



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer : **92890019.0**

(51) Int. Cl.⁵ : **C21D 9/52, C21D 8/08**

(22) Anmeldetag : **24.01.92**

(30) Priorität : **25.01.91 AT 165/91**
25.07.91 AT 1490/91

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
29.07.92 Patentblatt 92/31

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU MC NL
PT SE

(71) Anmelder : **EVG Entwicklungs- u.**
Verwertungs- Gesellschaft m.b.H.
Gustinus-Ambrosi-Strasse 1-3
A-8042 Raaba (AT)

(72) Erfinder : **Ritter, Gerhard, Dr. Dipl.-Ing.**
Unterer Plattenweg 47
A-8043 Graz (AT)
Erfinder : **Ritter, Klaus, Dipl.-Ing.**
Peterstalstrasse 157
A-8042 Graz (AT)

(74) Vertreter : **Holzer, Walter, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte, Dipl.-Ing. Dr. techn. Schütz
Alfred, Dipl.-Ing. Holzer Walter, Dipl.-Ing.
Pfeifer Otto, Fleischmannsgasse 9
A-1040 Wien (AT)

(54) **Verfahren und Anlage zum kontinuierlichen Erzeugen von zu Ringen gewickeltem Draht.**

(57) Verfahren und Anlage zum kontinuierlichen Erzeugen von zu Ringen gewickeltem Draht, bei welchen ein stranggegossener Materialstrang zu einem Draht mit vorbestimmtem Querschnitt gewalzt und der aus dem Walzgerüst (4, 5, 6) austretende Draht zunächst zur Ausbildung einer martensitischen bzw. bainitischen Oberflächenschicht sowie einer Kernzone des Drahtmaterials mit einer höheren Temperatur als die Temperatur der Oberflächenschicht rasch und kurz abgekühlt wird, worauf der Draht in einer nachfolgenden Ausgleichzone (7) so lange verweilen gelassen wird, bis die abgeschreckte Oberflächenschicht durch die Zufuhr von Wärme angelassen ist, und sodann eine Drahtfertigungslänge zug- und drallfrei zu einem Ring zusammengefaßt und die unmittelbar anschließende Drahtfertigungslänge abgelenkt und ebenfalls zug- und drallfrei zum Ring zusammengefaßt wird.

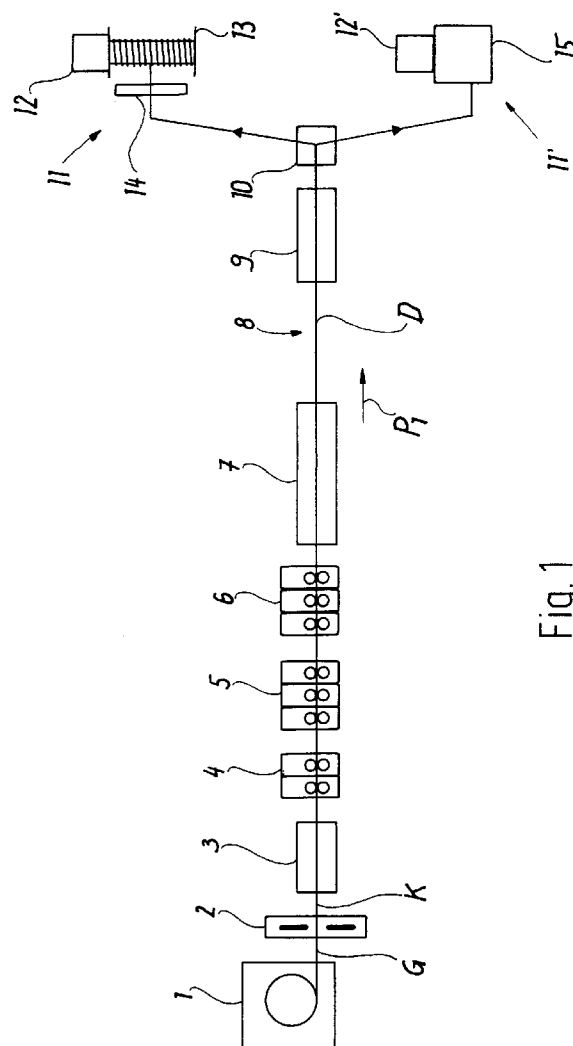


Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontinuierlichen Erzeugen von zu Ringen gewickeltem Draht, bei welchem ein stranggegossener Materialstrang zu einem Draht mit vorbestimmtem Querschnitt gewalzt, der Draht einer anschließenden Durchlaufabkühlung unterworfen und danach eine vorbestimmte Fertigungslänge des Drahtes zu einem Ring gewickelt wird. Die Erfindung betrifft ferner eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ausgehend von Gießsträngen mit kleinem Querschnitt durch Walzen möglichst direkt in der ersten Hitze eine im wesentlichen kontinuierliche Erzeugung von aus wärmebehandelten Drahtmaterialien gebildeten Ringen zu ermöglichen, wobei während des Herstellungsverfahrens die im Draht vorhandene Wärme ausgenützt werden soll, um im Fertigprodukt ein vorbestimmtes Materialgefüge und die gewünschten mechanisch-technologischen Eigenschaften zu erzielen. Für eine anschließende Weiterverarbeitung des Drahtes soll dieser nämlich in Form von Ringen mit möglichst hohen Ringgewichten zur Verfügung stehen und es soll zugleich gewährleistet werden, daß das abgekühlte Fertigprodukt nach dem Aufwickeln die gewünschten mechanisch-technologischen Eigenschaften besitzt und keine inneren Spannungszustände aufweist, die bei der Verarbeitung zu Problemen führen. Bei der herkömmlichen Drahterzeugung besteht infolge der im Draht verbliebenen Spannungen das Erfordernis, den erzeugten Draht vor der Weiterverarbeitung mechanisch und/oder thermisch nachbehandeln zu müssen, wodurch sich die mechanisch-technologischen Eigenschaften des Drahtes in unerwünschter Weise und unkontrolliert verändern.

Aus der US-PS 4 469 534 ist ein Verfahren bekannt, bei dem mit Hilfe eines Gießrades ein Strang gegossen wird, der mittels einer Schere in Knüppeln bestimmter Länge unterteilt wird, die anschließend in einer Walzstrecke zu Stabmaterial ausgewalzt werden. In einem der Walzstrecke nachgeschalteten Rohr kann das Stabmaterial wärmebehandelt werden, bevor es in einer Wickelstation aufgewickelt wird. Das abgekühlte Stabmaterial wird anschließend abgewickelt und in Ziehmaschinen zu Draht weiterverarbeitet. In einer nachgeschalteten Heizstrecke wird der Draht aufgeheizt und anschließend einer temperaturgeregelten Wärmebehandlungseinrichtung zugeführt, in welcher der Draht in Windungen um eine geheizte Trommel gelegt wird und damit eine vorbestimmte Zeit auf einer gewünschten Temperatur gehalten werden kann, um die geforderten elektrischen und mechanischen Eigenschaften zu erhalten. Abschließend wird der Draht abgekühlt und aufgewickelt.

Nachteilig ist bei diesem Verfahren die Tatsache, daß eine Vielzahl von aufwendigen Verfahrensschritten erforderlich ist, um die gewünschten technologischen Eigenschaften des Fertigproduktes zu erzielen. Außerdem würde bei Anwendung dieses Verfahrens durch die nochmalige Aufheizung des Drahtmaterials das nach der ersten Wärmebehandlung ausgebildete Gefüge im Drahtmaterial zerstört werden und es würden die mechanisch-technologischen Eigenschaften des Drahtmaterials in unerwünschter Weise verändert werden.

Aus der AT-PS 373 627 ist ferner ein Verfahren zum Herstellen von Walzstahlerzeugnissen bekannt, bei dem die Walzstahlerzeugnisse nach dem Austritt aus den Fertigerüsten eine schnelle Abkühlung erfahren, die für eine martensitische bzw. bainitische Oberflächenabschreckung ausreicht, wobei die Abkühlungsbedingungen so geregelt werden, daß am Austritt aus der Kühlzone der Kern der Walzstahlerzeugnisse noch eine Temperatur aufweist, die für eine natürliche Nachwärmung der abgeschreckten Oberflächenschicht durch Zufuhr von Wärme aus dem Kern ausreicht; die Oberflächenschicht weist im Anschluß an die Nachwärmung Temperaturen zwischen 450 und 750° C, vorzugsweise zwischen 550 und 700° C auf.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren der einleitend angegebenen Art und eine zu dessen Durchführung bestimmte Anlage zu schaffen, welche die Erzeugung eines homogenen, drall- bzw. verwindungsfreies Endproduktes mit vorbestimmtem Materialgefüge und vorbestimmten mechanisch technologischen Eigenschaften in Form von Drahtringen ermöglichen. Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß der aus dem Walzgerüst austretende Draht, wie an sich bekannt, zunächst zur Ausbildung einer martensitischen bzw. bainitischen Oberflächenschicht und einer Kernzone des Drahtmaterials mit einer höheren Temperatur als die Temperatur der Oberflächenschicht rasch und kurz abgekühlt wird, daß der Draht in einer nachfolgenden Ausgleichzone so lange verweilen gelassen wird, bis die abgeschreckte Oberflächenschicht durch die Zufuhr von Wärme angelassen ist, und die Drahtfertigungslänge anschließend zug- und drallfrei zum Ring zusammengefaßt und die unmittelbar anschließende Drahtfertigungslänge abgelenkt und ebenfalls zug- und drallfrei zum Ring zusammengefaßt wird.

Erfindungsgemäß wird unter Ausnützung der Walzhitze, der gesteuerten Abkühlung des Drahtes und der im Draht gespeicherten Eigenwärme erreicht, daß der zu Ringen zusammengefaßte Draht einen vorbestimmten Materialgefügeaufbau und vorbestimmte mechanisch-technologische Eigenschaften hat und zugleich drall- und verwindungsfrei ist, so daß er unmittelbar weiterverarbeitet werden kann, ohne das Erfordernis einer mechanischen und/oder thermischen Nachbehandlung.

Vorzugsweise wird der Draht vor dem Ablenken und dem Zusammenfassen zum Ring auf eine Temperatur unter 500° C abgekühlt. Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung wird der Draht in der Ausgleichzone 5 bis 20 s verweilen gelassen.

Bei den in Drahtwalzanlagen üblichen Walzgeschwindigkeiten von beispielsweise 30 m/s bedingt eine Verweilzeit von 5 - 20 s in der Ausgleichzone Drahtlängen bis zu 600 m. Das Führen einer solch großen Drahtlänge erfordert Treiber, Führungseinrichtungen, Abstützungen und Umlenkeinrichtungen entlang der Ausgleichzone. Da der Draht in der Ausgleichzone Temperaturen aufweist, die eine Verformung des Drahtes, insbesondere der Oberfläche des Drahtes, durch diese Einrichtungen nicht ausschließt, kann die in der Fertigstraße erzeugte endgültige Geometrie des Drahtes in der Ausgleichzone unzulässig stark verändert werden. Bei Drähten, die am Ende der Fertigstraße eine Rippung der Oberfläche erhalten, können diese Rippen stark beschädigt, teilweise sogar wieder vollständig eingeebnet werden.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung wird zur Vermeidung einer unerwünschten Verformung des Drahtes in der Ausgleichzone, insbesondere der Drahtoberfläche, dem aus dem Walzgerüst austretenden Draht vor dem raschen und kurzen Abkühlen oder am Ende der Ausgleichzone oder gegebenenfalls hinter einer der Ausgleichzone nachgeschalteten Abkühlstrecke die endgültige Drahtgeometrie, insbesondere Rippung, erteilt.

Bei einer erfindungsgemäßen Verfahrensweise, bei welcher der Materialstrang im Gießradverfahren gegossen wird, wird der Draht direkt aus der ersten Hitze erzeugt.

Gegenstand der Erfindung ist ferner eine Anlage mit einer Stranggießvorrichtung, insbesondere einem Gießrad, einer der Gießvorrichtung nachgeschalteten, mit Antriebseinrichtungen versehenen Drahtwalzstrecke, an die eine Drahtabkühlstrecke anschließt, wobei der Drahtwalzstrecke eine Schere zum Abtrennen einer vorbestimmten Fertigungslänge vor- und/oder nachgeschaltet ist; diese Anlage hat erfindungsgemäß die Merkmale, daß an die Drahtabkühlstrecke in Drahtlaufrichtung eine Ausgleichzone anschließt, der zumindest zwei parallel geschaltete, mit je einer Antriebseinrichtung versehene Ringformeinrichtungen zum drall- und windungsfreien Aufwickeln des Drahtes nachgeschaltet sind, wobei in Drahtlaufrichtung vor den Ringformeinrichtungen eine Einrichtung zum Ablenken der Drahtfertigungslänge vorgesehen ist, und daß eine die Antriebseinrichtungen der Walzstrecke und die Antriebseinrichtungen der Ringformeinrichtungen steuernde Steuereinrichtung vorgesehen ist, die ein zugfreies Aufwickeln des Drahtes in den Ringformeinrichtungen ermöglicht.

Nach einem anderen Merkmal der Erfindung ist vor der Abkühlstrecke oder am Ende der Ausgleichzone oder hinter einer der Ausgleichzone gegebenenfalls nachgeschalteten Abkühleinrichtung ein zusätzliches Walzgerüst vorgesehen, mit welchem dem Draht die endgültige Drahtgeometrie, insbesondere Rippung, erteilbar ist.

Vorzugsweise weist die Ringformeinrichtung eine mittels der zugeordneten Antriebseinrichtung antreibbare Spule mit einem vorzugsweise im Durchmesser veränderbaren Spulenkern sowie eine Verlegeeinrichtung auf.

Weitere Merkmale der Erfindung werden nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

Die Fig. 1 und 2 zeigen schematisch eine Anlage gemäß der Erfindung in zwei verschiedenen Ausführungsformen.

Gemäß Fig. 1 wird in einer Stranggießanlage 1, die zum Gießen möglichst langer Knüppel beispielsweise im Gießradverfahren arbeitet, ein Gießstrang G mit kleinem Querschnitt gegossen. Beim Gießradverfahren dient als Kokille eine am Umfang eines kontinuierlich rotierenden Gießrades vorgesehene, wassergekühlte Nut, die im Gießbereich von einem umlaufenden endlosen Stahlband verschlossen wird. Der Querschnitt des Gießstranges G ist beispielsweise trapezförmig, er kann aber auch jede andere Form haben. Zum Ablängen des Gießstranges G in Knüppel K entsprechend der gewünschten Fertigungslänge des herzustellenden Drahtringes ist beim gezeigten Beispiel eine fliegende Schere 2 vorgesehen.

Mit Hilfe einer in Drahtlaufrichtung P_1 im Anschluß an die Schere 2 vorgesehenen Wärmebehandlungseinrichtung 3 kann der Knüppel K gegebenenfalls zusätzlich erwärmt oder abgekühlt werden, um die zum Walzen des Knüppels erforderliche Anstichtemperatur zu verändern und auf die nachfolgenden Verfahrensschritte abzustimmen.

Die Wärmebehandlungseinrichtung 3 kann im Rahmen der Erfindung auch als Knüppelspeicher dienen, um bei etwaigen Störungen im Materialfluß eine Pufferfunktion zu erfüllen. Im Rahmen der Erfindung ist es außerdem möglich, an dieser Stelle anderweitig hergestellte Knüppel dem nachfolgenden Herstellungsvorgang zuzuführen.

In einer nachgeschalteten, kontinuierlich arbeitenden Walzstrecke wird die notwendige Anzahl von Walzstichen entsprechend der gewünschten Abmessung des Fertigproduktes ausgeführt und der Knüppel K vorzugsweise in der ersten Walzhitze zu einem Draht D ausgewalzt. Die Walzstrecke weist nicht dargestellte Antriebseinrichtungen auf und besteht beim gezeigten Ausführungsbeispiel aus einer Vorstraße 4, einer Mittelstraße 5 und einer Fertigstraße 6.

Der aus der Fertigstraße 6 austretende Draht D durchläuft anschließend eine Abkühlstrecke 7, in welcher

der Draht D eine derart rasche und kurze Abkühlung erfährt, daß sich durch diese Abschreckung eine martensitische bzw. bainitische Oberflächenschicht vorbestimmter Stärke im Drahtmaterial ausbildet, während der Kern des Drahtmaterials nach Verlassen der Abkühlstrecke 7 noch eine wesentlich höhere Temperatur als die Oberflächenschicht aufweist.

5 In einer der Abkühlstrecke 7 nachgeschalteten Ausgleichzone 8 verweilt der Draht je nach Walzgeschwindigkeit 5 bis 20 s, so daß die martensitische bzw. bainitische Oberflächenschicht des Drahtmaterials durch die im Kern des Materials gespeicherte Wärme angelassen wird, wodurch im Randbereich des Drahtmaterials eine angelassene martensitische bzw. bainitische Schicht entsteht, während der Kern ein ferritisch-perlitisches Gefüge aufweist.

10 Der Abschreckungsvorgang in der Abkühlungsstrecke 7 und die Verweilzeit in der Ausgleichzone 8 sowie gegebenenfalls die Walzhitze werden in Abhängigkeit von der Walzgeschwindigkeit und dem Drahtdurchmesser derart gesteuert und aufeinander abgestimmt, daß das fertige Drahtmaterial nach Verlassen der Ausgleichzone 8 den gewünschten Gefügebau und die gewünschten mechanisch-technologischen Eigenschaften besitzt.

15 An die Ausgleichzone 8 schließt gegebenenfalls eine Abkühleinrichtung 9 an, die gewährleistet, daß der Draht auf Temperaturen unter 500° C abgekühlt wird, um zu gewährleisten, daß einerseits der gewünschte Gefügebau und die gewünschten mechanisch-technologischen Eigenschaften des abgekühlten Fertigproduktes erreicht werden und andererseits das Zusammenfassen des Drahtes in Form von Ringen in den nachfolgenden Einrichtungen mit geringem technischen Aufwand möglich wird.

20 Die Abkühleinrichtung 9 ist immer dann erforderlich, wenn am Ende der Ausgleichzone 8 die Drahttemperatur höher als 500° C ist, um ein Ausglühen des Drahtes, d.h. unkontrolliertes Verändern der mechanisch-technologischen Eigenschaften in den nachfolgenden Einrichtungen der erfindungsgemäßen Anlage zu verhindern.

25 Der Draht D wird anschließend mittels einer Ablenkeinrichtung 10 einer von zwei Ringformeinrichtungen 11, 11' zugeführt, in denen der Draht D zug- und verwindungsfrei zu Ringen zusammengefaßt wird.

Der Ablenkeinrichtung 10 ist gegebenenfalls eine nicht dargestellte Schneideinrichtung vorgeschaltet, in welcher der Draht entsprechend einer gewünschten Fertigungslänge abgelängt wird. In diesem Fall kann die Schere 2 gegebenenfalls weggelassen werden.

30 Nachdem das Ende der betreffenden, der Ringformeinrichtung 11 zugeführten Fertigungslänge des Drahtes die Ablenkeinrichtung 10 durchlaufen hat, wird mittels der Ablenkeinrichtung 10 auf die andere parallel geschaltete bzw. auf eine von mehreren parallel geschalteten Ringformeinrichtungen 11' umgeschaltet, um die nachfolgende Drahtlänge in der Ringformeinrichtung 11' ebenfalls zug- und verwindungsfrei zu einem Ring zusammenzufassen und eine im wesentlichen kontinuierliche Produktion zu ermöglichen.

35 Die Ringformeinrichtung 11 besteht beispielsweise aus einer Spuleinrichtung, welche den Draht D zug- und verwindungsfrei auf eine mittels einer Antriebseinrichtung 12 angetriebene Spule 13 aufwickelt, wobei eine Verlegeeinrichtung 14 den Draht in benachbarten Windungen und übereinanderliegenden Lagen verlegt.

Da der Draht sich während des Aufwickelns weiter abkühlt und sich somit infolge der Wärmedehnung des Drahtmaterials die Durchmesser der Windungen verkleinern, ist die Spule 13 mit einem im Durchmesser veränderbaren Spulenkern ausgestattet.

40 Die Ringformeinrichtung 11 kann aber auch, wie dies für die parallel geschaltete Einrichtung 11' gezeigt ist, beispielsweise eine mittels einer Antriebseinrichtung 12' angetriebene Garret-Haspel 15 aufweisen, in welcher der Draht ebenfalls zug- und verwindungsfrei zu einem Ring zusammengefaßt wird, wobei der Ring jedoch im Gegensatz zur Spuleinrichtung der Ringformeinrichtung 11 lockerer gewickelt wird.

45 Im Rahmen der Erfindung ist es selbstverständlich möglich, die Ringformeinrichtung 11' ebenfalls als Spuleinrichtung auszubilden. Außerdem können im Rahmen der Erfindung weitere Typen von Ringformeinrichtungen Verwendung finden, die ein zug- und verwindungsfreies Wickeln von Drahtlingen ermöglichen.

50 Mit Hilfe einer nicht dargestellten Steuereinrichtung werden die Stranggießanlage 1, die Walzgeschwindigkeit der Walzstraße 4, 5, 6 und die Wickelgeschwindigkeiten der Ringformeinrichtungen 11, 11' derart aufeinander abgestimmt, daß in jedem Fall der Draht zugfrei aufgewickelt wird. Die Ausgleichzone 8 wird hiebei zusätzlich als Materialspeicher verwendet.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform der Erfindung kann die Fertigstraße 6 auslaufseitig ein Walzgerüst 16 aufweisen, welches die endgültige Geometrie des Drahtes erzeugt, insbesondere die Rippen auf die Drahtoberfläche walzt und gegebenenfalls außer Betrieb gesetzt werden kann.

55 Bei der gezeigten Ausführungsform wird der Draht durch die Ausgleichzone 8 mit Hilfe eines innerhalb der Ausgleichzone 8 angeordneten Treibers 17 gefördert und mit Hilfe nicht dargestellter Führungseinrichtungen, Abstützungen und Umlenkeinrichtungen in der Ausgleichzone sicher geführt. Ein zusätzliches Walzgerüst 18, das zweckmäßig zum Walzen der Rippen auf der Drahtoberfläche dient, wird in diesem Fall am Ende der Ausgleichzone 8 angeordnet und übernimmt die Funktion des Walzgerüsts 16, das dann stillgesetzt wird.

Wenn in Abhängigkeit von Drahtdurchmesser und Walzgeschwindigkeit die Drahttemperatur am Ausgang der Abkühlereinrichtung 9 für eine Verformung des Drahtes entsprechend ist, kann alternativ ein Walzgerüst 18', welches vorzugsweise ebenfalls zum Walzen der Rippen auf der Drahtoberfläche dient, der Abkühlereinrichtung 9 nachgeschaltet und unmittelbar vor der Ablenkeinrichtung 10 angeordnet werden.

Es versteht sich, daß das dargestellte Ausführungsbeispiel im Rahmen des allgemeinen Erfindungsgedankens verschiedentlich abgewandelt werden kann, insbesondere hinsichtlich der Art und Anordnung der verwendeten Schere(n) zum Ablängen des Materials sowie der Ausbildung und Anzahl der Wickeleinrichtungen.

10 Patentansprüche

1. Verfahren zum kontinuierlichen Erzeugen von zu Ringen gewickeltem Draht, bei welchem ein stranggegossener Materialstrang zu einem Draht mit vorbestimmtem Querschnitt gewalzt, der Draht einer anschließenden Durchlaufabkühlung unterworfen und danach eine vorbestimmte Fertigungslänge des Drahtes zu einem Ring gewickelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der aus dem Walzgerüst austretende Draht, wie an sich bekannt, zunächst zur Ausbildung einer martensitischen bzw. bainitischen Oberflächenschicht und einer Kernzone des Drahtmaterials mit einer höheren Temperatur als die Temperatur der Oberflächenschicht rasch und kurz abgekühlt wird, daß der Draht in einer nachfolgenden Ausgleichzone so lange verweilen gelassen wird, bis die abgeschreckte Oberflächenschicht durch die Zufuhr von Wärme angelassen ist, und die Drahtfertigungslänge anschließend zug- und drallfrei zum Ring zusammengefaßt und die unmittelbar anschließende Drahtfertigungslänge abgelenkt und ebenfalls zug- und drallfrei zum Ring zusammengefaßt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Draht vor dem Ablenken und dem Zusammenfassen zum Ring auf eine Temperatur unter 500° C abgekühlt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Draht in der Ausgleichzone 5 bis 20 s verweilen gelassen wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Draht vor dem Ablenken zusätzlich abgekühlt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei welchem der Materialstrang im Gießradverfahren gegossen wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Draht direkt aus der ersten Hitze erzeugt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß dem aus dem Walzgerüst austretenden Draht vor dem raschen und kurzen Abkühlen oder am Ende der Ausgleichzone oder gegebenenfalls hinter einer der Ausgleichzone nachgeschalteten Abkühlstrecke die endgültige Drahtgeometrie, insbesondere Rippung, erteilt wird.
7. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einer Stranggießvorrichtung, insbesondere einem Gießrad, einer der Gießvorrichtung nachgeschalteten, mit Antriebseinrichtungen versehenen Drahtwalzstrecke, an die eine Drahtabkühlstrecke anschließt, wobei der Drahtwalzstrecke eine Schere zum Abtrennen einer vorbestimmten Fertigungslänge vor- und/oder nachgeschaltet ist, dadurch gekennzeichnet, daß an die Drahtabkühlstrecke (7) in Drahtlaufrichtung (P₁) eine Ausgleichzone (8) anschließt, der zumindest zwei parallel geschaltete, mit je einer Antriebseinrichtung (12, 12') versehene Ringformeinrichtungen (11, 11') zum drall- und verwindungsfreien Aufwickeln des Drahtes nachgeschaltet sind, wobei in Drahtlaufrichtung vor den Ringformeinrichtungen (11, 11') eine Einrichtung (10) zum Ablenken der Drahtfertigungslänge vorgesehen ist, und daß eine die Antriebseinrichtungen der Walzstrecke (4, 5, 6) und die Antriebseinrichtungen (12, 12') der Ringformeinrichtungen (11, 11') steuernde Steuereinrichtung vorgesehen ist, die ein zugfreies Aufwickeln des Drahtes in den Ringformeinrichtungen (11, 11') ermöglicht.
8. Anlage nach Anspruch 7, zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Abkühlstrecke (7) oder am Ende der Ausgleichzone (8) oder hinter einer der Ausgleichzone gegebenenfalls nachgeschalteten Abkühlereinrichtung (9) ein zusätzliches Walzgerüst (16 bzw. 18 bzw. 18') vorgesehen ist, mit welchem dem Draht die endgültige Drahtgeometrie, insbesondere Rippung, erteilbar ist.

9. Anlage nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringformeinrichtung (11) eine mittels der zugeordneten Antriebseinrichtung (12) antreibbare Spule (13) mit einem vorzugsweise im Durchmesser veränderbaren Spulenkern sowie eine Verlegeeinrichtung (14) aufweist.

5 10. Anlage nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgleichzone (8) eine zusätzliche Abkühleinrichtung (9) nachgeschaltet ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

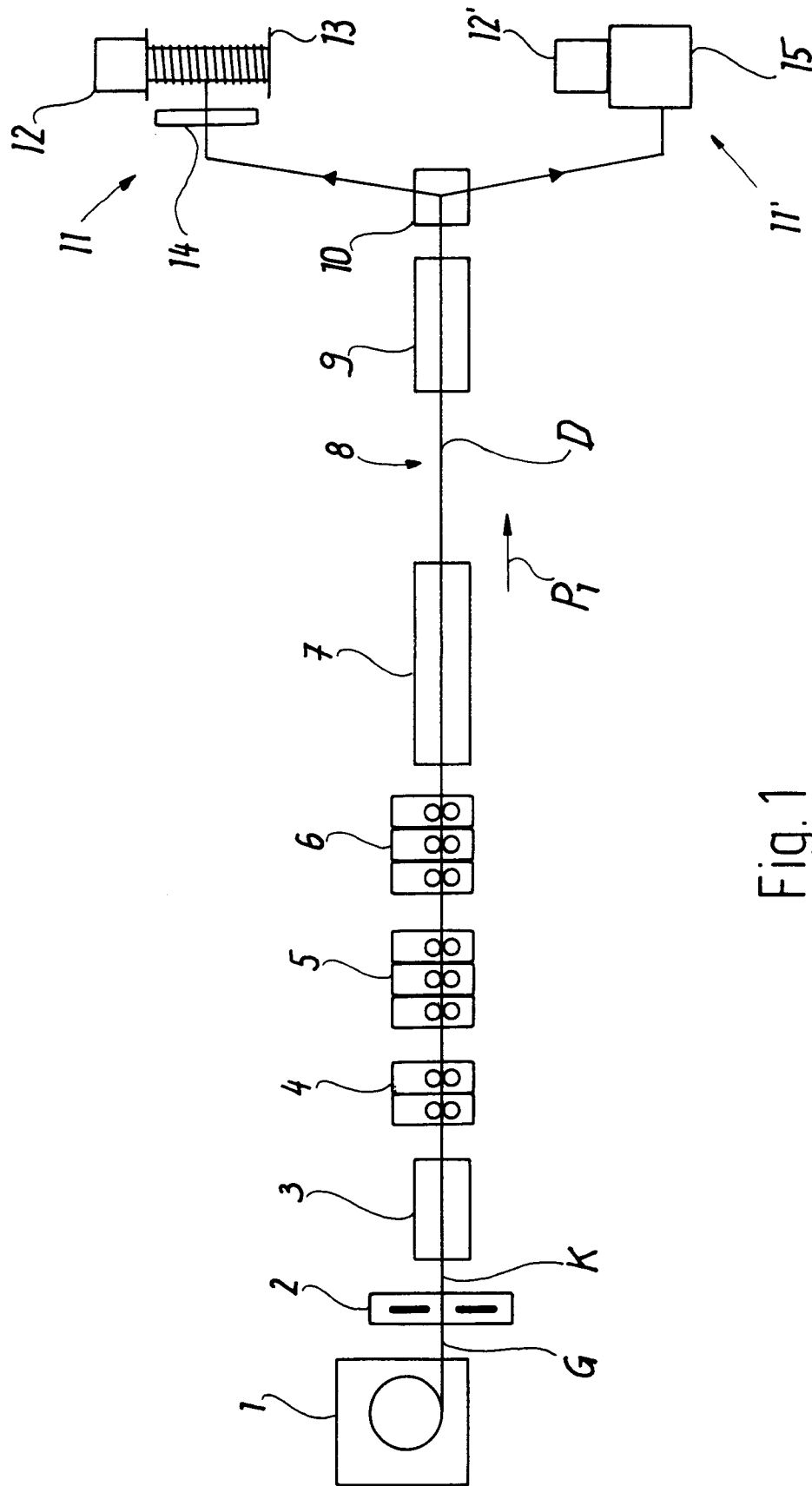


Fig. 1

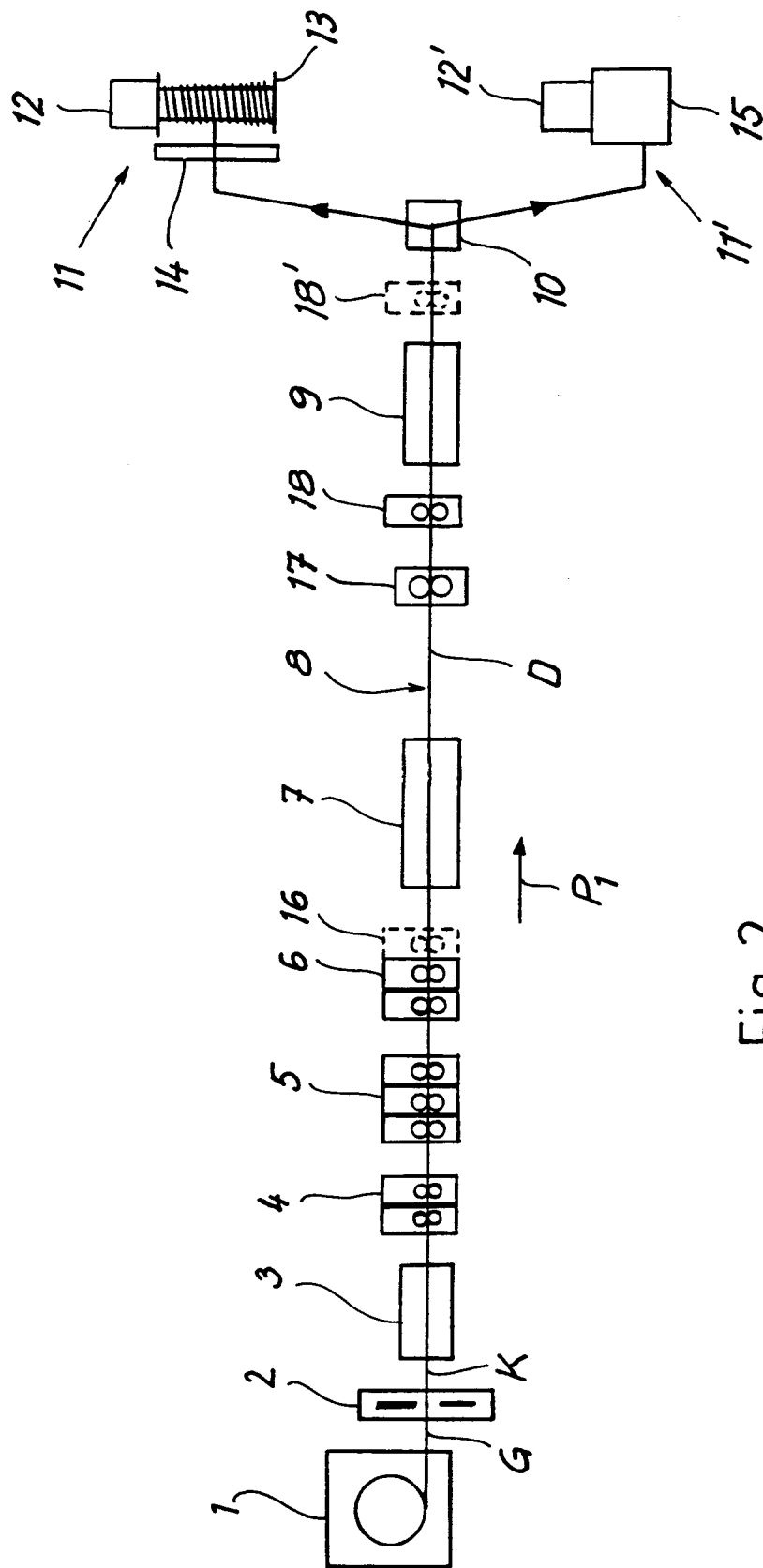


Fig. 2