



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer: **0 008 692**  
**B2**

**NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

Veröffentlichungstag der neuen Patentschrift:  
**02.04.86**

Int. Cl.<sup>4</sup>: **B 22 D 11/16**

Anmeldenummer: **79102851.7**

Anmeldetag: **08.08.79**

**Verfahren zur Vermeidung von Beschädigungen an Strangführungselementen einer Stranggiessanlage für Stahl.**

Priorität: **11.08.78 CH 8558/78**

Patentinhaber: **CONCAST HOLDING AG, Tödistrasse 7, CH-8027 Zürich (CH)**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.03.80 Patentblatt 80/6**

Erfinder: **Wolf, Manfred, Dr. Dipl.-Ing., Dolderstrasse 40, CH-8032 Zürich (CH)**

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**28.01.81 Patentblatt 81/4**

Vertreter: **Fiala, Ferdinand et al, CONCAST HOLDING AG Tödistrasse 7, CH-8027 Zürich (CH)**

Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**02.04.86 Patentblatt 86/14**

Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE DE FR GB IT LU NL SE**

Entgegenhaltungen:

**CH - A - 245 136**  
**DE - A - 2 340 636**  
**DE - A - 2 504 986**  
**DE - B - 2 504 986**  
**US - A - 3 550 676**  
**US - A - 3 722 576**  
**US - A - 3 753 461**  
**US - A - 3 776 298**  
**US - A - 3 861 456**  
**US - A - 4 090 549**  
**US - A - 4 148 349**

**Fischers "Lexikon Technik und exalite Naturwissenschaften", 1972, S. 767**  
**ASEA - Information YLM 75-067 vom September 1975**  
**Druckschrift "Iron and Steel Engineer", 1980, S. 74-79**

**EP 0 008 692 B2**

## Beschreibung

Beim Stranggiessen von Stahl kommt es mitunter zu unerwünschten Verformungen des Stranges, vornehmlich dann, wenn Betriebsstörungen zu einem Giessunterbruch zwingen. Geht ein solcher Giessunterbruch über einen längeren Zeitraum, ist die noch dünne Strangkruste aufgrund ungenügender Festigkeit nicht fähig, entlang ungestützter Abschnitte, z.B. zwischen Führungsrollenpaaren, dem ferrostatischen Druck des flüssigen Strangkernes zu widerstehen. In einem solchen Fall kommt es zu Ausbauchungen der Strangkruste. Vergeht bis zum Wiederanfahren der Anlage ein zu grosses Zeitintervall, in welchem die Durcherstarrung des Stranges weiter fortschreitet, ist es oftmals nicht mehr möglich, solche Ausbauchungen mit Hilfe der Führungsrollen gegen den Widerstand des teilweise erstarrten Stranges wieder hineinzudrücken. Hierdurch kann es während des Ausziehens des Stranges zu dessen Steckenbleiben zwischen den Führungsrollen, verbunden mit einer Überlastung derselben bzw. von Stützkonstruktionsteilen kommen. Bei gleichbleibender Ausziehkraft führt dies zu einer Deformation bzw. Zerstörung dieser Führungsrollen bzw. der Stützkonstruktionsteile.

Eine weitere, nicht immer zu verhindernde Störung des normalen Giessbetriebes ist ein Durchbruch, zumeist in einem Bereich des erst peripher erstarrten Stranges unmittelbar unterhalb der Kokille. Hiermit sind in der Regel unangenehme Folgeerscheinungen verbunden, da eine oftmals grosse Stahlmenge in die Sekundärkühlzone der Anlage ausfliesst und in den sich dort befindlichen Anlagenteilen, wie Stütz- und Führungsrollen, Stützkonstruktionsteilen etc. erstarrt. Daraus ergeben sich fast immer erhebliche, kostspielige Reparaturen verursachende Schäden. Obendrein hat ein Durchbruch in den allermeisten Fällen einen Abbruch des Giessbetriebes zur Folge.

Die Konsequenzen eines solchen Abbruches sind üblicherweise neben zeitaufwendiger Beseitigung der direkten Folgeschäden des Durchbruches, insbesondere irreparable Verformungen von Strangführungsrollen durch einseitige, lokale Überhitzung der mit dem stillstehenden, heissen Strang in Berührung stehenden Rollen. Mit dem Wiederanfahren ergeben diese Verformungen unruhigen Lauf der Rollen und können aufgrund ungleichmässiger Beanspruchung der Rollenlager deren Zerstörung bewirken usw. zum Rollenbruch führen. Obendrein führt unruhiger Lauf der Führungsrollen durch die gleichsinnige Verformung einander gegenüberliegender Rollen zu periodisch ungleichmässiger Krafteinwirkung auf den Strang. An solchen Stellen verstärkten Druckes können sich Abwälzungen, verbunden mit Rissbildungen im Strang ergeben.

In der Praxis wird versucht, die sich durch einen Abbruch des Ausziehvorganges ergebenden, oben geschilderten Nachteile durch folgende Verfahrensweise zu vermeiden. Bei unterbrochener Stahlzufuhr in die Kokille wird der Strang

gegen die den Ausziehvorgang behindernden Kräfte, hervorgerufen durch unregelmässig geformte oder mit Anlagenteilen verschweisste Stränge, mit stark dimensionierten Treibern ohne Unterbrechung vollständig herausgezogen. Hierbei kann es sich ergeben, dass aufgrund sehr starker, durch einfaches Losreissen nicht mehr lösbarer Verschweissungen des Stranges mit den Strangführungselementen wie Rollen, Gittern etc., die grossen Ausziehkraft direkt auf die Stütz- und Lagerelemente der Strangführung wirken und hier durch Überlastung zu bleibenden Verformungen und Beschädigungen führen. So kann beispielsweise bei einer durch übergelaufenen Stahl eingegossenen, sogenannten ersten Zone der Strangführung eine solche Überlastung zu einer Deformation der Auflagerarme und der Auflagerzapfen der 1. Zone und damit zu Abweichungen in der Geometrie der Strangführung führen. Diese bedingen kostspielige, zeitaufwendige Reparaturen. Ein Vorteil des oben beschriebenen Verfahrens, welches einen Stillstand des Stranges bei einem Durchbruch vermeiden will, gegenüber der herkömmlichen Giesspraxis, bei welcher man den Strang erkalten lässt, ist folglich in einem solchen Fall nicht mehr gegeben. Abweichungen, welche nicht immer sofort entdeckt werden, führen obendrein zu Rissen im Gussprodukt und damit zu Qualitätsminderungen.

Die vorliegende Erfindung will, bei Anwendung der Verfahrensweise des Ausförderns eines durchgebrochenen Stranges ohne Unterbrechung des Ausziehvorganges bzw. beim Ausziehen eines während eines Stillstandes ausgebauchten Stranges die mit einer möglichen Überlastung von Anlagenteilen verbundenen, oben geschilderten Nachteile vermeiden. Sie stellt sich die Aufgabe, Deformationen der Stützkonstruktion und damit verbundene qualitätsmindernde Einflüsse auf das Gussprodukt während des Ausziehvorganges zu verhindern. Mit diesem Verfahren wird das Risiko einer Beschädigung von Elementen der Strangführung durch Überbeanspruchung ausgeschaltet. Es wird ermöglicht, zum Ausziehen eines in der Strangführung feststehenden bzw. zum Steckenbleiben neigenden Stranges unter Vermeidung einer Überlastung gefährdeter Anlagenteile stark dimensionierte Treiber einzusetzen. Die Ausziehkraft dieser Treiber kann sofort und risikolos auf höchstmögliche Werte, abgestimmt auf maximal zulässige Belastungskennzahlen des beanspruchten Werkstoffes eingestellt werden. Ein dynamisches, falls erforderlich ruckweises, das Losreissen eines mit Anlagenteilen verschweissten Stranges begünstigendes Ausziehen wird ermöglicht.

Wird ein Losreissen jedoch aufgrund zu kräftiger Verschweissungen verhindert und die vorgegebenen Höchstwerte überschritten, wird ein Impuls zum Unterbrechen des Ausziehvorganges gegeben. Die den Ausziehvorgang behindernden Verschweissungen werden in einem solchen Fall möglichst schnell von Hand mit geeigneten Vorrichtungen entfernt und das Ausziehen fortge-

setzt. Dadurch, dass ein normales Ausfördern unmöglich machendes Erkalten des Stranges vermieden wird, entfallen aufwendige Massnahmen zum Freimachen der Strangführung, wie Zerteilen des Stranges durch Brennschneiden etc. Die Folgeerscheinungen eines Durchbruches werden wesentlich schneller beseitigt und der Zeitraum bis zu einer erneuten Betriebsbereitschaft der Anlage entscheidend verkürzt.

Nach einem vorteilhaften Schritt des erfindungsgemässen Verfahrens werden die im Tragarm der ersten Zone der Strangführung auftretenden Spannungen gemessen.

Das Verfahren wird anhand einer schematischen Zeichnung eines Beispiels näher beschrieben:

Diese Zeichnung zeigt eine Stranggiessanlage, bestehend aus einer Durchlaufkokille 1 mit nachgeordneter, in einzelne Segmente unterteilter, gebogener Strangführung und einem anschliessenden Treibrichter 2 mit angetriebenen und nicht angetriebenen Rollen 3. Die erste Zone 4 dieser Strangführung setzt sich zusammen aus einem Kühlgitter 5 und einem aus mehreren Rollenpaaren bestehenden Abschnitt 6 der Rollenführung. Sie ist mittels Lagerzapfen 7 in Lageraschen 8 eines an der Stützkonstruktion 9 der Strangführung befestigten Tragarmes 10 gelagert.

Stahlschmelze wird in die Kokille 1 eingefüllt, und ein teilweise erstarrter Strang 11 wird kontinuierlich in der Strangführung geführt und gestützt sowie durch die angetriebenen Rollen 3 aus der Kokille 1 ausgezogen.

Weist der Strang Verformungen auf, welche ein ungestörtes Ausfördern behindern und gegen die Ausziehrichtung gerichtete Kräfte erzeugen bzw. ist der Strang aufgrund ausgebrochenen, sich verfestigenden Stahls mit Strangführungsteilen, z.B. mit dem Kühlgitter 5 verbunden und damit unbeweglich, kommt es während des Ausziehens bei gewöhnlichen Treibern zu einem Durchrutschen der Treibrollen. Mit einem stärker dimensionierten Treibricht-Aggregat wird dies vermieden, und die zum Losreissen der Verbindung benötigten Kräfte können zur Gänze auf den Strang übertragen werden.

Mit Hilfe von an der Oberseite (Zugseite) des Tragarms 10 angebrachten Dehnungsmess-Streifen 12 werden in diesem auftretende Zugspannungen ermittelt, die Messwerte über eine Leitung 13 zu einem Mess- und Regelgerät 14 geleitet und dort mit vorgegebenen Höchstwerten, welche unter denjenigen Werten liegen, welche zu einer plastischen Verformung der Stützkonstruktion führen könnten, verglichen. Im Fall, dass der Widerstand des festsitzenden bzw. verformten Stranges so gross ist, dass die anzuwendenden Kräfte über diesen Höchstwerten liegen würden, wird vom Steuer- und Regelorgan 14 ein Impuls zum Unterbrechen des Ausziehvorganges gegeben. Hierdurch wird eine Beschädigung von Strangführungsteilen vermieden. Selbstverständlich kann anstelle eines Abbruches durch diesen Impuls auch ein optisches und/oder aku-

stisches Alarmsignal gegeben werden, wodurch das Bedienungspersonal auf eine mögliche Überlastsituation aufmerksam gemacht und zum Handeln aufgefordert wird. Anstelle von Dehnungsmess-Streifen 12 können andere, Spannungen erfassende Messeinrichtungen, wie z.B. Lastzellen, Verwendung finden.

Die Anordnung eines Dehnungsmess-Streifens bleibt nicht auf die Oberseite des Lastarmes 10 der ersten Zone 4 beschränkt, sondern kann frei wählbar überall dort angebracht werden, wo eine zu Beschädigungen führende Überlastung von Strangführungsteilen und/oder Stützführungselementen befürchtet werden muss. So können z.B. alle Führungsrollenpaare gegen Überlastung durch ausgebauchte Stränge auf diese Art und Weise gesichert werden. Auch können sonstige, zu Beschädigungen führende geometrische Abweichungen in der Stranggiessanlage, bedingt durch aussergewöhnlichen thermischen Verzug, angezeigt und dadurch entsprechende Gegenmassnahmen ergriffen werden. Es sei darauf hingewiesen, dass die Erfindung nicht allein auf die im Bild dargestellte Brammenstranggiessanlage anwendbar ist, sondern bei beliebigen Stranggiessmaschinen mit Durchlaufkokillen Verwendung finden kann.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Vermeidung von Beschädigungen an Strangführungselementen einer Stranggiessanlage für Stahl, wobei Überlastungskräfte in der Strangführung an ausgewählten Stellen laufend gemessen und die ermittelten Messwerte mit vorgegebenen verglichen werden, dadurch gekennzeichnet, dass bei Auftreten von durch Störungen verformter oder durch ausgelaufenen Stahl mit Strangführungselementen verschweisster Stränge an einer diese Strangführungselemente tragenden Stützkonstruktion durch Messung der dort auftretenden Verformungskräfte die gegen die Ausziehrichtung gerichteten Kräfte ermittelt und die ermittelten Messwerte mit vorgegebenen eine Beschädigung der Strangführung vermeidenden Höchstwerten verglichen werden, wobei bei deren Überschreiten ein Impuls zur Unterbrechung des Ausziehvorganges gegeben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Tragarm der ersten Zone der Strangführung auftretende Spannungen gemessen werden.

#### Claims

1. A method of avoiding damage to the strand guide elements of an installation for the continuous casting of steel, whereby overload in the strand guide is continuously measured at selected points and measured values are compared with predetermined ones, characterized in that upon the occurrence of undesirably deformed strands, or strands that have become fused onto strand guide parts by escaping steel, the defor-

mation forces occurring at selected points on the strand guide are measured at one of the supports of the strand guide, whereby the forces acting against the direction of withdrawal are detected, and the measured values are compared with predetermined maximum values at which damage to the strand guide is avoided and an impulse is released for interrupting the extraction process when the maximum values are exceeded.

#### Revendications

1. Procédé pour éviter d'endommager des éléments de guidage de ligne d'une installation de coulée d'acier en continu, en mesurant des forces de surcharge dans le corset de guidage

continuellement aux endroits sélectionnés en comparant les valeurs mesurées avec des valeurs prédéterminées, caractérisé en ce que, dans le cas des lignes déformées accidentellement ou soudées à des éléments de guidage par l'acier liquide sortant de la ligne en mesure sur le construction portant les éléments de guidage les forces de déformations y originées contre les forces d'entraînement de ligne, et les valeurs mesurées sont comparées à des valeurs maximales prédéterminées, évitant d'endommager le guidage, une impulsion interrompant la phase de tirage en cas de dépassement de ces valeurs.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on peut mesurer des tensions apparaissant dans un bras support de la première zone du guidage de ligne.

