1

WO 02/18077 A1

MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** *(regional)*: ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*
vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Stranggießanlage mit Soft-Reduction-Strecke

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Stranggießen von Brammen oder Blöcken, insbesondere von Dünnbrammen in einer Stranggießanlage, umfassend in einer Strangführung unterhalb der Kokille eine Soft-Reduction-Strecke mit Druckrollen bzw. Stützrollen, die einzeln oder als Segment mittels Hydraulik-Zylindern gegeneinander stufenlos sowie durch Anschläge begrenzbar mit einer Klemmkraft beaufschlagt sind.

Die Mehrzahl der z.Zt. im Betrieb befindlichen oder in Betrieb gehenden Stranggießanlagen, insbesondere zum Gießen von Dünnbrammen, verwirklichen eine Betriebstechnik mit Soft-Reduction. Das Verfahren und die entsprechende Vorrichtung wird hauptsächlich im Horizontalteil der Strangführung der Stranggießanlagen installiert und dient einer Verbesserung der Gefügequalität und der Oberflächenqualität des Gießproduktes.

Der Soft-Reduction-Effekt wird durch Reduzierung der Strangdicke im Bereich seiner Erstarrung mit schmelzflüssigem Kern bis zur Spitze des flüssigen Sumpfes erzielt. Der Bereich, in welchem die Soft-Reduction einen signifikanten Einfluß auf die Stranginnenqualität ausübt, liegt in der Erstarrung bei FS: 0,3 bis 0,8, entsprechend einer Längenposition auf dem Erstarrungswege. Die Soft-Reduction, die gezielt in kleinen Schritten durchgeführte Dickenreduzierung im genannten Bereich vermindert nachweisbar die Seigerungstendenz in der Schmelze.

Um in den wirksamen Bereich der Soft-Reduction bei unterschiedlichen Betriebszuständen, bspw. hervorgerufen durch Gießgeschwindigkeitsveränderung bzw. Stillstände, zu gelangen, muß die Zone, in welcher die Strangdicke reduziert wird, in der Längsposition des Stranges veränderbar sein. Zu diesem Zweck werden positionsgeregelte Klemmzylinder in den Stützsegmenten eingesetzt.

Durch Ermittlung der Lage der Sumpfspitze, rechnerisch bzw. durch Messung der Druckänderung des Stranges auf die Druckrollen, werden die Stützsegmente in der für Soft-Reduction günstige Position konisch eingestellt, um am durchlaufenden Strang gezielte Dickenreduktion vorzunehmen. Dieses Verfahren ist praktisch vollständig durchentwickelt und wird als dynamische Soft-Reduction bezeichnet, die jedoch seitens der technischen Verwirklichung mit hohem Aufwand verbunden ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Stranggießen von Brammen oder Blöcken, insbesondere von Dünnbrammen der im Oberbegriff von Anspruch 1 genannten Art anzugeben, welche eine hochwirksame Soft-Reduction mit verringertem Aufwand an technischen Mitteln bei hoher Qualität des Ergebnisses ermöglicht.

Zur Lösung der obengenannten Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß innerhalb eines noch nicht durcherstarrten Bereiches der Soft-Reduction-Strecke mit einer Klemmkraft mit Hartdruck, und innerhalb des durcherstarrten Bereichs der Soft-Reduction-Strecke mit einer Klemmkraft mit Weichdruck gearbeitet wird, dass Grenz- bzw. Umschaltwerte für Hart- und Weichdruck definiert werden, und dass bei einer Klemmkraft unterhalb des Grenz- bzw. Umschaltwertes die Segmentklemmung mit Hartdruck, und oberhalb des Grenz- bzw. Umschaltwertes die Segmentklemmung mit Weichdruck durchgeführt wird. Dem erfindungsgemäßen Verfahren liegt die aus dem praktischen Betrieb gewonnene Erkenntnis zugrunde, dass ein durcherstarrter Teil des Stranges, falls er in den Bereich der Soft-Reduction gelangt, nicht verformt werden darf, weil sonst die Stützrollen bzw. Druckrollen oder deren Lager oder die Gerüstkonstruktion der Segmente Schaden nehmen würden, vor allem dann, wenn mehrere Segmente den Soft-Reduction-Bereich bilden und konisch eingestellt sind. Ein solcher Fall kann bspw. eintreten, wenn sich die Gießgeschwindigkeit ändert bzw. als Folge einer Betriebsunterbrechung. In einem solchen Falle muß

dann vom Klemmdruck für Soft-Reduction, dem Hartdruck, auf Weichdruck mit vorzugsweise 40% des Hartdruckes bei der Auslaufstrecke des Stranges umgeschaltet werden können.

Im Falle der Erfindung erfolgt diese Umstellung selbsttätig von Hartdruck auf Weichdruck – und gegebenenfalls umgekehrt – durch Ermittlung eines Druck-Anstiegimpulses, der in den Klemmzylindern entsteht durch das Eintreten des nicht verformbaren durcherstarrten Stranges in das konisch eingestellte Segment.

Eine Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, dass bei laufendem Betrieb mit Hartdruck der Soft-Reduction-Strecke, beim Erreichen des oberen Grenz- bzw. Umschaltwertes auf Weichdruck umgeschaltet, und umgekehrt bei laufendem Betriebszustand mit Weichdruck bei Erreichen des unteren Druck-, Grenz- bzw. Umschaltwertes auf Hartdruck umgeschaltet wird.

Das Verfahren nach der Erfindung ist dahingehend weiterentwickelt, dass bei Einlauf eines nicht verformbaren, durcherstarrten Strangteils in ein für Hartdruck konisch eingestelltes Segment aufgrund des dabei entstehenden Druckanstieg-Impulses in den Klemmzylindern eine Umschaltung von Hartdruck auf Weichdruck erfolgt.

Die Klemmzylinder sind primär mit Soft-Reduction-Druck, dem sogenannten Hartdruck, beaufschlagt, wobei jede Wegbewegung des Zylinderkolbens eine Druckänderung hervorruft. Ein Drucksensor am Zylinder sorgt dafür, dass die Druckerhöhung im Zylinder zum Umschalten auf den Weichdruck genutzt wird. Zur praktischen Durchführung wird ein Sperrventil durch ein Entlastungsventil partiell geöffnet, so dass das Segment im hydraulischen Schaltkreis nachgeben kann, d.h., dass sich die Segment-Maulweite ändern und das durcherstarrte Strangstück das Segment unter Weichdruck passieren kann.

Ferner sieht eine Ausgestaltung des Verfahrens nach der Erfindung vor, dass nach Umschalten eines Segments auf einen Betriebszustand mit Weichdruck für einen durcherstarrten Strangteil, im Falle des folgenden Einlaufs eines nicht durcherstarrten Strangteils in das Segment eine Druckabfrage gestartet wird, wobei in kurzen, taktweisen Zeitabständen von Weichdruck auf Hartdruck – und umgekehrt – umgeschaltet wird und dabei geprüft wird, ob die Drücke unverändert bleiben, oder ob sie oberhalb bzw. unterhalb des jeweiligen Grenz- bzw. Umschaltwertes liegen und dass in Abhängigkeit der Druckprüfung die Einstellung auf Hartdruck bzw. Weichdruck erfolgt. Durch diese Maßnahme wird ein zu weites Öffnen des Segmentes durch den ferrostatischen Druck der Schmelze verhindert.

Eine weitere Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass alle Stützsegmente im Soft-Reduction-Bereich und in den dahinter liegenden Segmenten bis zum Maschinenende der taktweisen Druckabfrage unterzogen werden. Damit wird eine gleichmäßige Qualität des Gußproduktes sichergestellt.

Eine zweckmäßige Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, dass insbesondere im Horizontalteil der Stranggießanlage eine Strangstrecke bestimmt wird, in welcher für die Betriebszustände des Gießbetriebes, sowie für die verwendeten Stahlsorten, die Soft-Reduction-Bedingungen zutreffen. Dabei ist in der bestimmten Strangstützstrecke darauf besonders zu achten, dass alle Stützsegmente einzeln mit erforderlicher Konizität derart einstellbar sind, dass der durchlaufende Strang die für die Soft-Reduction erforderliche Verformung erhält.
Zu diesem Zweck kann mit dem Verfahren vorgesehen sein, dass die hydraulisch einstellbaren Stützsegmente gegen mechanische Anschläge mit vorbestimmter Dicke auf ein vorgegebenes Maß der Soft-Reduction einzeln eingestellt werden. Dabei verhindern die mechanischen Anschläge ein zu enges Zusammenfahren der Stützrollen und damit eine Beschädigung der gesamten Stützkonstruktion.

Eine Vorrichtung zum Stranggießen von Brammen oder Blöcken, insbesondere von Dünnbrammen in einer Stranggießanlage, umfassend in einer Strangführung eines Soft-Reduction-Strecke mit Druck- bzw. Stützrollen, die einzeln oder als Segment mittels Hydraulik-Zylindern gegeneinander stufenlos sowie durch Anschläge begrenzbar mit einer Klemmkraft beaufschlagbar sind, umfaßt ein Segment mit am Strang anpreßbaren und mit einstellbarer Geschwindigkeit antreibbaren Stützrollen bzw. Druckrollen in einem Segmentrahmen mit Rahmenoberteil und Rahmenunterteil, sowie mit Hydraulik-Zylindern. Gemäß der Erfindung ist eine hydraulische Schaltung mit einem Drucksensor und mit von diesem steuerbaren Druckumschaltventil vorgesehen sowie mit in dessen Schaltkreis angeordnetem Sperrventil, einem Steuerventil und einem Entlastungsventil, sowie mit einer Rohrbruchsicherung, umfassend eine Überdrucksicherung mit einem Rückschlagventil. Die Vorrichtung dient dem Zweck, eine Klemmkraft mit Hartdruck innerhalb eines noch nicht durcherstarrten Bereichs der Soft-Reduction-Strecke bzw. eine Klemmkraft mit Weichdruck innerhalb des durcherstarrten Bereichs der Soft-Reduction-Strecke aufzubringen sowie von Hartdruck auf Weichdruck umzuschalten und umgekehrt. Die Klemmkraft wird von den Hydraulik-Zylindern sowohl über das Rahmenoberteil als auch über das Rahmenunterteil gleichmäßig in die Druckrollen eingeleitet.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Erläuterung eines in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispieles. Es zeigen:

Figur 1 einen Teil eines Stützsegmentes für den gegossenen Strang in rein schematischer Darstellung, mit einem zugeordneten Schaltschema zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung;

Figur 2 ein Stützsegment in geöffneter Position zum Einlauf eines Stranges mit teilweise flüssigem Kern im Bereich der Sumpfspitze.

In Figur 1 ist der Teil eines Stützsegmentes 1 für den in einer Stranggießanlage gegossenen Strang 2, bspw. einer Dünnbramme zu sehen. Das Stützsegment befindet sich innerhalb der Soft-Reduction-Strecke der Strangführung und weist Druck- bzw. Stützrollen 3, 4 auf, die einzeln, oder wie im vorliegenden Fall, als Segment mittels des Hydraulik-Zylinders 7 gegeneinander stufenlos mit einer Klemmkraft beaufschlagt wird.

Mit der Ziffer 30 ist ein mechanischer Anschlag vorgesehener Dicke bezeichnet, gegen welchen der Segmentunterteil 6 gegen den Segmentrahmen-Oberteil 5 durch den Zug der Kolbenstange des Zylinders 7 auf das Maß der Soft-Reduction einzeln eingestellt werden kann.

In der Soft-Reduction-Strecke wird die Dicke der gegossenen Dünnbramme in kleinen Schritten reduziert, um Seigerungen im Stranginneren zu vermindern und um die Oberflächengüte zu verbessern. Die Soft-Reduction-Strecke umfaßt zumindest große Längenbereiche des Stranges mit schmelzflüssigem Kern bis zur Spitze des flüssigen Sumpfes. Um die Anstellung der Stützsegmente an die infolge unterschiedlicher Betriebsbedingungen jeweils veränderte Lage der Sumpfspitze anzupassen, ist eine spezielle hydraulische Schaltung vorgesehen.

Wie das Schaltschema zu Fig. 1 zeigt, wird der Arbeitsdruck der hydraulischen Schaltung oberhalb und unterhalb des Kolbens im Hydraulikzylinder 7 abgegriffen und vom Drucksensor 10 ausgewertet. Dieser Drucksensor 10 am Zylinder 7 sorgt dafür, dass eine Druckerhöhung im Zylinder bspw. zum Umschalten von Hartdruck auf den Weichdruck genutzt wird. Zu diesem Zweck steht der Drucksensor 10 mit dem Druckumschaltventil 11 über Signalleitungen in Verbindung.

Die Klemmzylinder 7 sind primär mit dem Soft-Reduction-Druck, d.h. mit Harddruck, beaufschlagt, und sind mit einem Sperrventil 12, z.B. Rohrbruchsicherung oder entsperrbarem Rückschlagventil in Verbindung mit einer Überdruck-

sicherung 15 derart verbunden, dass jede Wegbewegung des Zylinderkolbens eine Druckveränderung hervorruft, die – wie gesagt - im Falle einer Druckerhöhung der Zylinder zum Umschalten auf den Weichdruck genutzt wird.

Im Falle des Weichdrucks wird andererseits das Sperrventil 12 durch das Entlastungsventil 14 geöffnet, so dass das Segment nachgeben kann, d.h., dass die Segment-Maulweite sich verändern kann, wodurch das durcherstarrte Strangstück 2 das Segment 1 unter Weichdruck passieren kann.

Kommt zu einem anderen Zeitpunkt in das Segment 1 ein nicht durcherstarrter Strangbereich mit flüssigem Sumpf an, so würde das Segment 1, beaufschlagt mit Weichdruck, unter dem ferrostatischen Druck des Stranges 2 nachgeben und sich noch stärker öffnen, was nicht zulässig ist und eine Qualitätsminderung des Gießstranges verursacht.

Um ein weiteres Öffnen des Segmentes 1 durch den ferrostatischen Druck des nicht erstarrten Stranges 2 zu vermeiden, wird in der hydraulischen Schaltung eine Druckabfrage gestartet, bei welcher in kurzen Zeitabständen mit Zeittakten das Steuerventil 13 von Weichdruck auf Hartdruck über den Drucksensor 10 umgeschaltet und das entsperrbare Rückschlagventil 12 geschlossen wird.

Anschließend wird geprüft, ob der Hartdruck konstant bleibt, d.h., ob er unterhalb des Umschaltwertes bleibt oder ob er ansteigt. Bleibt der Druck unterhalb des Umschaltwertes, dann ist der Strang 2 nicht durcherstarrt und die Segmentklemmung benötigt Hartdruck.

Steigt jedoch der Druck über den Umschaltwert, dann ist der Strang 2 durcherstarrt und die Segmentklemmung muß auf Weichdruck umgestellt werden.

Figur 2 zeigt ein Segment 1 für den Einlauf des Stranges 2 mit durch einen Kern 8 von flüssiger Schmelze nicht geschlossenen Strangschalen 2'. Der Segmentrahmen umfaßt das Segmentrahmen-Oberteil 5 und das Segmentrah-

men-Unterteil 6, die durch Hydraulikzylinder 7, 7' gegen den ferrostatischen Druck der Strangschale 2' bzw. des flüssigen Schmelzenkerns 8 mit relativ hoher Kraft zusammengezwungen werden. Hierfür besitzt das Segment 1 die Druckführungsrollen 2 bzw. 4, welche bspw. zum Teil mit Antrieben versehen sind, wie dies allgemein bekannt ist. Die Hydraulik-Zylinder 7' sind mit Weichdruck und die Hydraulik-Zylinder 7 mit Hartdruck im Sinne der Erfindung beaufschlagt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Stranggießen von Brammen oder Blöcken, insbesondere von Dünnbrammen, in einer Stranggießanlage, umfassend in einer Strangführung unterhalb der Kokille eine Soft-Reduction-Strecke mit Druckrollen bzw. Stützrollen (3, 4), die einzeln oder als Segment (1) mittels Hydraulik-Zylindern (7, 7') gegeneinander stufenlos sowie durch Anschläge (30) begrenzbar mit einer Klemmkraft beaufschlagt sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass innerhalb eines noch nicht durcherstarrten Bereichs der Soft-Reduction-Strecke mit einer Klemmkraft mit Hartdruck, und innerhalb des durcherstarrten Bereichs der Soft-Reduction-Strecke mit einer Klemmkraft mit Weichdruck gearbeitet wird,
dass Grenz- bzw. Umschaltwerte für Hart- und Weichdruck definiert werden, und dass bei einer Klemmkraft unterhalb des Grenz- bzw. Umschaltwertes die Segmentklemmung mit Hartdruck, und oberhalb des Grenz- bzw. Umschaltwertes die Segmentklemmung mit Weichdruck durchgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei laufendem Gießbetrieb mit Hartdruck in der Soft-Reduction-Strecke, bei Erreichen eines oberen Grenz- bzw. Umschaltwertes für die Klemmkraft auf Weichdruck umgeschaltet, und umgekehrt bei laufendem Gießbetrieb in der Soft-Reduction-Strecke mit Weichdruck bei Erreichen eines unteren Grenz- bzw. Umschaltwertes für die Klemmkraft auf Hartdruck umgeschaltet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei Einlauf eines nicht verformbaren, durcherstarrten Strangteils in ein für Hartdruck konisch eingestelltes Segment aufgrund eines dabei entstehenden Druckanstieg-Impulses in den Klemmzylindern eine Umschaltung von Hartdruck auf Weichdruck erfolgt.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass nach Umschalten eines Segmentes auf einen Betriebszustand mit Weichdruck für einen durcherstarrten Strangteil, im Falle des folgenden Einlaufs eines nicht durcherstarrten Strangteils in das Segment eine Druckabfrage gestartet wird, wobei in kurzen, taktweisen Zeitabständen von Weichdruck auf Hartdruck - und umgekehrt – umgeschaltet wird und geprüft wird, ob die Drücke unverändert bleiben, oder ob sie oberhalb bzw. unterhalb des jeweiligen Grenz- bzw. Umschaltwertes liegen und in Abhängigkeit der Druckprüfung die Einstellung auf Hartdruck bzw. Weichdruck erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass alle Stützsegmente im Soft-Reduction-Bereich und in den dahinter liegenden Segmenten bis zum Maschinenende der taktweisen Druckabfrage unterzogen werden.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass insbesondere im Horizontalteil der Stranggießanlage eine Strangstrecke bestimmt wird, in welcher für die Betriebszustände des Gießbetriebes, sowie für die verwendeten Stahlsorten, die Soft-Reduction-Bedingungen zutreffen.

7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der bestimmten Strangstützstrecke alle Stützsegmente einzeln mit erforderlicher Konizität derart einstellbar sind, dass der durchlaufende Strang die für die Soft-Reduction erforderliche Verformung erhält.

8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die hydraulisch einstellbaren Stützsegmente gegen mechanische Anschläge vorbestimmter Dicke (30) auf ein vorgegebenes Maß der Soft-Reduction einzeln eingestellt werden.

9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Weichdruck auf etwa 30% bis 50% des Hartdrucks bspw. auf 40% des Hartdrucks eingestellt wird.

10. Vorrichtung zum Stranggießen von Brammen oder Blöcken, insbesondere von Dünnbrammen, in einer Stranggießanlage, umfassend in einer Strangführung eine Soft-Reduction-Strecke mit Druck- bzw. Stützrollen (3, 4), die einzeln oder als Segment (1) mittels Hydraulik-Zylindern (7, 7') gegeneinander stufenlos sowie durch Anschläge (30) begrenzbar mit einer Klemmkraft beaufschlagt sind, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung,
gekennzeichnet durch
eine hydraulische Schaltung mit einem Drucksensor (10) und von diesem steuerbaren Druckumschaltventil (11) sowie mit in dessen Schaltkreis angeordneten Sperrventil (12), einem Steuerventil (13) und einem Entlastungsventil (14), sowie mit einer Rohrbruchsicherung, umfassend eine Überdrucksicherung (15) mit einem Rückschlagventil zwecks Aufbringung einer Klemmkraft mit Hartdruck innerhalb eines noch nicht durcherstarrten

Bereichs der Soft-Reduction-Strecke bzw. einer Klemmkraft mit Weichdruck innerhalb des durcherstarrten Bereichs der Soft-Reduction-Strecke sowie zwecks Umschaltung von Hartdruck auf Weichdruck und umgekehrt.

WO 02/18077 PCT/EP01/08574

FIG.1

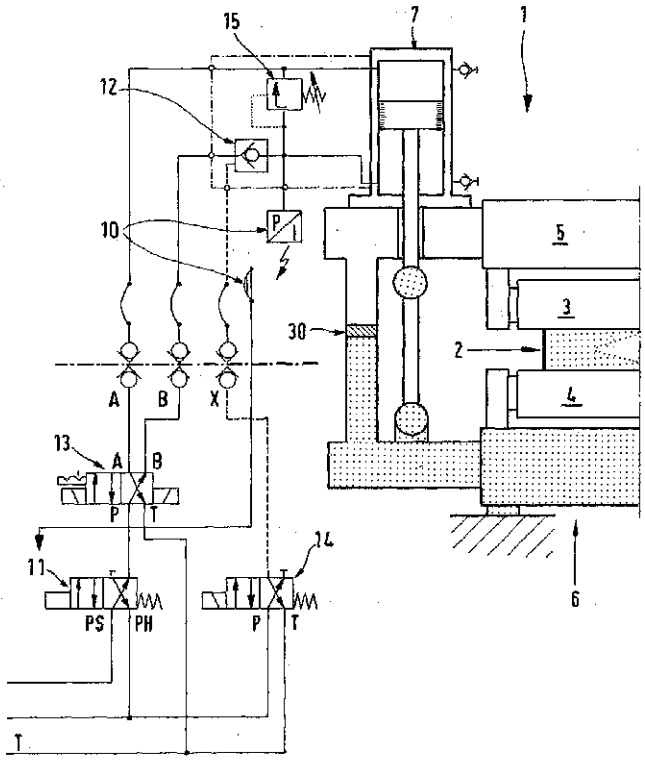
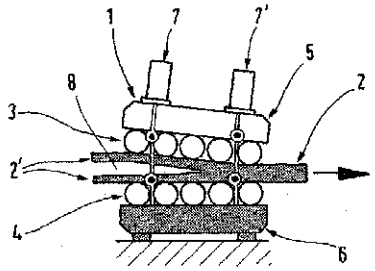


FIG. 2



【手続補正書】
【提出日】平成14年9月11日(2002.9.11)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】請求項１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【請求項１】
ストランド案内部において、鋳型の下方で、個別にまたはセグメント（１）として、液圧シリンダー（７、７′）を用いて相対して無段階に、並びにストッパー（３０）を介して制限可能に、変更可能な締付け力でもって付勢可能である、押圧ロールとしての支持ロール（３、４）を有するソフトリダクション区間を備える、連続鋳造設備内におけるスラブまたはブロック、特に、薄スラブの連続鋳造のための方法において、
その領域内でストランドがまだ完全に凝固されていない、ソフトリダクション区間の領域の内部で、硬圧力を有する締付け力でもって、および、その領域内でストランドが完全に凝固されている、ソフトリダクション区間の領域の内部で、軟圧力を有する締付け力でもって作動されること、
硬圧力および軟圧力のための限界値としての切替値が、定められること、および、
締付け力において、限界値としての切替値の下方で、セグメント締付けが硬圧力でもって、および限界値としての切替値の上方で、このセグメント締付けが軟圧力でもって実施されることを特徴とする方法。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】請求項１０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【請求項１０】
ストランド案内部において、個別にまたはセグメント（１）として、締付けシリンダー圧力の変動を有する液圧シリンダー（７、７′）を用いて相対して無段階に、並びにストッパー（３０）を介して制限可能に、締付け力でもって付勢可能である、押圧ロールとしての支持ロール（３、４）を有するソフトリダクション区間を備える、連続鋳造設備内におけるスラブまたはブロック、特に、薄スラブの連続鋳造のための、特に本発明による方法を実施するための装置において、
硬圧力を有する締付け力を、その領域内でストランドがまだ完全に凝固されていない、ソフトリダクション区間の領域の内部で、および、軟圧力を有する締付け力を、その領域内でストランドが完全に凝固されている、ソフトリダクション区間の領域の内部で付与する目的で、並びに、
硬圧力から軟圧力へと切替えること、および反対に軟圧力から硬圧力へと切替えることの目的で、
圧力センサー（１０）、およびこの圧力センサーによって制御可能な圧力切替弁（１１）を有し、並びに、この圧力センサーの回路内に設けられた遮断弁（１２）、制御弁（１３）、および調圧弁（１４）を有し、並びに、逆止弁を有する超過圧保護装置（１５）を備えている導管の破裂保護装置を有する、液圧的な切替装置を特徴とする装置。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００１】
本発明は、ストランド案内部において、鋳型の下方で、個別にまたはセグメントとして、

液圧シリンダーを用いて相対して無段階に、並びにストッパーを介して制限可能に、変更可能な締付け力でもって付勢可能である、押圧ロール即ち支持ロールを有するソフトリダクション区間を備える、連続鋳造設備内におけるスラブまたはブロック、特に、薄スラブの連続鋳造のための方法、および装置に関する。

【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００５】
計算上、液相尖端部の位置を検出することによって、もしくは押圧ロールに対するストランドの圧力変化を測定することによって、支持セグメントは、通過するストランドに沿って適切な厚さ低減を行うために、ソフトリダクションのために有利な位置内において円錐形に調節される。この方法は、実際的に完全に発展されており、且つ動力学的なソフトリダクションと称されており、しかしながら、このソフトリダクションは、技術的な実現化の側から高い経費を伴う。
国際出願公開第９８／５０１８５号明細書から、動力学的なソフトリダクションを有する連続鋳造機械でもって、鋼から成るスラブを製造するための方法および装置が公知である。鋳造されたストランドは、ストランド外皮によって囲繞された液状溶鋼の状態で鋳型を離れ、且つ、後置されたストランド案内部を通過し、その際、ロール間隔が、枠組み内に支承された案内ロールによって、下側フレームおよび上側フレームを結合する位置調節部材を介して、無段階に調節される。この動力学的なソフトリダクションは、ここで、以下のステップ：即ち、
ａ）　ロール間隔が、揺動運動でもって、ロール間隔の予め設定可能な中心線を中心にして、案内ロールに対する動力学的な影響が無視可能な程小さくなるような方法で変化され、
ｂ）　このロール間隔の揺動運動の振幅が、ストランド外皮の如何なる可塑的な変形も誘起しない大きさで調節され、
ｃ）　現下のロール間隔が検出され、
ｄ）　同時に、これら位置調節部材の調整力並びにこの調整力の振幅が検出され、および、
ｅ）　この調整力の増大した振幅の場合、このロール間隔が、予め設定可能な度合いに調節され、及び／または少なくとも１つの位置調節部材を介して、圧力調節された状態で案内される、
ステップでもって実施される。

【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００７】
この上記の課題を解決するために、本発明により、
その領域内でストランドがまだ完全に凝固されていない、ソフトリダクション区間の領域の内部で、硬圧力を有する締付け力でもって、および、その領域内でストランドが完全に凝固されている、ソフトリダクション区間の領域の内部で、軟圧力を有する締付け力でもって作動されること、
硬圧力および軟圧力のための限界値、即ち切替値が、定められること、および、締付け力において、限界値、即ち切替値の下方で、セグメント締付けが軟圧力でもって実施される。
本発明による方法は、ストランドの完全に凝固された部分が、この部分がソフトリダクシ

ョンの領域内へと到達する場合には変形されてはならないことの、実際的な作業状態から得られる認識を基礎としている。何故ならば、特に多数のセグメントがこのソフトリダクション領域を形成し、および円錐形に調節されている場合、さもなければ、押圧ロール即ち支持ロール、またはこれらの支承部またはセグメントの枠組み構造が損害を被るからである。このような状況は、例えば、鋳造速度が変化し、もしくは作業中断の結果としてこの鋳造速度が変化する場合に生じる。このような状況において、その際に、ソフトリダクションのための締付け圧力、即ちこの硬圧力から、有利にはこの硬圧力の４０％を備えた軟圧力へと、ストランドの出側区間において切替えられねばならない。

【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１６】
連続鋳造設備内におけるスラブまたはブロック、特に、薄スラブの連続鋳造のための装置は、個別にまたはセグメントとして、締付けシリンダー圧力の変動を有する液圧シリンダーを用いて相対して無段階に、並びにストッパーを介して制限可能に、締付け力でもって付勢可能である押圧ロール即ち支持ロールを有するソフトリダクション区間を有するストランド案内部を備えている。本発明により、硬圧力を有する締付け力を、その領域内でストランドがまだ完全に凝固されていない、ソフトリダクション区間の領域の内部で、および、軟圧力を有する締付け力を、その領域内でストランドが完全に凝固されている、ソフトリダクション区間の領域の内部で付与する目的で、並びに、硬圧力から軟圧力へと切替えること、および反対に軟圧力から硬圧力へと切替えることの目的で、圧力センサー、およびこの圧力センサーによって制御可能な圧力切替弁を有し、並びに、この圧力センサーの回路内に設けられた遮断弁、制御弁、および調圧弁を有し、並びに、逆止弁を有する超過圧保護装置を備えている導管の破裂保護装置を有する液圧的な切替装置が配置されている。この締付け力は、液圧シリンダーによって、フレーム上側部分およびフレーム下側部分を介して、均等に、押圧ロールへと導入される。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 01/08574

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B22D11/12

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)
IPC 7 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 practical, search terms used)
WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 585 (M-1347), 25 December 1992 (1992-12-25) & JP 04 231104 A (NIPPON STEEL CORP), 20 August 1992 (1992-08-20) abstract	1,10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 028 (M-788), 23 January 1989 (1989-01-23) & JP 63 242452 A (NKK CORP), 7 October 1988 (1988-10-07) abstract	1,10

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C. [X] Patent family members are listed in 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 document 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
8 February 2002	19/02/2002

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL – 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer
Naillard, A

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 01/08574

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 028 (M-788), 23 January 1989 (1989-01-23) & JP 63 238965 A (NKK CORP), 5 October 1988 (1988-10-05) abstract	1,10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 077 (M-801), 22 February 1989 (1989-02-22) & JP 63 278655 A (NKK CORP), 16 November 1988 (1988-11-16) abstract	1,10
A	WO 98 50185 A (MANNESMANN AG ;SCHUBERT INGO (DE); VON WYL HORST (DE)) 12 November 1998 (1998-11-12) abstract; figures 1-5	1,10
A	EP 0 776 708 A (DANIELI OFF MECC) 4 June 1997 (1997-06-04) abstract; figure 1	1,10
A	US 5 211 217 A (MORII KIYOSHI ET AL) 18 May 1993 (1993-05-18) abstract; figures 3,6	1,10

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 01/08574

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
JP 04231104	A	20-08-1992	NONE		
JP 63242452	A	07-10-1988	NONE		
JP 63238965	A	05-10-1988	NONE		
JP 63278655	A	16-11-1988	NONE		
WO 9850185	A	12-11-1998	DE	19720768 C1	14-01-1999
			AT	206973 T	15-11-2001
			AU	8209098 A	27-11-1998
			BR	9809604 A	03-10-2000
			WO	9850185 A1	12-11-1998
			DE	59801786 D1	22-11-2001
			EP	0980295 A1	23-02-2000
			TW	404869 B	11-09-2000
EP 0776708	A	04-06-1997	IT	UD950232 A1	28-05-1997
			IT	UD950233 A1	28-05-1997
			AT	175904 T	15-02-1999
			BR	9604624 A	23-06-1998
			CA	2191180 A1	29-05-1997
			DE	69601409 D1	04-03-1999
			DE	69601409 T2	02-09-1999
			EP	0776708 A1	04-06-1997
			ES	2128816 T3	16-05-1999
			US	5941299 A	24-08-1999
			KR	263780 B1	01-09-2000
US 5211217	A	18-05-1993	JP	2964560 B2	18-10-1999
			JP	3158441 A	03-07-1991
			DE	69018740 D1	24-05-1995
			DE	69018740 T2	28-09-1995
			EP	0417492 A2	20-03-1991

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 01/08574

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B22D11/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B22D B21B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 585 (M-1347), 25. Dezember 1992 (1992-12-25) & JP 04 231104 A (NIPPON STEEL CORP), 20. August 1992 (1992-08-20) Zusammenfassung	1,10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 028 (M-788), 23. Januar 1989 (1989-01-23) & JP 63 242452 A (NKK CORP), 7. Oktober 1988 (1988-10-07) Zusammenfassung	1,10

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien der angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
8. Februar 2002	19/02/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV RIJSWIJK Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Mailliard, A

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 01/08574

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 028 (M-788), 23. Januar 1989 (1989-01-23) & JP 63 238965 A (NKK CORP), 5. Oktober 1988 (1988-10-05) Zusammenfassung	1,10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 077 (M-801), 22. Februar 1989 (1989-02-22) & JP 63 278655 A (NKK CORP), 16. November 1988 (1988-11-16) Zusammenfassung	1,10
A	WO 98 50185 A (MANNESMANN AG ;SCHUBERT INGO (DE); VON WYL HORST (DE)) 12. November 1998 (1998-11-12) Zusammenfassung; Abbildungen 1-5	1,10
A	EP 0 776 708 A (DANIELI OFF MECC) 4. Juni 1997 (1997-06-04) Zusammenfassung; Abbildung 1	1,10
A	US 5 211 217 A (MORII KIYOSHI ET AL) 18. Mai 1993 (1993-05-18) Zusammenfassung; Abbildungen 3,6	1,10

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Ihr ...enzeichen
PCT/EP 01/08574

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 04231104	A	20-08-1992	KEINE		
JP 63242452	A	07-10-1988	KEINE		
JP 63238965	A	05-10-1988	KEINE		
JP 63278655	A	16-11-1988	KEINE		
WO 9850185	A	12-11-1998	DE	19720768 C1	14-01-1999
			AT	206973 T	15-11-2001
			AU	8209098 A	27-11-1998
			BR	9809604 A	03-10-2000
			WO	9850185 A1	12-11-1998
			DE	59801786 D1	22-11-2001
			EP	0980295 A1	23-02-2000
			TW	404869 B	11-09-2000
EP 0776708	A	04-06-1997	IT	UD950232 A1	28-05-1997
			IT	UD950233 A1	28-05-1997
			AT	175904 T	15-02-1999
			BR	9604624 A	23-06-1998
			CA	2191180 A1	29-05-1997
			DE	69601409 D1	04-03-1999
			DE	69601409 T2	02-09-1999
			EP	0776708 A1	04-06-1997
			ES	2128816 T3	16-05-1999
			US	5941299 A	24-08-1999
			KR	263780 B1	01-09-2000
US 5211217	A	18-05-1993	JP	2964560 B2	18-10-1999
			JP	3155441 A	03-07-1991
			DE	69018740 D1	24-05-1995
			DE	69018740 T2	28-09-1995
			EP	0417492 A2	20-03-1991

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie)(Juli 1992)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VN,YU,ZA,ZW

(72)発明者 ラームフェルト・ヴェルナー
ドイツ連邦共和国、ミュールハイム・アン・デア・ルール、シュトックヴェーク、３２
(72)発明者 ヴェッター・ヤーコプ
ドイツ連邦共和国、クレーフェルト、ヴィリヒャー・ストラーセ、５ツェー

Ｆターム(参考) 4E004 LA01 MC07 MD02 NB01