

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50191/2016 (51) Int. Cl.: **C22C 38/26** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 08.03.2016 **C22C 38/20** (2006.01)
(45) Veröffentlicht am: 15.05.2018 **C22C 38/28** (2006.01)

(30) Priorität:
11.03.2015 SE 1550292-5 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
US 4420335 A
JP 2002371341 A
JP H07173578 A
EP 2428301 A1
JP 2002001504 A

(73) Patentinhaber:
Aktiebolaget SKF
415 50 Göteborg (SE)

(74) Vertreter:
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher, Dipl.-Ing. Gerd
Hübscher, Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
4020 Linz (AT)

(54) Stranggießanlagenwalze für eine Stranggießmaschine

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stranggießanlagenwalze (28) für eine Stranggießmaschine, umfassend: Ein Grundteil (281) und ein Überzugsteil (282) aus martensitischem rostfreiem Stahl. Der Stahl des Überzugsteils (282) umfasst 12-14 Gewichts% Cr (Chrom), und der Stahl umfasst ferner 0,2-0,5 Gewichts% Nb (Niob), das ein stärkerer Karbidbildner als Cr ist, so dass Cr im Überzugsteil in fester Lösung gehalten wird. Der Rest ist Fe (Eisen), andere Legierungselemente und normalerweise auftretenden Verunreinigungen. Zusätzlich ist ein Herstellverfahren der Stranggießanlagenwalze (28) offenbart, wobei das Überzugsteil (282) durch ein Schweißplattieren oder Laserschweißen aufgebracht wird.

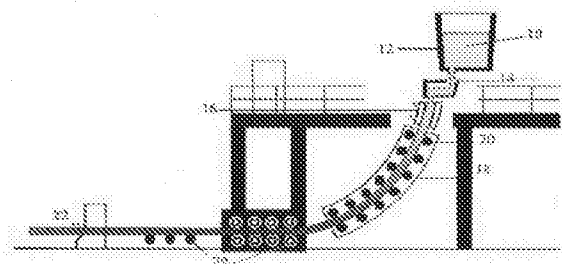


Fig. 1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft das Stranggießen von Stahl. Insbesondere, gemäß einem ersten Aspekt, betrifft die Erfindung eine Stranggießanlagenwalze (oder walzenmantel) einer Stranggießmaschine, zum Tragen und Führen einer Stahlbramme während des Stranggießprozesses. Gemäß einem zweiten Aspekt betrifft die Erfindung ein Herstellverfahren einer Stranggießanlagenwalze.

HINTERGRUND

[0002] Stranggießanlagen (CCM) für Brammen sind sehr große und komplexe Produktionseinheiten. Die Höhe der Maschine ist ungefähr 20 Meter (Bogenradius von etwa 10 m) und die Länge 30 m. Der Strang der CCM besteht aus etwa 200 Walzenreihen (400-600 Rollen abhängig von der einmal oder zweimal geteilten Ausführung) mit unterschiedlichem Durchmesser (140-320 mm Durchmesser), die sowohl innen als auch außen gekühlt werden. Ein schematisches Bild des Stranges ist in Figur 1 zu sehen.

[0003] Die Kokille ist innen wassergekühlt, um das flüssige Metall im direkten Kontakt mit ihr zu verfestigen. Diese Kühlung wird als Primärkühlung bezeichnet, siehe Figur 1. Die Oberfläche der Bramme unmittelbar unterhalb der Kokille an den ersten Walzen hat eine Temperatur von ca. 1500°C und nimmt kontinuierlich auf etwa 800-900°C am horizontalen Teil des Stranges ab. Die Kühlung der Bramme (und der Walzen) ist unterteilt in eine innere Kühlung und eine äußere Spritzwasserkühlung (sekundäre Kühlung). Die oberen (ersten) Walzen sind nur von außen wassergekühlt, während der Rest der Walzen innen wassergekühlt ist, z.B. gebrauchend eine Mittenbohrungsausgestaltung, Revolverausgestaltung oder Spiralbohrungsausgestaltung.

[0004] Der gesamte Strang ist durch Sprühen mit einem Luftnebel oder Wasser von außen gekühlt. Die Düsen können so angeordnet werden, dass das Wasser zwischen die Walzen spritzt, um die Abkühlung der Bramme zu maximieren. Die Kombination von sehr hohen Temperaturen und einer nassen und feuchten Umgebung im Strang führt zu extrem harten Bedingungen für die Gießwalzausrüstung im Allgemeinen und für die Gießanlagenwalzen im Besonderen. Die niedrig legierten Gießanlagenwalzen sind daher mit Edelstahl ummantelt, gebrauchend einen Hartauftrag (z.B. Schweiß- oder Laserplattierung). Dies verbessert dramatisch die Oberflächenbeständigkeit der Gießanlagenwalze gegen Ausfallmechanismen und erhöht dadurch die Gesamtnutzungszeitdauer der CCM.

[0005] Es gibt zwei Arten von Walzenausfallmechanismen, den Sprungvollaussfall und die Oberflächenverschlechterung. Der Sprungvollaussfall umfasst Walzenhalsbrüche, Risse durch den Körper oder geschmolzene Körper aufgrund von Ausfällen im Strang. Brüche oder Risse sind sehr selten, da die Kernkörper von heute kürzer sind (einmal oder zweimal geteilte Gießanlagenwalzenreihen) im Vergleich zur früheren Generation von Vollkörpergießanlagenwalzen. Ausfälle sind heute auch weniger häufig aufgrund fortgeschrittener moderner Produktionsteuerungssysteme.

[0006] In Bezug auf Oberflächenverschlechterung sind die Betriebsbedingungen der Gießanlagenwalzen (auch bekannt als Walzenmäntel) komplex und stark abhängig von der Anordnung der Walze innerhalb des Stranges und der Walzenreihe. Es ist jedoch bekannt, dass die am meisten exponierte Walzenreihe dort ist, wo die Bramme ihre Richtung von der vertikalen zur horizontalen ändert. Die Mitte der Walzenreihe ist auch anfälliger für die Verschlechterung im Vergleich zu den Flanken. Viele verschiedene Fehlermechanismen sind für die Oberflächenverschlechterung verantwortlich, die in den Bereichen Korrosion, Verschleiß und Ermüdung zusammengefasst werden können.

[0007] Aus dem Stand der Technik, wie beispielsweise aus den Dokumenten US 4420335, JP 2002371341 A und JP H07173578 A, sind unterschiedliche Zusammensetzungen von Stahl für Gießanlagenwalzen bekannt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0008] In Hinblick auf das Obige ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine neue Stranggießanlagenwalze zu schaffen, die der rauen Umgebung in der Stranggießmaschine besser widersteht. Darüber hinaus ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine Stranggießanlagenwalze zu schaffen, die eine verbesserte Korrosions-, Ermüdungs- und Verschleißbeständigkeit aufweist.

[0009] Diese und andere Aufgaben werden durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte und nicht einschränkende beispielhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen und in der begleitenden Beschreibung zu finden.

[0010] Gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung werden die Aufgaben durch eine Stranggießanlagenwalze für eine Stranggießmaschine gelöst. Die Stranggießanlagenwalze umfasst ein Grundteil und ein Überzugsteil aus einem martensitischen rostfreien Stahl. Der Stahl des Überzugsteils umfasst 12-14 Gewichts% Cr (Chrom) und der Stahl umfasst ferner 0,2-0,5 Gewichts% Nb (Niob), das ein stärkerer Karbidbildner als Cr ist, so dass Cr in fester Lösung im Überzugsteil gehalten wird. Den Rest bilden Fe (Eisen), andere Legierungselemente und normalerweise auftretende Verunreinigungen.

[0011] Die Korrosionsbeständigkeit hängt in hohem Maße vom Chromgehalt ab. Durch das Legieren mit Cr und dessen Halten in fester Lösung, oxidiert Cr an der Legierung / Oxid-Grenzfläche als Cr_2O_3 . Da Cr_2O_3 eine geringe Löslichkeit in FeO hat, bleibt es als Inseln in einer Matrix aus FeO. Wenn der Gehalt an freiem Cr etwa 12 Gewichts% übersteigt und einer Temperatur von 1000°C nicht überschritten wird, ist eine dichte, kontinuierliche und stabile Cr_2O_3 -Schicht an der Oberfläche ausgebildet. Der häufigste (schweiß-plattierte) Überzug ist daher ein martensitischer 12% Cr-Edelstahl, da er eine gute Balance zwischen Korrosionsbeständigkeit und Kosten darstellt. Jedoch hat der Erfinder erkannt, dass diese Materialien für die Sensibilisierung sehr anfällig sind, das heißt, dass das Chrom Keime als Chromkarbide bildet. Dieses Problem wurde verbreitet in schweißplattierten Gießanlagenwalzenüberzügen gefunden, die in den sehr rauen Umgebungen von Stranggießmaschinen verwendet werden. Dies führt zu einer lokalen Reduktion von Chrom in fester Lösung (Sensibilisierung) und der Oberflächenoxid-schutz baut sich lokal ab. Es wurde daher erkannt, dass es wichtig ist, Elemente hinzuzufügen, die stärkere Karbidbildnern im Vergleich zu Chrom sind, die Kohlenstoff durch Karbidbildung einfangen und das Chrom in fester Lösung halten. Der Erfinder hat ferner erkannt, dass die Zugabe von Nb als Karbidbildner sehr erfolgreich ist, sowohl hinsichtlich einer Leistungsfähigkeit als auch der Kosten, wenn es mit dem Kohlenstoffgehalt richtig abgestimmt ist. Weiterhin weisen diese Karbide eine Neigung zur Keimbildung mit einer sehr inhomogenen Verteilung entlang der Martensit/ δ -Ferrit-Korngrenzen auf und dieses Phänomen ist durch das Schweißplattierungsverfahren aufgrund der mehrfachen Wiedererwärmung weiter gefördert. Durch Maßschneidern der Karbidphasenabscheidung kann eine homogenere Verteilung erzielt werden und dadurch eine bessere Korrosionsbeständigkeit.

[0012] Die Verschleiß- und Ermüdungsfestigkeit ist auch sehr von einer intakten und hochqualitativen Oberfläche abhängig und profitiert daher auch von einer guten Korrosionsbeständigkeit. Darüber hinaus verbessert eine dichte und homogene Verteilung von kleinen Partikeln auch den Verschleiß (erhöhte Härte) und die Ermüdungsbeständigkeit (Erschweren der Versetzungsbewegung und weniger Spannungen an den Korngrenzen).

[0013] In einer Ausführungsform ist das Grundmaterial aus Stahl hergestellt, beispielsweise ein Hochtemperatur-Baustahl (beispielsweise 21CrMoV5-11, 25CrMo4, 16CrMo4, S355J2 usw.) mit einem maximalen Kohlenstoffgehalt von 0,3 Gewichts%. Der hartaufgetragene Überzug (Überzugsteil) kann aus einer oder mehreren Schichten aufgebaut sein.

[0014] In einer Ausführungsform umfasst der Stahl des Überzugsteils 0,2-0,35 Gewichts% Nb.

[0015] In einer Ausführungsform umfasst der Stahl des Überzugsteils 0,3-0,5 Gewichts% Nb.

[0016] In einer Ausführungsform umfasst der Stahl des Überzugsteils ferner 1 -2,5 Gewichts% Cu (Kupfer).

[0017] In einer Ausführungsform umfasst der Stahl des Überzugsteils ferner 0,2-0,35 Gewichts% Zr (Zirkonium). Es hat sich nämlich gezeigt, dass Zr hauptsächlich MC-Karbid bei Temperaturen über 1000°C bildet.

[0018] In einer Ausführungsform ist das Überzugsteil aus einem martensitischen rostfreien Stahl mit weniger als 10 Volumenprozenten Delta-Ferrit ausgebildet. Die chemische Zusammensetzung des Überzugsteils sollte hinsichtlich Korrosions-, Verschleiß- und Ermüdungsfestigkeit optimiert sein. Dies bedeutet, dass Chrom in fester Lösung gehalten werden sollte. Die Karbid-Phasen mit der höchsten Antriebskraft von einem thermodynamischen Standpunkt unterhalb 1000°C ist die $M_{23}C_6$ und M_7C_3 Phase, wobei M die Gesamtmenge der Karbidbildner wie Cr, Mo, W, V, Nb, Ta, Ti, Zr und Hf ist. Betrachtet man das Verhältnis zwischen den Karbidbildnern und dem Kohlenstoffgehalt (M geteilt durch C), erfordert die $M_{23}C_6$ und M_7C_3 Phase eine erhebliche Menge an Karbidbildnern:

$$\frac{M}{C} = \frac{23}{6} = 3,83 \quad \text{und} \quad \frac{M}{C} = \frac{7}{3} = 2,33$$

[0019] Die Idee ist deswegen eine Keimbildung der MC-Karbid-Phase, die thermodynamisch stabil über 1000°C sind und dabei allen Kohlenstoff während der Erstarrung einfangen. Auf diese Weise wird der gesamte Kohlenstoff abgereichert, bevor die anderen Karbidphasen stabil werden. Die MC-Karbid-Phase hat einen M/C-Verhältnis von 1, was aus wirtschaftlicher Sicht vorteilhafter ist, da die Karbidbildner minimiert werden können. Zusätzlich bildet diese Karbidphase Keime in einer dichteren und homogeneren Weise verglichen mit den $M_{23}C_6$ und M_7C_3 Phasen. Die chemische Zusammensetzung der schweißplattierten Überzugsfläche soll daher ein Verhältnis (M/C) in Atomprozent zwischen 0,8 und 1,2 haben, wobei M die Gesamtmenge an MC-Karbid-bildenden Elementen wie V, Nb, Ta, Ti, Zr und Hf ist. Da Chrom ein relativ schwacher Karbidbildner verglichen mit den zuvor erwähnten Elementen ist, bleibt es in fester Lösung während die anderen Karbid-bildenden Elemente mit Kohlenstoff Keime und stabile MC-Karbid bilden.

[0020] In einer Ausführungsform weist das Überzugsteil einen Kohlenstoffgehalt unter 0,10 Gewichts% auf, um die Karbidbildung zu minimieren und dadurch die Korrosionsbeständigkeit zu optimieren. Dies führt zu einer verringerten Härte, was die Verschleißfestigkeit in negativer Weise beeinflusst. Dies wird durch die Zugabe von Cu zwischen 1,0 und 2,0 Atomprozent kompensiert, das als intermetallische Ausfällungen während des Auftragschweißprozesses und der möglicherweise nachfolgenden Wärmebehandlung Keime bildet. Die Cu-reichen Ausfällungen ersetzen die Karbid und stellen eine Härte von mehr als 37 HRC bereit. Darüber hinaus bilden sie Keime als nano-skalierte Ausfällungen mit einer sehr dichten und homogenen Verteilung verglichen mit der inhomogenen Verteilung von $M_{23}C_6$ und M_7C_3 Karbiden. Dies hat auch einen positiven Einfluss auf die Ermüdungs- und Verschleißfestigkeit des hartaufgetragenen Überzugs.

[0021] In einer Ausführungsform kann der Stahl des Überzugsteils die folgende Zusammensetzung haben:

Elemente	Untere Grenze		Ziel		Obere Grenze	
	Atom%	Gew.-%	Atom%	Gew.-%	Atom%	Gew.-%
C	0,23	0,05	0,32	0,07	0,41	0,09
Mn	0,70	0,70	1,01	1,00	1,31	1,30
Si	0,79	0,40	1,18	0,60	1,57	0,80
Cr	12,76	12,00	13,81	13,00	14,85	14,00
Ni	2,59	2,75	3,06	3,25	3,53	3,75
Mo	0,23	0,40	0,35	0,60	0,46	0,80
Nb	0,12	0,20	0,15	0,25	0,21	0,35
Cu	0,87	1,00	1,30	1,50	1,74	2,00
Zr	0,12	0,20	0,18	0,30	0,21	0,35
M/C Verhältnis	1,04		1,03		1,01	

wobei der Rest Fe (Eisen) und normalerweise auftretende Verunreinigungen sind.

[0022] In einer Ausführungsform sollte der hartaufgetragene Überzug aus einem martensitischen rostfreien Stahl mit weniger als 10 Volumenprozenten Delta-Ferrit sein. Die chemische Zusammensetzung der Überzugsoberfläche sollte hinsichtlich Korrosions-, Verschleiß- und Ermüdungsfestigkeit optimiert sein. Dies bedeutet, dass Chrom in fester Lösung gehalten werden sollte. Die Karbid-Phasen mit der höchsten Antriebskraft von einem thermodynamischen Standpunkt (unterhalb 1000°C) ist die $M_{23}C_6$ gefolgt von der M_7C_3 Phase, wobei M die Gesamtmenge der Karbidbildner wie Cr, Mo, W, V, Nb, Ta, Ti, Zr und Hf ist. Betrachtet man das Verhältnis zwischen den Karbidbildnern und dem Kohlenstoffgehalt (M geteilt durch C), erfordert die $M_{23}C_6$ Phase die meisten Karbidbildner in Atomprozent:

$$\frac{M}{C} = \frac{23}{6} = 3,83 \quad \text{und} \quad \frac{M}{C} = \frac{7}{3} = 2,33$$

[0023] Die chemische Zusammensetzung des schweißplattierten Überzugs sollte deswegen ein Verhältnis (M/C) in Atomprozent zwischen 2,3 und 3,8 haben, wobei M der Gesamtbetrag von Mo, W, V, Nb, Ta, Ti, Zr und Hf ist. Da Chrom im Vergleich mit den vorgenannten Elementen ein vergleichsweise schwacher Karbidbildner ist, bleibt es in fester Lösung, wohingegen die anderen karbidbildenden Elemente mit dem Kohlenstoff Keime und stabile Karbide bilden.

[0024] In einer Ausführungsform kann der Stahl des Überzugsteils die folgende Zusammensetzung haben:

Elemente	Untere Grenze		Ziel		Obere Grenze	
	Atom%	Gew.-%	Atom%	Gew.-%	Atom%	Gew.-%
C	0.23	0,05	0.32	0,07	0.41	0,09
Mn	0.70	0,70	1.01	1,00	1.31	1,30
Si	0.79	0,40	1.18	0,60	1.57	0,80
Cr	12.76	12,00	13.28	12,50	13.79	13,00
Ni	3.30	3,50	3.76	4,00	4.23	4,50
Mo	0.40	0,70	0.58	1,00	0.75	1,30
Nb	0.18	0,30	0.24	0,40	0.30	0,50
M/C Verhältnis	2.52		2.56		2.56	

wobei der Rest Fe und normalerweise auftretender Verunreinigungen ist.

[0025] In einer Ausführungsform sollten die hartaufgetragenen Überzüge einen Kohlenstoffgehalt unter 0,10 Gewichtsprozent aufweisen, um die Karbidbildung zu minimieren und dadurch die Korrosionsbeständigkeit zu optimieren. Dies führt zu einer verringerten Härte, die die Verschleißfestigkeit in negativer Weise beeinflusst. Dies wird durch Zugabe von Cu zwischen 1,0 und 2,0 Atomprozent kompensiert, das als intermetallische Ausfällungen während des Auf-

tragsschweißprozesses und dem möglicherweise nachfolgenden Wärmebehandlung Keime bildet. Die Cu-reichen Ausfällungen ersetzen die Karbide und stellen eine Härte von mehr als 37 HRC bereit. Zusätzlich bilden sie Keime als nanoskalierte Ausfällungen mit einer dichteren und homogeneren Verteilung verglichen mit der inhomogenen Verteilung der $M_{23}C_6$ und M_7C_3 Karbiden. Dies hat auch einen positiven Einfluss auf die Ermüdungs- und Verschleißfestigkeit des hartaufgetragenen Überzugs.

[0026] In einer Ausführungsform kann der Stahl des Überzugsteils die folgende Zusammensetzung haben:

Elemente	Untere Grenze		Ziel		Obere Grenze	
	Atom%	Gew.%	Atom%	Gew.%	Atom%	Gew.%
C	0,23	0,05	0,32	0,07	0,41	0,09
Mn	0,71	0,70	1,01	1,00	1,31	1,30
Si	0,79	0,40	1,18	0,60	1,58	0,80
Cr	12,78	12,00	13,84	13,00	14,89	14,00
Ni	2,83	3,00	3,54	3,75	4,24	4,50
Mo	0,40	0,70	0,58	1,00	0,75	1,30
Nb	0,18	0,30	0,24	0,40	0,30	0,50
Cu	1,31	1,50	1,74	2,00	2,18	2,50
M/C Verhältnis	2,52		2,56		2,56	

wobei der Rest Fe und normalerweise auftretender Verunreinigungen ist.

[0027] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung werden die Aufgaben durch ein Verfahren zum Herstellen einer Stranggießanlagenwalze gemäß jeder der Ausführungsformen des ersten Aspekts der Erfindung gelöst, wobei das Überzugsteil auf dem Grundteil durch Schweißplattieren oder Laserplattieren aufgebracht ist.

[0028] In einer Ausführungsform ist das Herstellungsverfahren ein Hartauftragsverfahren. In einer anderen Ausführungsform ist das Schweißplattieren entweder ein Tauchlichtbogenschweißen oder ein offenes Lichtbogenschweißen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0029] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nun unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen genauer beschrieben, wobei:

[0030] Figur 1 zeigt ein Beispiel einer Stranggießmaschine.

[0031] Figur 2 zeigt ein Beispiel einer Walzenlinie.

[0032] Figur 3 zeigt ein Beispiel einer Stranggießanlagenwalze für eine Stranggießmaschine nach einer Ausführungsform der Erfindung.

[0033] Figur 4 zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0034] Die Zeichnungen zeigen schematisch Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung und sind daher nicht notwendigerweise maßstabgerecht gezeichnet. Es versteht sich, dass die gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen Beispiele sind und die Erfindung nicht auf diese Ausführungsformen beschränkt ist. Es wird auch angemerkt, dass einige Details in den Zeichnungen übertrieben dargestellt sein mögen, um die Erfindung besser zu beschreiben und zu veranschaulichen.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0035] Die Figur 1 zeigt ein Brammenstranggießverfahren, bei dem geschmolzenes Metall 10 aus einer Gießpfanne 12 abgezapft wird. Nach dem Einwirken beliebiger Schmelzebehandlungen, wie Legieren und Entgasen, und dem Erreichen der richtigen Temperatur, wird geschmolzenes Metall 10 aus der Gießpfanne 12 über einen feuerfesten Krügen zu einer Zwischenpfan-

ne 14 übertragen. Von der Zwischenwanne 14 aus wird Metall oben in die unten offene Kokille 16 abgelassen. Die Kokille 16 ist wassergekühlt um das geschmolzene Metall im direkten Kontakt mit ihr zu verfestigen. In der Kokille 16 verfestigt sich eine dünne Schale aus Metall neben den Kokillewänden vor deren mittleren Abschnitt aus, wobei das nunmehr als Bramme bezeichnete, an der Basis der Kokille 16 in eine Kühlkammer 18 austritt; der Großteil des Metalls innerhalb der Wände der Bramme ist noch geschmolzen. Die Bramme wird durch eng beieinander liegende, wassergekühlte Walzenlinien 20 getragen, die die Wände der Bramme gegen den ferrostatischen Druck der sich noch verfestigenden Flüssigkeit innerhalb der Bramme unterstützen. Um die Erstarrungsgeschwindigkeit zu erhöhen, wird die Bramme mit großen Mengen an Wasser besprüht, während sie die Kühlkammer 18 passiert. Die Enderstarrung der Bramme mag stattfinden, nachdem die Bramme die Kühlkammer 18 verlassen ist.

[0036] In dem dargestellten Ausführungsbeispiel tritt die Bramme aus der Kokille 16 vertikal (oder auf einer nahezu vertikalen gekrümmten Bahn) aus und beim Durchlaufen der Kühlkammer 18 krümmen die Walzenlinien 20 die Bramme allmählich in Richtung der horizontalen Ebene. (In einer vertikalen Gießmaschine, bleibt die Bramme vertikal, wenn sie durch die Kühlkammer 18 hindurchtritt).

[0037] Nach dem Austritt aus der Kühlkammer 18 passiert die Bramme gerade richtende Walzenlinien (wenn auf einer anderen als einer Vertikalmaschine gegossen wird) und Entnahmewalzenlinien. Schließlich wird die Bramme in vorbestimmte Längen durch mechanisches Scheren oder durch Durchlaufen eines Azetylen-Sauerstoff-Brenners 22 geschnitten und entweder zu einer Halde oder dem nächsten Formvorgang entnommen. In vielen Fällen durchläuft die Bramme zusätzliche Walzenlinien und andere Mechanismen, die das Metall in seine endgültige Form plätten, walzen oder extrudieren.

[0038] Die Figur 2 zeigt eine Walzlinie 20 gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, nämlich eine Gemeinschaftswellen-Walzenlinie 20. Die Walzenlinie 20 umfasst eine Welle 24 mit einem Außendurchmesser \varnothing_0 und ist von in Lagergehäusen untergebrachten Lagern 26 getragen und eine Mehrzahl von Stranggießanlagenwalzen (oder Walzenmäntel) 28, die aufweisend einen entsprechenden Innendurchmesser \varnothing_1 auf der Welle 24 angeordnet und befestigt sind, zum Transportieren einer Metallbramme entlang der Außenfläche 34 der Walzen.

[0039] Die Figur 3 zeigt einen Querschnitt einer Stranggießanlagenwalze 28 gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Walze ist zylinderförmig mit einer axialen Ausdehnung L und umfasst ein Grundteil 281 und ein Überzugsteil 282 (entsprechend der Außenfläche 34 in Figur 2). Das Grundteil kann aus jeder Art von Stahl, vorzugsweise einem Hochtemperatur-Baustahl ausgebildet sein. Das Überzugsteil ist aus einem martensitischen rostfreien Stahl ausgebildet, der 12-14 Gewichts% Cr umfasst. Der Stahl umfasst ferner 0,2-0,5 Gewichts% Nb, das ein stärkerer Karbidbildner als Cr ist, so dass Cr in dem Überzugsteil in fester Lösung gehalten wird. Der Rest ist Fe, andere Legierungselemente und normalerweise auftretenden Verunreinigungen.

[0040] Die Figur 4 zeigt ein Ablaufdiagramm einer Ausführungsform gemäß dem zweiten Aspekt. In einem ersten Schritt A wird ein zylinderförmiges Grundteil vorgehalten, wobei das Grundteil aus Stahl hergestellt ist, vorzugsweise einem Hochtemperatur-Baustahl. In einem zweiten Schritt B wird das Grundteil auf seiner Außenmantelfläche mit einem Überzugsteil versehen. Das Überzugsteil wird auf dem Grundteil durch ein Schweißplattieren oder Laserschweißen aufgebracht.

Patentansprüche

1. Stranggießanlagenwalze (28) für eine Stranggießmaschine umfassend ein Grundteil (281) und ein Überzugsteil (282) aus martensitischem rostfreien Stahl, wobei der Stahl des Überzugsteils (282) 12-14 Gewichts% Cr (Chrom) umfasst und wobei der Stahl ferner 0,2-0,5 Gewichts% Nb (Niob) umfasst, das ein stärkerer Karbidbildner als Cr ist, so dass Cr im Überzugsteil in fester Lösung gehalten wird, und der Rest aus Fe (Eisen), anderen Legierungselementen und normalerweise auftretenden Verunreinigungen besteht, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stahl des Überzugsteils (282) ferner 0,2-0,35 Gewichts% Zr (Zirkonium) umfasst.
2. Stranggießanlagenwalze (28) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stahl des Überzugsteils (282) 0,2-0,35 Gewichts% Nb umfasst.
3. Stranggießanlagenwalze (28) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stahl des Überzugsteils (282) 0,3-0,5 Gewichts% Nb umfasst.
4. Stranggießanlagenwalze (28) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stahl des Überzugsteils (282) ferner 1-2,5 Gewichts% Cu (Kupfer) umfasst.
5. Stranggießanlagenwalze (28) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stahl des Überzugsteils (282) die folgende Zusammensetzung in Gewichts% hat:
C 0,05-0,09
Mn 0,70-1,30
Si 0,40-0,80
Cr 12,00-14,00
Ni 2,75-3,75
Mo 0,40-0,80
Nb 0,20-0,35
Cu 1,00-2,00
Zr 0,20-0,35
der Rest ist Fe und normalerweise auftretenden Verunreinigungen.
6. Stranggießanlagenwalze (28) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stahl des Überzugsteils (282) die folgende Zusammensetzung in Gewichts% hat:
C 0,05-0,09
Mn 0,70-1,30
Si 0,40-0,80
Cr 12,00-13,00
Ni 3,50-4,50
Mo 0,70-1,30
Nb 0,30-0,50
der Rest ist Fe und normalerweise auftretenden Verunreinigungen.
7. Stranggießanlagenwalze (28) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stahl des Überzugsteils (282) die folgende Zusammensetzung in Gewichts% hat:
C 0,05-0,09
Mn 0,70-1,30
Si 0,40-0,80
Cr 12,00-14,00
Ni 3,00-4,50
Mo 0,70-1,30
Nb 0,30-0,50
Cu 1,50-2,50
der Rest ist Fe und normalerweise auftretenden Verunreinigungen.

8. Verfahren zum Herstellen einer Stranggießanlagenwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Überzugsteil auf das Grundteil durch ein Schweißplattieren oder Laserschweißen aufgebracht wird.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

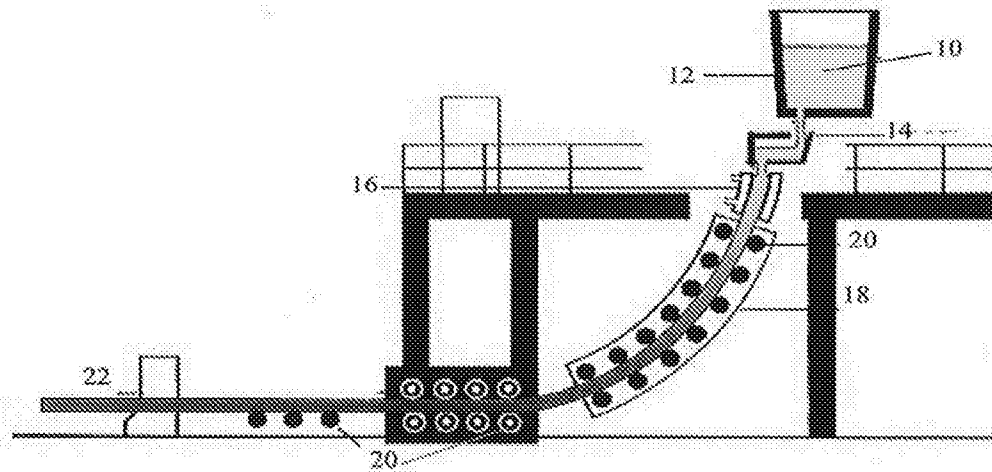


Fig. 1

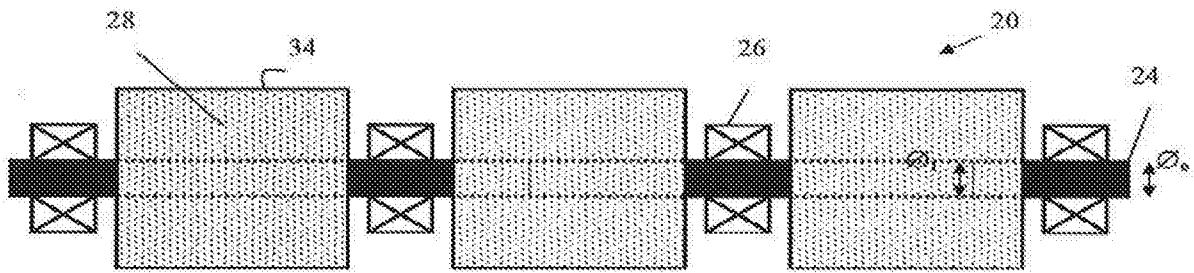


Fig. 2

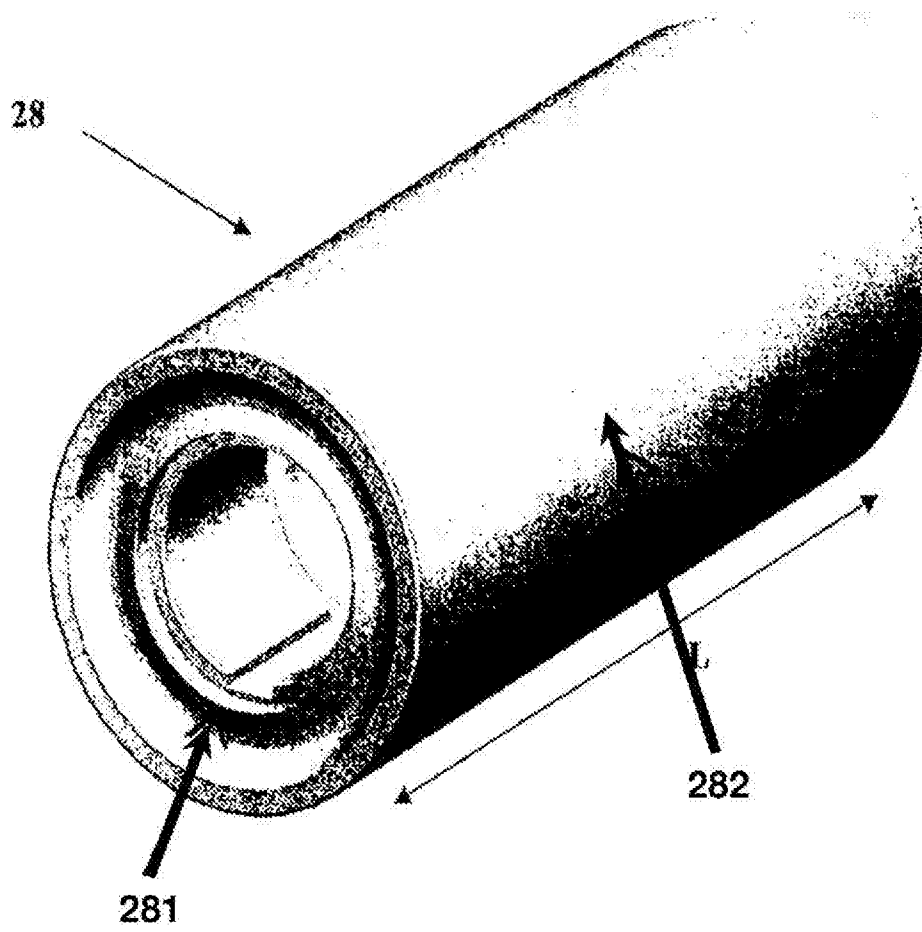


Fig. 3

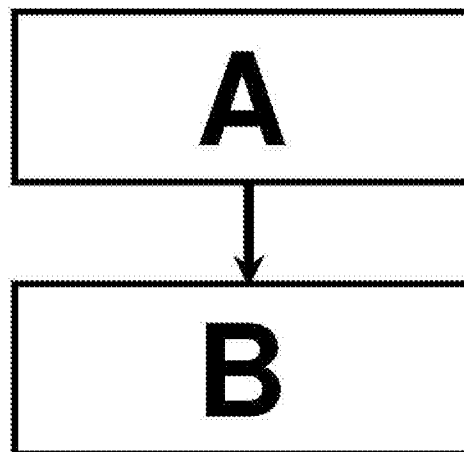


Fig. 4