



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 097 764 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.05.2001 Patentblatt 2001/19

(51) Int. Cl.⁷: **B22D 11/124, B22D 11/12**

(21) Anmeldenummer: **00123088.7**

(22) Anmeldetag: **02.11.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **04.11.1999 DE 19953252**

(71) Anmelder: **SMS Demag AG
40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:
• **Behrens, Holger, Dr.-Ing
40699 Erkrath (DE)**

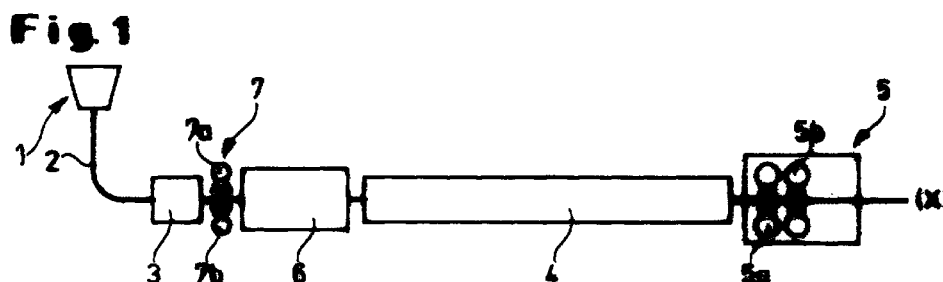
• **Hartung, Hans Georg, Dr.
50529 Pulheim (DE)**
• **Knepe, Günter, Dr.
57271 Hilchenbach (DE)**

(74) Vertreter:
**Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing.
Patentanwälte Hemmerich, Valentin, Ghske,
Grosse,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)**

(54) **Verfahren zur Oberflächenbearbeitung eines kontinuierlich gegossenen Stahlproduktes und Einrichtung hierzu**

(57) Um bei einem Verfahren zur Oberflächenbearbeitung eines kontinuierlich gegossenen Stahlproduktes im warmen Zustand zur Beseitigung von Oberflächenfehlern, Oberflächenverunreinigungen und dergleichen, auch den Einsatz von nicht notwendigerweise an hohe Temperaturen angepaßte Oberflächenbearbeitungseinrichtungen bei langen Standzeiten zu

erreichen, soll dem Schritt der Oberflächenbearbeitung eine Kühlung mindestens eines Teils von mindestens einer Oberfläche des metallischen Produkts vorausgehen zur definierten Temperaturerniedrigung der zu bearbeitenden Fläche.



EP 1 097 764 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Oberflächenbearbeitung eines kontinuierlich gegossenen Stahlproduktes im warmen Zustand zur Beseitigung von Oberflächenfehlern, Oberflächenverunreinigungen und dergleichen. Zudem betrifft die Erfindung eine Einrichtung hierzu sowie eine Anlage zur Herstellung von Bändern und Blechen mit einer in den Prozeßablauf integrierten Einrichtung zur Oberflächenbearbeitung. Im Sinne dieser Erfindung ist das Gießprodukt nicht auf eine bestimmte Dicke oder Geometrie beschränkt.

[0002] Grundsätzlich ist die Oberflächenbearbeitung von Blechen und Bändern aus Stahl nach dem Auswalzen im kalten Zustand beispielsweise durch Beizen bekannt. Bei der Erstarrung von Strangguß-Erzeugnissen, insbesondere solchen aus rost- und säurebeständigen Stahllegierungen bzw. RSH- (rost-, säure- und hitzebeständigen) Qualitäten entsteht allerdings eine Außenhaut, die einerseits geometrische Oberflächenfehler oder -markierungen aufweisen kann und die andererseits Verunreinigungen von Seigerungen, Oxiden und Gießpulverresten enthält. Es ist daher wünschenswert, diese bereits vor dem Walzen abzutragen, um höchsten Produktanforderungen der Oberflächeneigenschaften der gewalzten Bänder und Bleche zu genügen.

[0003] Aus der EP 0 435 897 B1 ist ein Verfahren zum Schleifen von Barren, Blöcken oder ähnlichen Werkstücken aus Metall bekannt, bei dem Oberflächenfehler oder Oberflächenverunreinigungen im warmen Zustand entfernt werden. Vorteil dieser vorgezogenen Schleifbehandlung im warmen Zustand, d.h. in direkter Verbindung mit dem Gießen, dem Stranggießen, dem Walzen oder einer anderen Warmformgebung, ist, daß das Material geschliffen wird, bevor sich aufgrund der Abkühlung auf der Oberfläche Zunder bilden kann, der im kalten Zustand zusätzlich zu den Oberflächenfehlern entfernt werden muß. Es wird ein bestimmtes Temperaturintervall für den Einsatz des Schleifverfahrens angegeben, dessen unterster Grenzwert die Temperatur ist, bei der sich im wesentlichen noch keine Zunderschichten bilden. Der obere Grenzwert ist durch die Zusammensetzung des Schleifbandes bestimmt, d.h. durch die höchste Temperatur, bei der das Band nicht nachteilig thermisch beeinträchtigt wird. Es wird vorgeschlagen, die Lebensdauer des Schleifbandes durch Erhöhung der Umlaufgeschwindigkeit zu steigern. Gleichwohl ist der Einsatz des Schleifbandes beschränkt auf das angegebene Temperaturintervall. Zudem ist trotz Erhöhung der Bandumlaufgeschwindigkeit nicht ausgeschlossen, daß das Band aufgrund der hohen Temperaturen des zu schleifenden Produktes und aufgrund der entstehenden Reibungsenergien schmilzt oder verbrennt. Nachteilige Folge sind Verschmierungen oder Rückstände des beschädigten Bandes auf der Metalloberfläche.

[0004] Aus der DE 30 37 571 A1 ist ebenfalls ein

Verfahren zum mechanischen Abtragen von Material von Stahlstrangguß-Oberflächen im heißen Zustand bekannt, wobei der heiße Strang vor dem Querteilen mit zwischen den Strangkanten hin- und herfahrenden Schleifscheiben gleichzeitig auf der Ober- und der Unterseite geschliffen wird. Die Schleifscheibe erreicht allerdings keine hohen Standzeiten.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Einrichtung zu schaffen, mit denen eine Oberflächenbearbeitung von kontinuierlich vergossenen Stahlprodukten zur Beseitigung von Oberflächenfehlern im heißen Zustand bei Einsatz von nicht notwendigerweise an hohe Temperaturen angepaßten Oberflächenbearbeitungseinrichtungen bei langen Standzeiten erreicht wird.

[0006] Diese Aufgabe wird nach der Erfindung bei dem gattungsgemäßen Verfahren dadurch gelöst, daß dem Schritt der Oberflächenbearbeitung eine Kühlung mindestens eines Teils von mindestens einer Oberfläche des metallischen Produktes vorausgeht zur definierten Temperaturerniedrigung der zu bearbeitenden Fläche. Die vorgeschlagene Einrichtung sieht entsprechende Kühlmittel vor.

[0007] Aufgrund des erfindungsgemäßen vorbereitenden Schrittes einer partiellen Kühlung, d. h. oberflächennahen Abkühlung, werden die Bearbeitungswerkzeuge zur Oberflächenbehandlung thermisch weniger stark belastet als in den aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren. Es kommen selbst temperaturempfindliche bzw. nicht extra auf hohe Temperaturen ausgelegte Bearbeitungsverfahren zum Einsatz, da aufgrund der vorausgehenden partiellen Temperaturreduzierung die Lebensdauer der Werkzeuge, wie zum Beispiel Schleifbänder oder Schleifscheiben, und damit deren Standzeit erhöht wird. Nachteiliges Zersetzen des Schleifbandes mit Verschmieren der Rückstände auf den Metalloberflächen oder Zerplatzen von Schleifscheiben tritt nicht auf.

[0008] Die gezielte Temperaturerniedrigung ist hierbei auf die Oberfläche des metallischen Produktes beschränkt und vorteilhafterweise so abgestimmt, daß der Bearbeitungswiderstand des Werkstücks nicht in unerwünschter Weise beeinflusst wird. Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren können sowohl alle Oberflächen des metallischen Produktes, beispielsweise eines Dünnbrammenabschnittes, d.h. Unter- und Oberseite sowie die Seitenflächen, gekühlt werden. Es ist aber ebenfalls denkbar, daß nur eine Oberfläche, beispielsweise nur die Oberseite des metallischen Produktes gekühlt wird, oder nur definierte Abschnitte von Oberflächen.

[0009] Nach dem vorgeschlagenen Verfahren sind Oberflächenbearbeitungen von allen Arten, Geometrien und Dicken von Gießprodukten denkbar, das Verfahren ist nicht auf die Anwendung von Brammen oder Dünnbrammen zur Herstellung von Blechen und Bändern beschränkt.

[0010] Nach einer bevorzugten Ausführungsform

wird vorgeschlagen, daß den Schritten der Oberflächenkühlung und Oberflächenbearbeitung eine Inspektion mindestens eines Teils mindestens einer Oberfläche des metallischen Produktes auf Oberflächenfehler oder -verunreinigungen vorausgeht und in Abhängigkeit des Inspektionsergebnisses eine selektive Oberflächenbearbeitung nur der als fehlerhaft detektierten Oberflächenbereiche folgt. Ebenso wie die partielle Kühlung kann sich die Inspektion auf alle Oberflächen beziehen oder nur auf Bereiche. Die nachgeordnete partielle Kühlung der Oberfläche erfolgt vorzugsweise kontinuierlich, denkbar ist auch eine auf die als fehlerhaft detektierten Bereiche beschränkte Kühlung mit entsprechendem operativem Mehraufwand und unter nachfolgender Berücksichtigung der innerhalb der Oberfläche vorliegenden Temperaturunterschiede.

[0011] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird vorgeschlagen, daß dem Oberflächenbearbeitungskomplex mit der Schrittfolge Oberflächeninspektion, partielle Kühlung der Oberflächen sowie Oberflächenbearbeitung ein Reinigungs-, vorzugsweise ein Entzunderungsvorgang, unmittelbar vorausgeht. Durch den Entzunderungsvorgang kommt es zum einen zu einer zusätzlichen Abkühlwirkung, zum anderen wird ein sich evtl. bereits gebildeter Zunder oder vorhandene Oberflächenverunreinigungen beseitigt und eine geeignete Grundlage für die Inspektion der Oberfläche geschaffen.

[0012] Insgesamt sind alle bekannten Methoden zur Oberflächenbearbeitung anwendbar, wie beispielsweise das Schleifen, Fräsen oder Flämmen. Insbesondere ist das Schleifen einsetzbar unter Verwendung bekannter Werkzeuge wie Schleifbänder, -scheiben oder -steinen mit verschiedener Kornart und Körnung.

[0013] Bei den genannten Ausführungsformen ist es möglich, die Unter- bzw. Oberseite und/oder die Seitenflächen des Gießproduktes, beispielsweise in Form einer Bramme oder Dünnbramme, sowohl gleichzeitig als auch nacheinander zu bearbeiten. Bei gleichzeitiger Bearbeitung verringert sich die Bearbeitungszeit, und der Energieaufwand wird gering gehalten, zumal der Oberflächenabtrag im warmen Zustand erfolgt, an dem das Abtragen mit geringerem Energieaufwand als im kalten Zustand durchgeführt werden kann.

[0014] Gemäß der Ansprüche 6 oder 7 findet die Oberflächenbearbeitung an den partiell abgekühlten Oberflächen zusammen mit den vorzugsweise vorgeschlagenen vorbereitenden Verfahrensschritten bei einem kontinuierlich gegossenen Stahlprodukt bevorzugt zwischen dem Gieß- und dem - vorzugsweise direkt folgenden - Walzprozeß statt. Die Oberflächenbearbeitung ist entweder inline in diese Produktionslinie (X) integriert oder findet offline in einer Seitenlinie (Y) statt.

[0015] Hinsichtlich der jeweiligen Ausführungsformen des Oberflächenbearbeitungskomplexes, welche sich durch die unterschiedliche Zusammensetzung der

einzelnen Einrichtungen (Kühleinrichtung - Inspektions-einrichtung - Reinigungseinrichtung) sowie bei einem direkten Gieß-Walzverfahren durch die unterschiedliche Abfolge von Puffer-, Ausgleichs- oder Heizöfen in einer inline oder offline-Version ergeben, wird auf die Merkmale der Ansprüche gemäß 8 bis 15 verwiesen.

[0016] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Erläuterungen der in schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele:

Figur 1 eine Seitenansicht einer Anlage zum Herstellen von Bändern und Blechen mit dem einer Oberflächenbearbeitung vorgelagerten Schritt der partiellen Kühlung innerhalb der Produktionslinie (X);

Figur 2 eine erste Ausführungsform der Anlage nach Figur 1 mit dem einer Oberflächenbearbeitung vorgelagerten Schritt einer Oberflächeninspektion innerhalb der Produktionslinie (X);

Figur 3 eine zweite Ausführungsform der Anlage nach Figur 2;

Figur 4 eine Seitenansicht einer Anlage zum Herstellen von Bändern und Blechen mit einer Oberflächenbearbeitung in einer Seitenlinie (Y);

Figur 5 eine erste Ausführungsform der Anlage nach Figur 4;

Figur 6 eine zweite Ausführungsform der Anlage nach Figur 4;

Figur 7 eine dritte Ausführungsform der Anlage nach Figur 4

Figur 8 eine Seitenansicht einer Anlage zum Herstellen von Bändern und Blechen mit dem einer Oberflächenbearbeitung vorgelagerten Schritt der partiellen Kühlung innerhalb der Produktionslinie (X), wobei die Oberflächenbearbeitungseinrichtung der Erwärmungseinrichtung nachgeordnet ist;

Figur 9 eine Seitenansicht einer Anlage zum Herstellen von Bändern und Blechen mit dem einer Oberflächenbearbeitung vorgelagerten Schritt der partiellen Kühlung innerhalb der Produktionslinie (X), wobei die Querteileinrichtung der Oberflächenbearbeitungseinrichtung nachgeordnet ist.

[0017] Gemäß Figur 1 besteht die Anlage zur Herstellung von Stahlblechen und -bändern, insbesondere

von rost- und säurebeständigen Stählen, im wesentlichen aus einer Stranggießanlage 1 (hier schematisch mit einer Kokille angedeutet) für einen Strang 2 von 30 bis 250 mm Dicke, vorzugsweise von 30 bis 130 - wobei diese Dickenangabe den Schutzbereich der Erfindung nicht begrenzt -, einer Querteileinrichtung 3, einer Einrichtung 4 zum Erwärmen bzw. Ausgleichen der Temperatur, beispielsweise einem Hubbalkenofen oder einem Rollenherdofen, sowie einer Walzstraße 5 (hier schematisch mit zwei Walzgerüsten 5a, 5b angedeutet). Die Einzelheiten der Walzstraße (Vorgerüste, Coilbox, etc.) und die sich an die Walzstraße 5 anschließenden Kühleinrichtungen sowie Haspelanlage sind nicht dargestellt. Je nach Ausführungsart kann auf die Trenneinrichtung verzichtet werden.

[0018] Der gegossene Brammenstrang 2 wird nach der Umlenkung in die Horizontale durch die Querteileinrichtung 3, vorzugsweise in Form einer Querteilschere, in Abschnitte geteilt und durch den Ofen 4 befördert. Die im Ofen 4 auf homogene Walztemperatur erwärmten bzw. thermisch ausgeglichenen Brammenabschnitte werden anschließend bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel in der Walzstraße 5 zu Bändern ausgewalzt. Dieser Ablauf wird nachfolgend als Produktionslinie (X) bezeichnet.

[0019] Zwischen der Querteileinrichtung 3 und dem Ofen 4 ist eine Einrichtung zur Oberflächenbearbeitung 6 im warmen Zustand des jeweiligen Brammenabschnittes angeordnet. Die Art der Oberflächenbearbeitung ist hier nicht näher konkretisiert, es handelt sich beispielsweise um bekannte Verfahren wie Schleifen mit Schleifscheiben, -bändern bzw. -steinen oder Fräsen. Bei dieser Ausführungsform entspricht die Brammentransportgeschwindigkeit bei der Oberflächenbehandlung in etwa der Gießgeschwindigkeit. Vor der Einrichtung zur Oberflächenbearbeitung 6 ist - in Förderrichtung gesehen - eine Einrichtung zur partiellen Kühlung 7 angeordnet. Nach der gezeigten Ausführungsform werden sowohl die Unter- als auch Oberseite des jeweiligen Brammenabschnittes gleichzeitig in einem definierten Teilabschnitt mittels einer zweigeteilten Kühleinrichtung (Teile 7a, 7b) gekühlt, beispielsweise mittels Düsen, die ein Kühlmedium auf die Oberfläche aufbringen.

[0020] Aus der Gießhitze kommend bleibt, während im gekühlten Oberflächenbereich ein schneller Temperaturabfall stattfindet, die Kerntemperatur der Brammen durch die partielle Kühlung im wesentlich unbeeinflusst. Es ist lediglich ein langsamer stetiger Temperaturabfall aufgrund der thermischen Gesamtbedingungen, d.h. der Abkühlung nach dem Gießprozeß, festzustellen. Je nach Intensität der Kühlung sinkt die Oberflächentemperatur der Brammen auf Temperaturen unterhalb von 900°C ab, bevorzugt auf ein Temperaturintervall zwischen 500 bis 900°C, was sich vorteilhaft auf die Standzeit der eingesetzten Werkzeuge zur spanenden Oberflächenbearbeitung auswirkt. Nach Abschluß der Oberflächenbearbeitung wird eine Homogenisierung

der Temperaturen bzw. Gefügebereiche über den Brammenquerschnitt im Ofen 4 gewährleistet. Bei rost- und säurebeständigen Austeniten, die bei Abkühlung nicht umwandeln, ist eine partielle Kühlung der Oberfläche bzw. von Teilen der Oberfläche auch auf niedrige Temperaturen unproblematisch.

[0021] In den in den weiteren Figuren gezeigten Anlagen sind der Figur 1 entsprechende Bauteile mit gleichen Bezugsziffern versehen. Im Unterschied zur Anlage nach Figur 1 ist in der Anlage nach Figur 2 den Bearbeitungsmitteln 6 zusätzlich zu einer Einrichtung zur Oberflächenkühlung 7 eine Einrichtung zur Oberflächeninspektion 8 vorgeordnet. Diese setzt sich ebenfalls aus zwei Komponenten 8a, 8b zusammen, um jeweils die Ober- und Unterseite der Brammen 2 über einen definierten Abschnitt kontinuierlich bei deren Durchlaufen aufzunehmen und evtl. Oberflächenfehler zu detektieren. In Abhängigkeit des Inspektionsergebnisses bzw. der gespeicherten Daten über die Menge und Lage von Oberflächenfehlern etc. wird automatisch in der nachfolgenden Oberflächenbearbeitungseinrichtung 6 nur eine selektive Oberflächenbearbeitung durchgeführt, indem beispielsweise die Schleifmittel nur örtlich an den Brammenoberflächen angreifen. Eine solche Inspektion geschieht mit bekannten Arten von Oberflächenanalysegeräten, die die Oberfläche rasterartig oder abschnittsweise abtasten.

[0022] Bei den Verfahrensvariationen mit integrierter Inspektionseinrichtung 8 bzw. Oberflächenanalyse erweist es sich als vorteilhaft, vor der Inspektion die Oberflächen der Bramme zu reinigen, um die Oberflächenfehler besser sichtbar zu machen. Nach Figur 3 ist eine Ausführungsform mit einer Entzunderungseinrichtung 9 aus zwei Komponenten (9a, 9b) zur gleichzeitigen Beeinflussung der Ober- und Unterseite der Brammen 2 gezeigt. Ebenso ist es denkbar, die Ober- und Unterseite bzw. die Seitenflächen durch entsprechend versetzt angeordnete Einrichtungen nacheinander zu bearbeiten. Die Entzunderungseinrichtung ist - in Förderrichtung gesehen - vor der Inspektionseinrichtung 8 und diese wiederum vor der Einrichtung zur partiellen Kühlung 7 angeordnet.

[0023] Neben den in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Inline-Versionen, d.h. die Oberflächenbearbeitungseinrichtung 6 befindet sich innerhalb der Produktionslinie (X), werden in den Figuren 4 bis 7 Ausführungsformen zu sogenannten offline-Versionen dargestellt.

[0024] Gemäß der Anlage nach Figur 4 setzt sich die Produktionslinie (X) der Anlage aus einer Brammenstranggießanlage 1, einer Querteileinrichtung 3, einer querverfahrbaren ersten Fähere 110, einem ersten Abschnitt des Ofens 104a, einer zweiten querverfahrbaren Fähere 111, wahlweise einem zweiten Ofenteil 104b sowie einer Walzstraße 5 zusammen. Die Brammenfähere, die sich in der Seitenlinie (Y) befindet, ist jeweils strichpunktiert gezeichnet. Die Querbewegung der Fäheren ist mit Pfeilen dargestellt.

[0025] Bei Feststellung einer unzureichenden

Oberflächenqualität wird der jeweilige Dünnbrammenabschnitt innerhalb der ersten Brammenfahre 110 durch Querbewegung aus der Produktionslinie (X) in die Seitenlinie (Y) verschoben. In der Seitenposition (Y) fluchtet der Ausgang 116 der ersten Fahre 110 mit einem aus der Entzunderungseinrichtung 109 - Inspektionseinrichtung 108 - Einrichtung zur partiellen Kühlung 107 sowie beispielsweise einer Schleifmaschine 106 zusammengesetzten Oberflächenbearbeitungskomplex sowie einem Rollgang zur Längsförderung des Dünnbrammenabschnitts parallel zur Produktionslinie (X). Nach Beendigung der Oberflächenbearbeitung wird der jeweilige Dünnbrammenabschnitt mittels der zweiten Querfahre 111 in die Produktionslinie (X) zurückbefördert. Eine Homogenisierung der Temperaturen über den Brammenquerschnitt zur Vorbereitung des Walzvorgangs erfolgt anschließend in einem zweiten Teil des Rollenherdofens 104b.

[0026] Falls nach Austritt aus der Stranggießanlage keine oder vertretbare Oberflächenfehler festgestellt wurden, durchläuft der jeweilige Brammenabschnitt ohne Ausscherung in die Seitenlinie die herkömmliche Abfolge von Ofen und Walzwerk, wobei die beiden Querfahren Teile des Ofens darstellen. Dabei kann auch die durch das Herausfahren der jeweiligen Brammenfahre entstandene Lücke zur Fortsetzung des Verfahrens von in einer gegenüberliegenden Seitenposition Z (nicht gezeigt) wartenden Ofenabschnitte verschlossen werden.

[0027] Bei einer Weiterentwicklung der offline-Version wird der zweite Teil des Ofens aus der Produktionslinie (X) in die Seitenlinie (Y) verlagert (Figur 5). Dann setzt sich die Produktionslinie (X) aus einer Querteileinrichtung 3, einer ersten Querbrammenfahre 110, einem Ofen 112, einer zweiten Querbrammenfahre 111 und einer Walzstraße 5 zusammen, während die Seitenlinie (Y) die verfahrbare erste Fahre (mit gestrichelter Linie dargestellt), den Oberflächenbearbeitungskomplex (106 bis 109), einen nachfolgenden Ofen 113 sowie eine zweite verfahrbare Querbrammenfahre umfaßt.

[0028] Eine weitere Ausführungsform der Anlage nach Figur 4 ist in Figur 6 dargestellt. Hier ist dem Oberflächenbearbeitungskomplex (106 bis 109) ein Pufferofen 114 vorgeordnet, der auf eine Oberflächenbehandlung wartende Brammen aufnimmt und gewährleistet, daß diese im wesentlichen nicht abkühlen.

[0029] Die Anlage, wie sie in Figur 7 gezeigt ist, kombiniert die Anlagenteile Pufferofen 114 und Heizofen 115, der neben einem Ausgleich der Temperaturen auch ein Wiedererwärmen der Brammenabschnitte ermöglicht. Es wird erreicht, daß die bearbeiteten Brammen, die vorbereitend oberflächennah abgekühlt wurden, wieder auf die für ein Walzen notwendige Temperatur gebracht werden bzw. eine Temperaturhomogenisierung erfahren und nach Einschleusen des Brammenabschnitts zurück in die Produktionslinie (X) dem Walzprozeß unterworfen werden.

[0030] Schließlich zeigt Figur 8 die Ausführungsform einer Anlage zum Herstellen von Bändern und Blechen mit dem einer Oberflächenbearbeitung vorgelagerten Schritt der partiellen Kühlung innerhalb der Produktionslinie (X), wobei die Oberflächenbearbeitungseinrichtung der Erwärmungseinrichtung nachgeordnet ist. Die Produktionslinie (X) setzt sich nach der Gießmaschine 1 nach der wahlweise vorgesehenen Trenneinrichtung 3 bei dieser Ausführungsform aus einer Erwärmungseinrichtung 204, die vorzugsweise aus einem Rollenherdofen besteht, einer Oberflächenbearbeitungseinrichtung 206 mit vorausgehender Kühleinrichtung 207 sowie nachfolgender Walzstraße 5 zusammen. Die Brammentransportgeschwindigkeit ist hierbei bereits an die erforderliche Walztransportgeschwindigkeit angepaßt. Alle anderen in den Figuren 2 bis 7 beschriebenen Ausführungsformen sind ebenfalls in entsprechender Weise auf diese Anlage übertragbar.

[0031] Die wahlweise vorhandene Querteileinrichtung in der bevorzugten Ausführungsform einer Schere ist entweder vor der Einrichtung zur Oberflächenbearbeitung oder nachgeordnet hierzu vorgesehen. Figur 9 zeigt eine Anlage aus den nacheinander angeordneten Komponenten Gießmaschine 1, Einrichtung zur partiellen Kühlung 307, Oberflächenbearbeitungseinrichtung 306, Querteileinrichtung 303, Erwärmungseinrichtung 304 sowie eine Walzstraße 5. Diese Ausführungsform hat gegenüber der Anlage mit einer der Oberflächenbearbeitungseinrichtung vorgeordneten Querteileinrichtung den Vorteil, daß die Oberflächenbearbeitung nicht an bereits getrennten Brammenstücken stattfindet, sondern in den kontinuierlichen Prozeß integriert ist und somit ohne Unterbrechungen und Anpassungen an das jeweilige Brammenstück kontinuierlich arbeiten kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Oberflächenbearbeitung eines kontinuierlich gegossenen Stahlproduktes im warmen Zustand zur Beseitigung von Oberflächenfehlern, Oberflächenverunreinigungen und dergleichen, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Schritt der Oberflächenbearbeitung eine Kühlung mindestens eines Teils von mindestens einer Oberfläche des metallischen Produktes vorausgeht zur definierten Temperaturniedrigung der zu bearbeitenden Fläche.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß den Schritten der Oberflächenkühlung und Oberflächenbearbeitung eine Inspektion mindestens eines Teils mindestens einer Oberfläche des metallischen Produktes auf Oberflächenfehler oder -verunreinigungen vorausgeht und in Abhängigkeit des Inspektionsergebnisses eine selektive Oberflächenbearbeitung nur der als fehlerhaft detektierten Oberflächenbereiche folgt.

3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Oberflächeninspektion ein Reinigungsvorgang mindestens einer Oberfläche des metallischen Produktes vorausgeht. 5
4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß es sich bei dem Reinigungsvorgang um einen Entzunderungsvorgang handelt. 10
5. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Oberflächenbearbeitung durch Schleifen, Fräsen oder Flämmen erfolgt. 15
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
die Oberflächenbearbeitung eines kontinuierlich gegossenen Produktes innerhalb der Produktionslinie (X) zwischen Gieß- und Walzprozeß. 20
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Gießprodukt nach dem Gießprozeß in Abschnitte quergetrennt wird, die Abschnitte zur Oberflächenbearbeitung aus der Produktionslinie (X) quer in eine Seitenlinie (Y) gebracht, unter Längsbewegung einer Oberflächenbearbeitung unterworfen und durch Querbewegung wieder in die Produktionslinie (X) eingegliedert werden. 25 30
8. Einrichtung zur Oberflächenbearbeitung von kontinuierlich gegossenen Stahlprodukten im warmen Zustand zur Beseitigung von Oberflächenfehlern, Oberflächenverunreinigungen und dergleichen,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Einrichtung zur Oberflächenbearbeitung (6, 106, 206, 306) eine Einrichtung zur Kühlung (7, 107, 207, 307) mindestens eines Teils von mindestens einer Oberfläche des metallischen Produktes vorgeordnet ist. 35 40 45
9. Einrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kühleinrichtung (7, 107) eine Inspektions-einrichtung (8, 108) zur Detektion von fehlerhaften Oberflächenbereichen vorgeordnet ist. 50
10. Einrichtung nach Anspruch 9, ,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Inspektionseinrichtung (8, 108) eine Reinigungseinrichtung - vorzugsweise eine Entzunderungseinrichtung (9, 109) - vorgeordnet ist. 55
11. Anlage zum Herstellen von Blechen und Bändern
aus Metall, umfassend eine Stranggießanlage (1) zum Gießen von Brammen, vorzugsweise der Dicken zwischen 30 und 250 mm, wahlweise eine Querteileinrichtung (3, 303), eine Erwärmungseinrichtung und/oder Temperatenausgleichseinrichtung (4, 104, 104b, 112, 204, 304), eine Warmwalzstraße (5) sowie eine Einrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10.
12. Anlage nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Einrichtung zur Oberflächenbearbeitung (6, 206) der Erwärmungseinrichtung und/oder Temperatenausgleichseinrichtung (4, 204) innerhalb der Produktionslinie (X) vor- oder nachgeordnet ist.
13. Anlage nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Oberflächenbearbeitungseinrichtung (106) in einer Seitenlinie (Y) parallel zu der Erwärmungseinrichtung und/oder Temperatenausgleichseinrichtung (112) oder Abschnitten hiervon (104a, 104b) angeordnet ist und Brammenfähren (110, 111) zur Förderung der Brammenabschnitte in die Seitenlinie (Y) und wieder zurück vor und hinter der Erwärmungseinrichtung oder den Abschnitten vorgesehen sind.
14. Anlage nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß nachfolgend zur Oberflächenbearbeitungseinrichtung (106) ein Temperatenausgleichsofen (113) oder ein Heizofen (115) in der Seitenlinie (Y) angeordnet sind.
15. Anlage nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß vor der Oberflächenbearbeitungseinrichtung (106) ein Pufferofen (114) angeordnet ist.
16. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7 zur Oberflächenbearbeitung von rost- und säurebeständigen Stahlgüten.

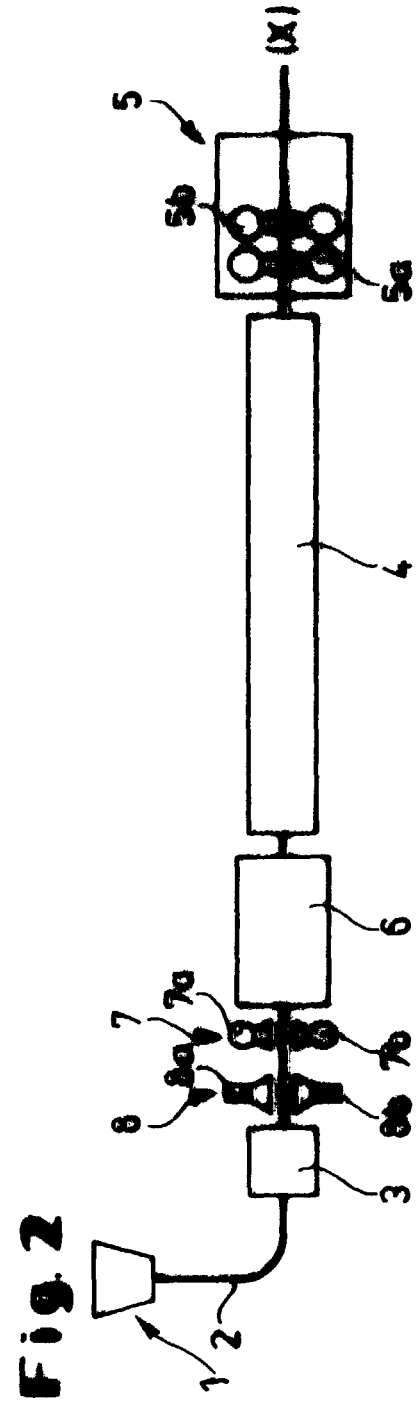
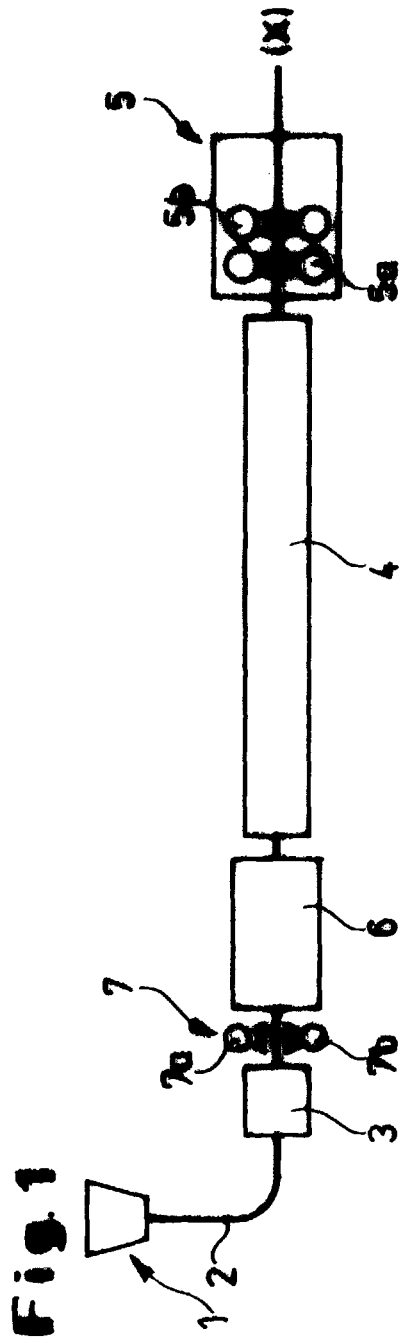


Fig. 3

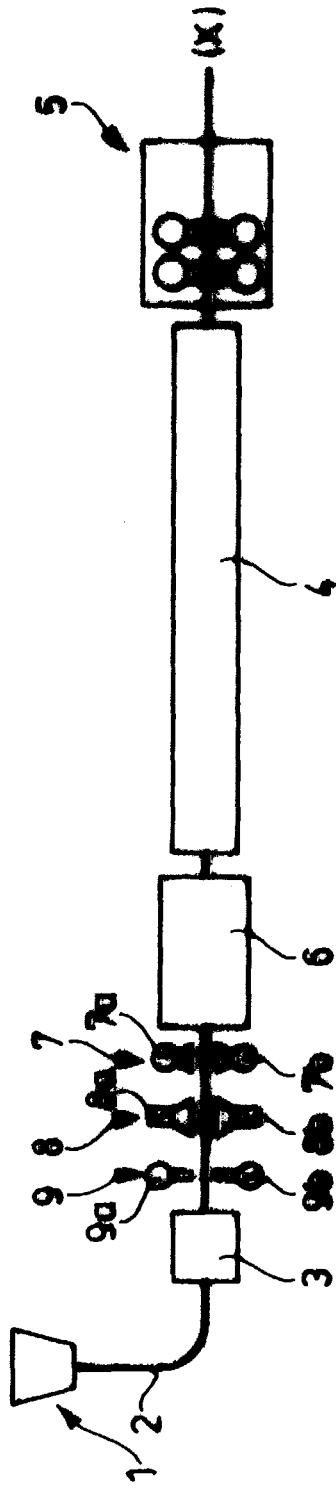
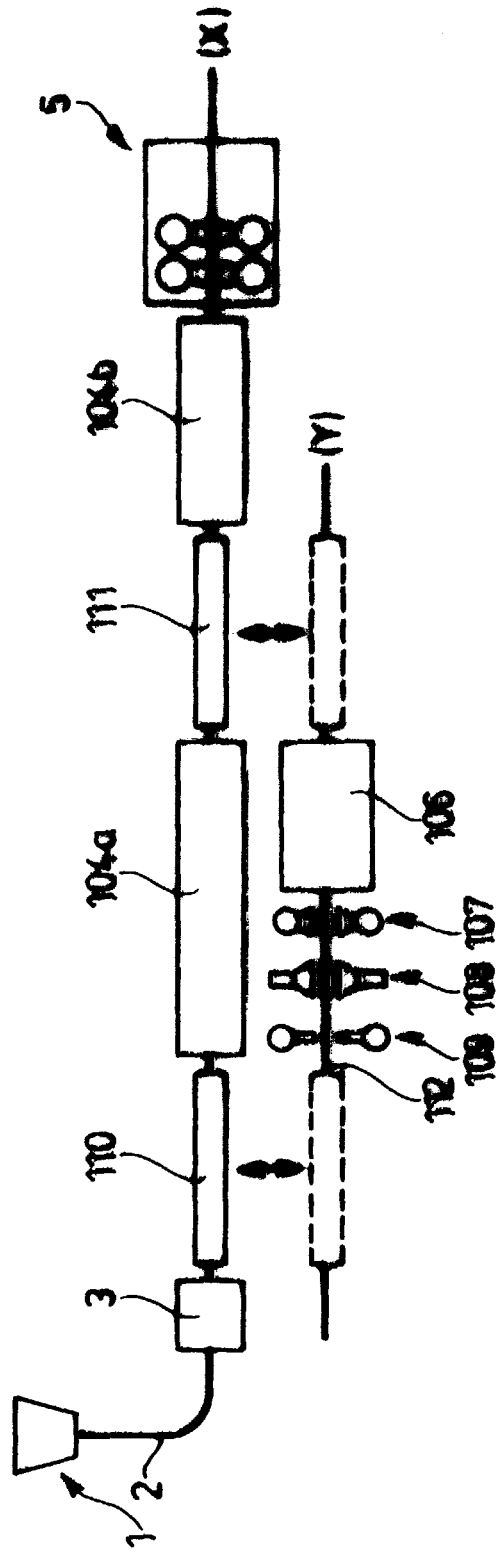


Fig. 4



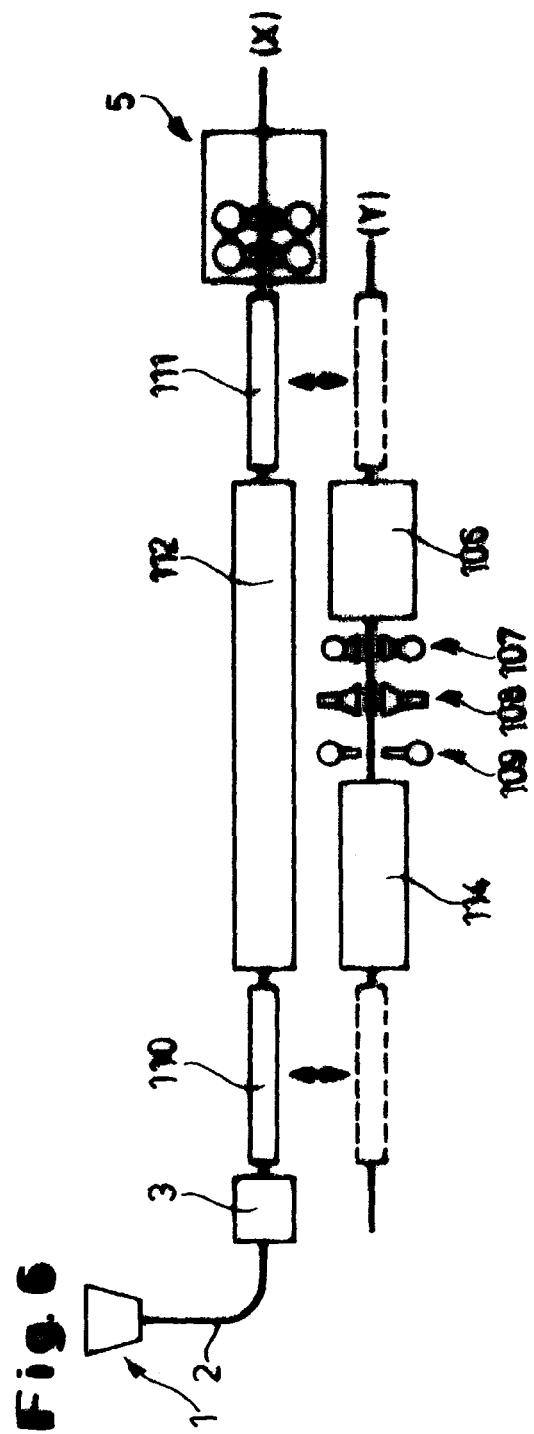
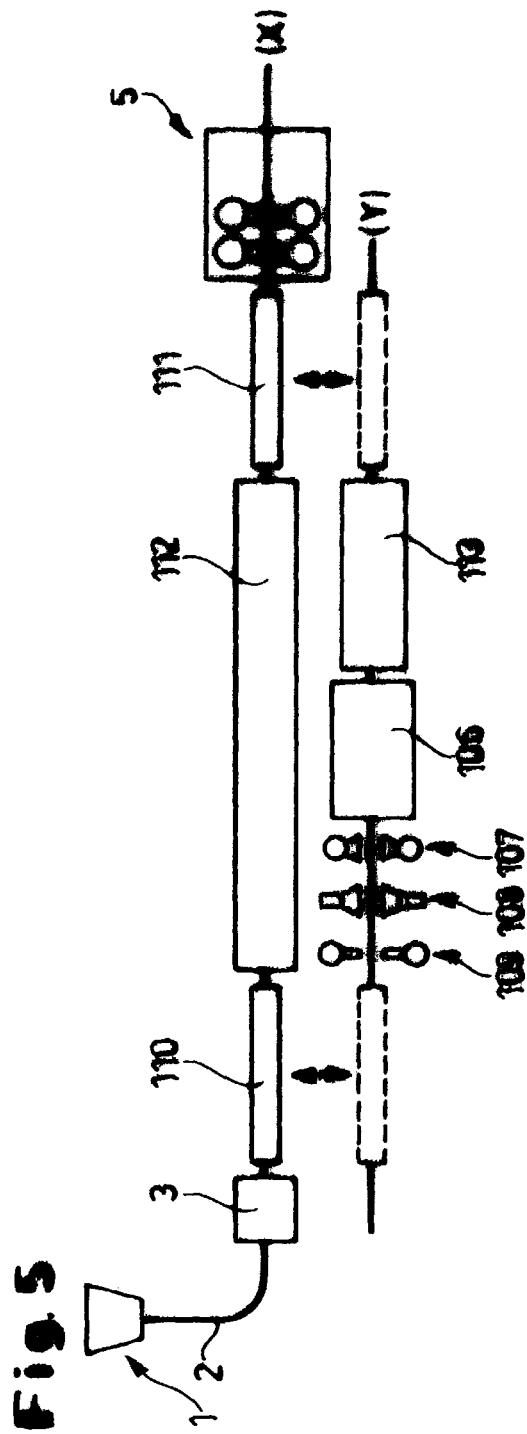


Fig. 7

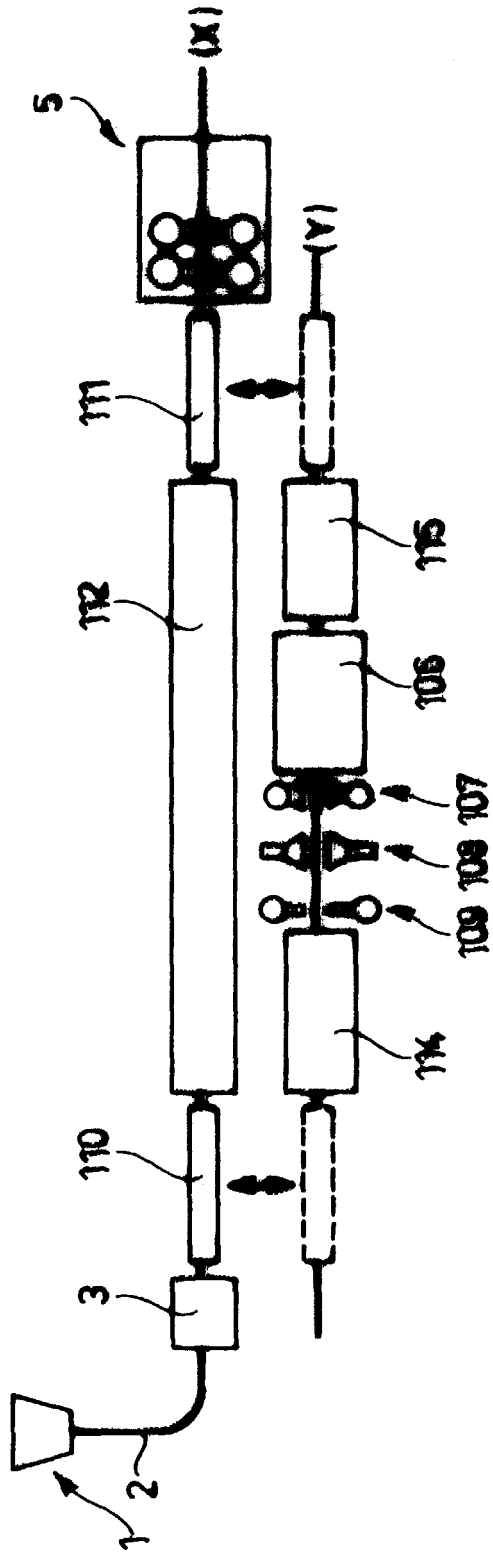


Fig. 8

