



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.03.2020 Patentblatt 2020/12

(51) Int Cl.:
B22D 11/04 (2006.01) **B22D 11/14** (2006.01)
B21B 1/46 (2006.01) **B22D 11/00** (2006.01)
B22D 11/041 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18194156.8**

(22) Anmeldetag: **13.09.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **SMS Concast AG**
8027 Zürich (CH)

(72) Erfinder: **Die Erfindernennung liegt noch nicht vor**

(74) Vertreter: **Luchs, Willi**
Luchs & Partner AG
Patentanwälte
Schulhausstrasse 12
8002 Zürich (CH)

(54) **VERFAHREN ZUR ENDABMESSUNGSNAHEN HERSTELLUNG VON LANGPRODUKTEN, SOWIE EINE GIESSWALZANLAGE ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS**

(57) Bei einem Verfahren zur endabmessungsnahen Herstellung von Langprodukten wird von einem metallurgischen Gefäß für einen jeweiligen Giesssstrang (11, 12) Metallschmelze durch einen Ausguss und geregelt durch ein an diesem angeordnetes Regelorgan (16) in eine Kokille (21) einer Stranggiessmaschine (20) geleitet. Der wenigstens eine gegossene Giesssstrang (11, 12) wird in eine der Stranggiessmaschine nachfolgenden Walzanlage (30) mit einer Anzahl von Walzgerüsten (31) zu diesen Langprodukten (13, 14) gewalzt. Die Metallschmelze wird offen in die Kokille (21) ohne ein in diese eintauchendes Giessrohr geleitet und der Giesssstrang

(11, 12) endabmessungsnah mit jeweils einem Strangquerschnitt insbesondere von weniger als 120x120 mm und dies bei einer Giessgeschwindigkeit insbesondere zwischen 4 und 12 m/min erzeugt. Bei der nachfolgenden Walzanlage (30) werden eine kleinere Anzahl von Walzgerüsten (31) vorzugsweise zwischen 2 bis 6 weniger als standardmässig verwendet. Mit diesem Verfahren wird ein direktes Zuführen von ungeschnittenen Giessssträngen in ein nachfolgendes Walzwerk und das endabmessungsnah Gießen und Walzen in einer kompakten Giesswalzanlage erzielt.

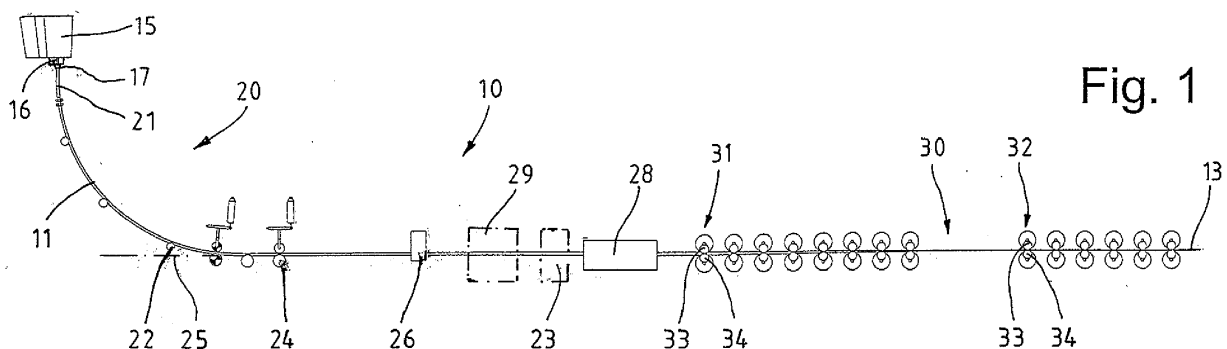


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung insbesondere von Langprodukten nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 2, sowie eine Giesswalzanlage zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

[0002] Ein Stahlwerk gemäss der Druckschrift EP-A-3 052 259 umfasst eine kontinuierliche Giessmaschine und ein Walzwerk, das in direkter Nachfolge zu der kontinuierlichen Giessmaschine angeordnet ist. Letztere ist mit zumindest zwei Giesslinien und das Walzwerk ist mit zumindest zwei separaten Walzlinien und dementsprechend separaten Walzgerüsten ausgerüstet, die aneinander angrenzend entlang entsprechender Arbeitsrichtungen angeordnet sind, wobei die Anlage zumindest eine einzelne Zufuhrvorrichtung, beispielsweise eine Verteilerrinne, umfasst. Es ist ein Transferpfad für die Giessstränge zu dem Walzwerk zugeordnet, mittels dem jede der Giesslinien mit einer entsprechenden Walzlinie verbunden wird.

[0003] Bei dieser bekannten Anlage ist weiter vorgesehen, dass sie in einem endlosen Prozess arbeitet, bei dem die Stränge aus der Giessmaschine via dem Transferpfad gegebenenfalls in eine induktive Erwärmungsanlage und von dieser direkt zu den Walzgerüsten für ein unmittelbar folgendes Walzen geleitet werden. Bei einer allfälligen Betriebsstörung insbesondere im Walzwerk kann eine Schneidvorrichtung aktiviert und die Stränge in Abschnitte in vorgegebenen Längen geschnitten werden.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Langprodukten derart weiterzuentwickeln bzw. diese gattungsmässige Stranggießanlage und das dazugehörige Walzwerk derart zu verbessern, dass eine Kostenreduktion im Giessbetrieb und dem Walzwerk erzielt wird.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw. 2 bzw. durch die Merkmale des Anspruchs 7 gelöst.

[0006] Mit diesem erfindungsgemässen Verfahren wird ein direktes Zuführen von ungeschnittenen Giesssträngen in ein nachfolgendes Walzwerk und das endabmessungsnahe Giessen und Walzen in einer kompakten Giesswalzanlage erzielt. Um die Produktivität zu erhöhen, kann diese kompakte Giesswalzanlage auch mit zwei oder mehr Giesssträngen betrieben werden, welche direkt in ein zwei- oder mehradriges Kompaktwalzwerk zugeführt und auf den entsprechenden Fertigquerschnitt ausgewalzt werden. Die Giessanlage wird zudem mit speziellen Einrichtungen zum Eingiessen des Giessstrahls in die Kokille ausgestattet, um eine höhere Gießgeschwindigkeit zu ermöglichen.

[0007] Hierbei kann die Giesswalzanlage wesentlich kleiner als herkömmliche Anlagen gebaut werden. Eine energetische Betrachtung zeigt, dass bei Aufteilung eines Giessformates auf zwei kleinere Giessformate und gleichzeitigen Walzen dieser Formate in nur einer Walz-

strasse die notwendige Umformarbeit gegenüber der durchsatzäquivalenten einsträngigen Fahrweise mit einem grösseren Giessformat reduziert werden kann. Bei dieser Aufteilung in kleinere Formate wird ein weiterer Kostenvorteil durch die bedeutend kürzere Bauweise erreicht.

[0008] Mit diesem erfindungsgemässen Verfahren wird das Walzwerk sehr vereinfacht, und zwar dadurch, dass im Gegensatz zu üblichen Knüppeln oder Giesssträngen mit Abmessungen von 130 x 130mm oder 150 x 150mm ein oder zwei oder mehr endabmessungsnah gegossene Giessstränge direkt, d.h. ohne diese zu teilen, in ein Kompaktwalzwerk zugeführt und auf die entsprechende Fertigabmessung ausgewalzt werden. Dabei hat der endabmessungsnah gegossene Giessstrang eine Abmessung im Querschnitt insbesondere von weniger als 100 x 100mm; vorzugsweise Abmessungen zwischen 50 x 50mm und 80 x 80mm. Dadurch ist es möglich, mehrere Walzschräge einzusparen und auf eine übliche Vorstrasse zu verzichten.

[0009] Bei einer Zwei- oder Mehrstrang-Anlage werden die wenigstens zwei nebeneinander verlaufende Giessstränge mit einem sich verschmälernden Abstand zueinander derart ins Walzwerk geleitet, dass diese wenigstens zwei Giessstränge gemeinsam im gleichen Walzgerüst mit einem Walzenpaar gewalzt werden.

[0010] Die Walzenpaare bilden je wenigstens zwei kalibrierte Öffnungen am Aussenmantel ihrer Rollen für je einen durchlaufenden Strang. Damit müssen nicht wie bei bekannten Walzwerken zwei unabhängig voneinander laufende Walzstrassen vorgesehen werden, sondern es kann eine Walzstrasse für mehrere nebeneinander gegossene Stränge verwendet werden.

[0011] Die Giessstränge werden sehr vorteilhaft vor dem Eintritt in das erste Walzenpaar der Walzanlage um einen vorgegebenen Winkel verdreht. Damit ergibt sich eine optimale Ausrichtung der Stränge für das Walzen, bei der die Walzen der Walzenpaare für die Aufnahme der verdrehten Giessstränge jeweils mit einer angepassten kalibrierten Öffnung mit einem entsprechenden Querschnitt versehen sind.

[0012] Zweckmässigerweise ist der Walzanlage eine bei den Führungs- und Richtrollen integrierte Zuführeinrichtung der wenigstens zwei nebeneinander verlaufenden Giessstranglinien zugeordnet, mittels welcher beim Giessen die Giessstränge insbesondere bei einem direkten Überführen vom Giessen in die Walzanlage um einen bestimmten Winkel nach innen und nach einer gewissen Distanz um denselben Winkel wieder in die Giess- bzw. Walzrichtung biegebar sind, so dass sie zum Einführen in die Öffnungen des Walzenpaares der ersten Walzeinheit ausgerichtet sind. Die Erfindung sowie weitere Vorteile derselben sind nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemässen Giesswalzanlage mit einer

- Fig. 2 Stranggiessmaschine, und eines Walzwerks;
eine schematische Draufsicht der Giesswalzanlage nach Fig. 1 mit der Stranggiessmaschine und dem Walzwerk;
- Fig. 3 eine schematische Vorderansicht einer Führungs- und Richtrolle und des Querschnitts des Strangs; und
- Fig. 4 eine schematische Vorderansicht eines erfindungsgemässen Walzgerüsts mit einem Walzenpaar und dem Querschnitt des Strangs.

[0013] Fig. 1 und Fig. 2 zeigen eine Giesswalzanlage 10 für die Produktion von metallenen Langprodukten 13, 14, insbesondere von Stahlerzeugnissen. Die erzeugten Langprodukte 13, 14 weisen je nach Bedarf ein rechteckiges, quadratisches, polygonales oder rundes Querschnittsprofil auf. Diese Stranggiessanlage 10 eignet sich vornehmlich für das endabmessungsnahes Giessen von Knüppeln mit kleineren Formaten zwischen 50 x 50 mm und 120 x 120 mm, typischerweise von 80 x 80 mm. Es wird mit verhältnismässig schnellen Giessgeschwindigkeiten im Bereich von 4 bis 12 m/min, vorzugsweise 5 bis 8 m/min, gegossen. Selbstverständlich würden sich auch andere Formate eignen.

[0014] Die Giesswalzanlage 10 umfasst eine Stranggiessmaschine 20 mit zwei nebeneinander verlaufenden Giessstranglinien für Giessstränge 11, 12 und einem nachfolgenden Walzwerk 30 mit einer Anzahl von hintereinander angeordneten Walzgerüsten 31, 32, mit Walzenpaaren 33, 34, durch welche diese Giessstränge 11, 12 zu diesen Langprodukten 13, 14 gewalzt werden.

[0015] Diese Stranggiessmaschine 20 mit den zwei nebeneinander verlaufenden Giessstranglinien ist an sich auf herkömmliche Weise konstruiert und sie ist daher nachfolgend nicht in allen Details erläutert. Es sind ein Metallschmelze enthaltendes Gefäss 15, bei dem es sich um ein Verteilergefäss handelt, für jede Giessstranglinie je ein Ausguss, ein an den Ausguss anschliessendes Regelorgan 16, vorzugsweise ein Schieberverschluss oder Stopfen, und ein Giessstrahlschutz 17 vorgesehen. Unterhalb des Ausgusses bzw. dieses Giessstrahlschutzes 17 ist eine wassergekühlte Kokille 21 angeordnet, welche einen Hohlraum bildet, der mit einem Querschnitt entsprechend dem zu giessenden Format des erzeugten Strangs gebildet ist.

[0016] Den Giesssträngen sind Führungs- und Stützrollen 22 und paarweise Richt- und Stützrollen 24 zugeordnet, so dass die durch diese geführten Giessstränge 11, 12 von der Vertikalen mit einem Radius beispielsweise zwischen 4 und 12 Metern gebogen und nachfolgend in einer annähernd horizontalen Richtung entlang einer horizontalen Ebene 25 zu der Walzanlage 30 ausziehbar sind.

[0017] Es sind ausserdem noch nach den Führungs- und Richtrollen 24 eine Schneideinrichtung 26 zum Trennen der Giessstränge 11, 12 und vor der Walzanlage 30 eine Wärmeeinrichtung, zum Beispiel eine induktive Erwärmungseinheit, angedeutet. Je nach Querschnitt und

Giessparametern könnte auf die Wärmeeinrichtung verzichtet werden.

[0018] Das Walzwerk 30 besteht aus einer Anzahl von hintereinander angeordneten Walzgerüsten 31, 32, die jeweils mit rotierenden Walzenpaaren 33, 34 bestückt sind. Diese Anzahl von Walzgerüsten 31, 32 beträgt üblicherweise zwischen 12 und 18 Gerüsten. Es wird mit jeder Walzeinheit eine Verkleinerung des Strangquerschnitts bis zum gewünschten Mass des entstehenden Langprodukts 13, 14 bewirkt.

[0019] Damit kann bei dieser Walzanlage 30 im Rahmen der Erfindung eine geringere Anzahl von Walzgerüsten 31 vorzugsweise zwischen 2 bis 6 weniger als standardmässig verwendet werden. Insbesondere kann aufgrund dieses endabmessungsnahen Giessens auf eine sogenannte an sich bekannte Vorstrasse mit einer Anzahl von Walzgerüsten verzichtet werden.

[0020] Mit dem erfindungsgemässen Verfahren werden die zwei nebeneinander verlaufenden Giessstränge 11, 12 mit einem sich zueinander verschmälernden Abstand a derart in die Walzanlage 30 geleitet, dass diese wenigstens zwei Giessstränge 11, 12 von nur jeweils einem Walzenpaar 33, 34 der Anzahl Walzgerüsten 31, 32 gewalzt werden. Dieser zu verschmälernde Abstand a kann beispielsweise von 800 mm auf einen Abstand a' von 300 mm reduziert werden.

[0021] Es ist dazu vorteilhaft eine Zuführeinrichtung 29 für die wenigstens zwei nebeneinander verlaufenden Giessstranglinien vorgesehen, mittels welcher die Giessstränge 11, 12 insbesondere bei einem direkten Überführen vom Giessen in die Walzanlage 30 um einen bestimmten Winkel nach innen und nach einer gewissen Distanz um denselben Winkel wieder in die Giess- bzw. Walzrichtung gebogen werden. Dies kann beispielsweise durch Stütz- und Richtrollen erfolgen, welche seitlich bei den Strängen angreifen.

[0022] Des Weiteren kann bei jeder Giessstranglinie eine Verdrehvorrichtung 23 für die Giessstränge 11, 12 vor dem ersten Walzenpaar 31 der Walzanlage vorgesehen werden, durch welche die Giessstränge je um einen vorgegebenen Winkel verdrehbar sind. Eine solche Verdrehvorrichtung 23 kann ebenso aus Stütz- und Richtrollen zusammengesetzt sein. Die Giessstränge 11, 12 werden von der in Fig. 3 gezeigten Position, bei der sie in Bezug auf die horizontale Ebene 25 mit ihren Ausenflächen parallel bzw. senkrecht dazu angeordnet sind, um 45° in ihrer Achse in Längsrichtung verdreht, so dass sie sich dann mit ihren Diagonalen in dieser horizontalen Ebene 25 befinden, wie dies in Fig. 4 gezeigt ist.

[0023] Die Zuführeinrichtung 29 und die Verdrehvorrichtung 23 können auch zu einer Einheit zusammengefasst werden, so dass die beiden Giessstränge 11 und 12 die Zuführeinrichtung schon um einen bestimmten Winkel verdreht verlassen.

[0024] In Fig. 3 sind ausserdem Führungs- und Richtrollen 24 an einer Halterung 27 auf herkömmliche Weise in den Giessstranglinien vorgesehen, durch welche die

Giessstränge 11, 12 zumindest auf ihrer Ober- und Unterseite zwangsgeführt sind.

[0025] Gemäss Fig. 4 bilden die via Antriebe 37, 38 drehbaren Walzenpaare 33, 34 dementsprechend je wenigstens zwei kalibrierende Öffnungen 35, 36 am Ausenmantel ihrer Rollen 33, 34 für die Aufnahme je eines durchlaufenden Strangs 11, 12. Die jeweiligen Öffnungen 35, 36 sind durch Ringnuten bei den Rollen ausgebildet, die jeweils einen dreieckförmigen, abgerundeten oder andersförmigen Querschnitt aufweisen.

[0026] Im Rahmen der Erfindung ist bei der Stranggiessmaschine 20 eine nicht näher gezeigte Regelungseinrichtung für das Steuern bzw. Regeln während dem Abgiessen vorhanden. Entsprechende Messmittel bei den Strängen für das Ermitteln der Abzugsgeschwindigkeiten bzw. für die Strangverläufe sind so angeordnet, dass deren Messergebnisse von der Regelungseinrichtung ausgewertet und bei Abweichungen der beiden Stränge zueinander Korrekturen vorgenommen werden. Damit werden hinreichend gleiche Abzugsgeschwindigkeiten der Giessstränge 11, 12 bis zur Walzanlage 30 sichergestellt. Dabei wird die Walzgeschwindigkeit vorteilhaft durch die Abzugsgeschwindigkeit bestimmt.

[0027] Daher ist zweckmässigerweise wenigstens eine Steuer- bzw. Regelungseinrichtung der Walzgeschwindigkeiten bei der Walzanlage 30 in Verbindung mit den Giessgeschwindigkeiten der Giessstränge vorhanden. Damit werden diese Geschwindigkeiten zueinander koordiniert.

[0028] Im Falle einer Störung der Walzanlage 30 während des Abgiessens kann die Stranggiessmaschine 20 weiter giessen und es können dabei mittels der Schneideinrichtung 26 die Giessstränge 11, 12 in bestimmbare Längen geschnitten werden. Es kann dann eine in Fig. 2 angedeutete Evakuierungseinrichtung 19 zum Entfernen der geschnittenen Strangabschnitte aktiviert werden. Diese ist mit Vorteil so angeordnet, dass bei einem Ausfall der Walzanlage die geschnittenen Strangabschnitte 11', 12' nicht mehr in die Zuführeinrichtung 29, sondern quer dazu ausgefördert werden. Mit der Schneideinrichtung 26 können im Regelbetrieb die Strangköpfe bei Giessstart sowie die Strangenden nach Giessende abgetrennt werden.

[0029] Im Anschluss an die Fertigstrasse 32 schliesst sich eine nicht weiter gezeigte Abtransporteinrichtung für das Walzgut an. Diese ist vorteilhaft so ausgeführt, dass eine Schneideinrichtung das Walzgut auf die Endlänge der Walzstäbe ablängt und diese dann über eine Kühlbett zur Abkühlung transportiert und anschliessend gebündelt werden.

[0030] Da erfindungsgemäss vor allem kleine Formate vergossen und gewalzt werden sollen, um so die notwendige Umformenergie vom Giess- zum Walzprodukt zu reduzieren, wird eine neue Giesspraxis zum Eingiessen des flüssigen Metalls aus dem Verteiler in die Kokille vorgesehen.

[0031] Das klassische offene Giessen, bei dem der Giessstrahl aus einer Freiläuferdüse aus dem Verteiler

in die Kokille fliesst, verbietet sich, da mit diesem Verfahren die Giessgeschwindigkeit nicht in hinreichendem Masse kontrolliert werden kann, da diese sehr abhängig von der Füllstandshöhe im Verteiler ist. Das bekannte geschlossene Giessen mit einem Stellorgan zur Regelung des Flüssigkeitszutritts in die Kokille und einem Tauchrohr, durch welches die Schmelze in die Kokille unterhalb des Giessspiegels geleitet wird, hat den Nachteil, dass dieses Verfahren die Abdeckung des Giessspiegels mit Giessschlacke erfordert. Bei den hier zum Einsatz gelangenden relative kleinen Formaten ist der Platz in der Kokille nicht ausreichend für ein ausreichend dickes Tauchrohr, das hinreichend lange Giess- und Walzsequenzen erlauben würden, da die Standzeit der Tauchrohre durch den Angriff der Giessschlacke zeitlich limitiert wird.

[0032] Es ist vorgesehen, dass das jeweilige Giessrohr 17 beim Abgiessen mit seinem unteren Ende oberhalb des Badspiegels der Metallschmelze in der Kokille, vorzugsweise 20 bis 50 mm, endet und somit nicht in das Bad in der Kokille eintaucht. Es kann dabei eine nicht dargestellte Spülvorrichtung für die Zufuhr von inertem Gas, wie Argon oder Stickstoff, vorgesehen werden, wodurch der Giessstrahl von Schutzgas umgeben sein kann. Es wird damit bezweckt, dass ein abdichtender Gasschirm den aus dem Giessrohr austretenden und in die Kokille einfliessenden Schmelzstrahl umgibt. Damit kann zwischen die Innenwandung der Kokille und der Metallschmelze ein an sich bekanntes Öl zur Schmierung verwendet werden und es sind folglich optimale Voraussetzungen geschaffen.

[0033] Die Metallzufuhr vom Verteiler in die Kokille kann wie beim bekannten geschlossenen Giessen über ein Stellglied hinreichend genau geregelt werden, gleichzeitig wird eine unzulässige Auffächerung des der Regelung unterliegenden Giessstrahls durch das Giessrohr verhindert. Durch die Kombination mit einem geschützten Giessstrahl und konventioneller Ölschmierung wird eine weitere Limitierung des geschlossenen Giessen aufgehoben, die darin liegt, dass bei sehr kleinen Giessformaten und hohen Giessgeschwindigkeiten das Verhältnis von je Zeiteinheit erzeugter Strangoberfläche und freier Badspiegelfläche sehr ungünstig (nämlich zu gross) wird und ein genügendes Aufschmelzen des Giesspulvers zur Bildung von Schlacke nicht mehr gewährleistet werden kann. Diese Begrenzung existiert bei der Schmierung mit Öl nicht.

[0034] Ein Vorteil der Erfindung ist die Verwendung einer Walzstrasse, die mit einer oder mehreren, meist zwei Giesslinien verbunden ist. Bei zwei- oder mehrsträngiger Ausführung muss für den gleichen Durchsatz der Walzstrasse der Eintrittsquerschnitt nur halb so gross sein (bei gleicher Giessgeschwindigkeit). Dies führt zu wesentlichen Vorteilen im Walzprozess, bei dem durch den endabmessungsnäheren Giessquerschnitt erhebliche Umformarbeit im Walzwerk eingespart werden kann und dadurch die Anzahl der erforderlichen Walzgerüste bei gleichem Durchsatz erheblich verringert werden.

[0035] Die in Bezug auf den Querschnitt des jeweiligen Strangs relativ geringe Walzgeschwindigkeit erlaubt zudem, den Umformgrad pro Walzgerüst zu erhöhen und so die Anzahl der Walzgerüste zu reduzieren.

[0036] Die Erfindung ist mit den erläuterten Ausführungsbeispielen ausreichend dargetan. Selbstverständlich könnte sie noch durch andere Varianten veranschaulicht sein. Die erfindungsgemäss zu verschmälernden Abstände der Giessstränge könnte auch so realisiert sein, dass der eine Strang gerade zum Walzenpaar geleitet und nur der andere Strang entsprechend stärker im Abstand verschmälert würde und diese dann zusammen zu den Walzenpaaren geführt würden. Theoretisch könnten sie auch parallel zueinander zum Walzwerk geleitet werden.

[0037] Es können auch drei oder vier nebeneinander verlaufende Giessstränge mit zueinander sich verschmälernden Abständen derart in die Walzanlage geleitet werden, dass sie von den Walzgerüsten jeweils nur von einem Walzenpaar gewalzt werden, welche je mit drei oder vier kalibrierenden Öffnungen für die zu walzenden Stränge versehen sind.

[0038] Die Stranggiesslinien können nach dem ersten Walzgerüst oder einer ersten Gruppe von Walzgerüsten auch auf zwei parallele unabhängige Gruppen von Walzgerüsten aufgeteilt werden. In diesem Fall können zum einen die Walzgeschwindigkeiten, die aufgrund des schon stark verkleinerten Walzquerschnittes erheblich erhöht sind, strangweise unabhängig voneinander geregelt und zum anderen können auf den beiden Linien unterschiedliche Fertigabmessungen gewalzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Langprodukten, bei dem von einem metallurgischen Gefäss für einen jeweiligen Giessstrang (11, 12) Metallschmelze durch einen Ausguss und geregelt durch ein an diesem angeordnetes Regelorgan (16), vorzugsweise einem Schieberverschluss oder einem Stopfen, in eine Kokille (21) einer Stranggiessmaschine (20) geleitet und der wenigstens eine gegossene Giessstrang (11, 12) in eine der Stranggiessmaschine nachfolgenden Walzanlage (30) mit einer Anzahl von Walzgerüsten (31) zu diesen Langprodukten (13, 14) gewalzt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die durch den Ausguss und geregelt durch das Regelorgan (16) fließende Metallschmelze offen in die Kokille (21) ohne ein in diese eintauchendes Giessrohr geleitet wird, und der Giessstrang (11, 12) endabmessungsnah mit jeweils einem Strangquerschnitt insbesondere von weniger als 120x120 mm und dies bei einer Giessgeschwindigkeit insbesondere zwischen 4 und 12 m/min erzeugt wird, und dass bei der nachfolgenden Walzanlage (30) eine kleinere Anzahl von Walzgerüsten (31) vorzugswei-

se zwischen 2 bis 6 weniger als standardmässig verwendet werden.

2. Verfahren zur Herstellung von Langprodukten vorzugsweise nach Anspruch 1, bei dem mittels einer Stranggiessmaschine (20) wenigstens zwei nebeneinander verlaufende Giessstränge (11, 12) gegossen und in einer nachfolgenden Walzanlage (30) mit einer Anzahl von hintereinander angeordneten Walzgerüsten (31, 32) mit Walzenpaaren (33, 34) diese Giessstränge (11, 12) zu diesen Langprodukten (13, 14) gewalzt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens zwei nebeneinander verlaufenden Giessstränge (11, 12) zumindest in dem ersten der Walzgerüste (31, 32) mit jeweils nur einem einzigen Walzenpaar (33, 34) pro Walzgerüst (31, 32) gewalzt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei, drei oder vier nebeneinander verlaufende Giessstränge mit zueinander sich verschmälernden Abständen derart in die Walzanlage geleitet werden, dass sie von den Walzgerüsten jeweils nur von einem Walzenpaar gewalzt werden, welches je mit zwei, drei oder vier kalibrierten Öffnungen versehen ist, die jeweils den definierten Querschnitt des zu walzenden Strangs bilden.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Giessstränge (11, 12) von der Vertikalen in einem Radius und nachfolgend in eine annähernd horizontale Richtung auf eine gleiche horizontale Ebene (25) zu der Walzanlage (30) geführt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Steuer- bzw. Regelungseinrichtung der Walzgeschwindigkeiten bei der Walzanlage (30) in Verbindung mit den Giessgeschwindigkeiten der Giessstränge vorhanden ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Giessstränge (11, 12) vor dem Eintritt in das erste Walzenpaar (33, 34) der Walzanlage (30) um einen vorgegebenen Winkel verdreht werden, wobei die Rollen der Walzenpaare (33, 34) für die Aufnahme der verdrehten Giessstränge (11, 12) jeweils mit einer angepassten kalibrierten Öffnung (35, 36) mit einem entsprechenden Querschnitt mit einer Rauten-, Quadrat- oder ähnlichen Form ausgebildet sind.
7. Giesswalzanlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit einer Stranggiessmaschine (20) für wenigstens zwei nebenein-

- ander verlaufende Giessstranglinien und einer nachfolgenden Walzanlage (30) mit einer Anzahl von hintereinander angeordneten Walzgerüsten mit Walzenpaaren, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor der Walzanlage (30) eine Zuführeinrichtung (29) der wenigstens zwei nebeneinander verlaufenden Giessstranglinien vorgesehen ist, mittels welcher die Giessstränge (11, 12) insbesondere bei einem direkten Überführen vom Giessen in die Walzanlage (30) um einen bestimmten Winkel nach innen und nach einer gewissen Distanz um denselben Winkel wieder in die Giess- bzw. Walzrichtung biegebar sind, so dass sie zum Einführen in die Öffnungen (35, 36) der hintereinander angeordneten Walzenpaare (33, 34) der Walzgerüsten (31, 32) ausgerichtet sind.
8. Giesswalzanlage nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Giessstranglinien mehrere Führungs- und Richtrollen (24) bzw. Stützrollen (22) in einer solchen Anordnung zugeordnet sind, dass die darin geführten Giessstränge (11, 12) von einer Vertikalen mit einem Radius und nachfolgend durch eine annähernd horizontale Richtung auf eine horizontale Ebene (25) zu der Walzanlage (30) ausziehbar sind.
9. Giesswalzanlage nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** für jede der Giessstranglinien eine bei den Führungs- und Richtrollen (24) integrierte Verdrehvorrichtung (23) für die Giessstränge (11, 12) vor dem ersten Walzenpaar (33, 34) der Walzanlage (30) vorhanden ist, durch welche der jeweilige Giessstrang (11, 12) um einen vorgegebenen Winkel verdrehbar ist.
10. Giesswalzanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Stranggiessmaschine (20) eine Regelungseinrichtung zur Erzielung zumindest von gleichen Abzugsgeschwindigkeiten der Giessstränge vorhanden ist, wobei entsprechende Messmittel für das Ermitteln der Abzugsgeschwindigkeiten bzw. der Strangverläufe verwendbar sind, deren Messergebnisse von der Regelungseinrichtung ausgewertet und bei Abweichungen der beiden Stränge zueinander Korrekturen der Abzugsgeschwindigkeiten vorgenommen werden.
11. Giesswalzanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Giessstranglinien nach den Führungs- und Richtrollen (24) bzw. Stützrollen (22) eine Schneideinrichtung (26) zum Trennen der Giessstränge (11, 12) und eine Evakuierungseinrichtung (19) zum Entfernen der geschnittenen Stränge (12') insbesondere bei einer Betriebsstörung in der Walzanlage aufweisen.
12. Giesswalzanlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit einem metallurgischen Gefäß (15) mit für jede Giessstranglinie je einem Ausguss, einem an diesem angeordneten Regelorgan (16), vorzugsweise einem Schieberverschluss oder einem Stopfen, und mit je einer Kokille (21), wobei jeweils ein Giessrohr (17) unterhalb des Regelorgans (16) angeordnet ist, mittels welchem die Metallschmelze in die Kokille (21) geleitet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das jeweilige Giessrohr (17) im Giesszustand mit seinem unteren Ende oberhalb des Badspiegels der Metallschmelze in der Kokille (21), vorzugsweise 20 bis 50 mm, positioniert und somit nicht in das Bad eingetaucht ist.
13. Giesswalzanlage nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Spülvorrichtung für die Zufuhr von inertem Gas, wie Argon oder Stickstoff, das Giessrohr (17) und/oder den Giessstrahl umgibt, durch welche ein den aus dem Giessrohr austretenden Metallstrahl abdichtender Gasschirm erzeugt wird.
14. Giesswalzanlage nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Innenwandung der Kokille (21) und der Metallschmelze im Giesszustand ein Öl zur Schmierung zuführbar ist.
15. Giesswalzanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder mehr Giessstränge (11, 12) nah zusammen in getrennten Kokillen (21) mit je einem Regelorgan für den Stahlzufluss in derselben, aber nur über eine Oszillier- und Auszieheinrichtung vergiessbar sind.
16. Giesswalzanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walzanlage (30) aufgrund des endabmessungsnahen Giessens ohne sogenannte Vorstrasse mit einer Anzahl von Walzgerüsten vorgesehen ist.
17. Giesswalzanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** dass die Giessstränge (11, 12) in wenigstens ein Walzgerüst (31) mit jeweils nur einem einzigen Walzenpaar (33, 34) und nachfolgend die zu walzenden Stränge jeweils in separate Walzgerüste leitbar sind, bei denen die Stränge einzeln walzbar sind.

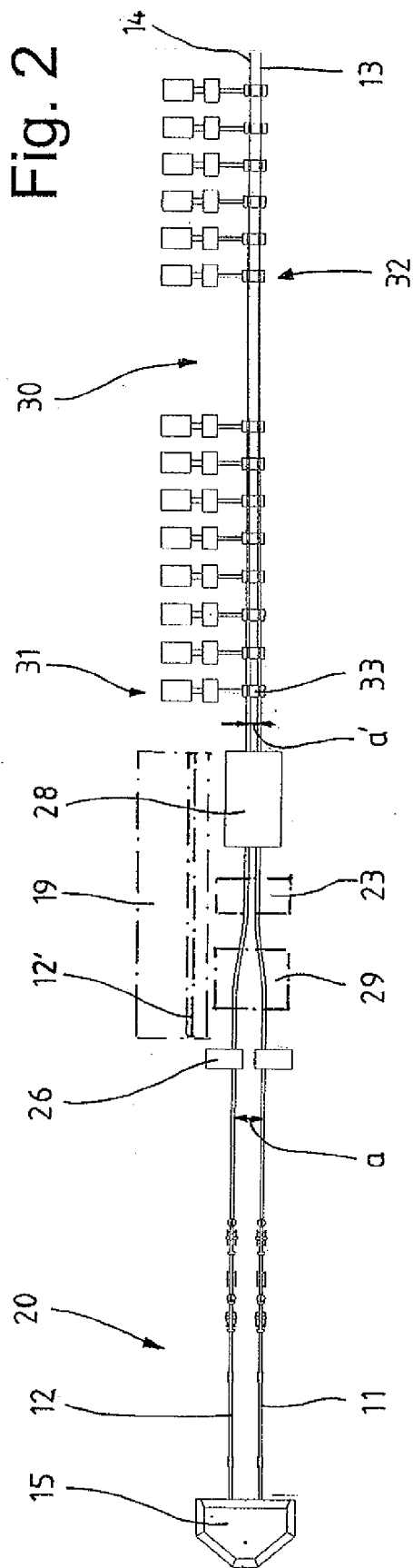
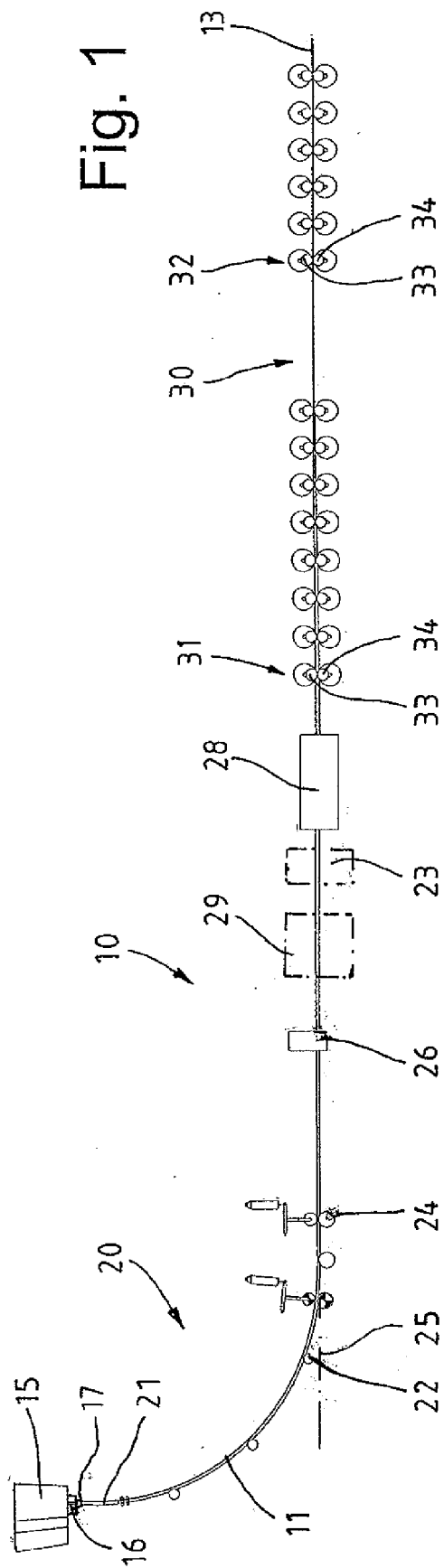


Fig. 3

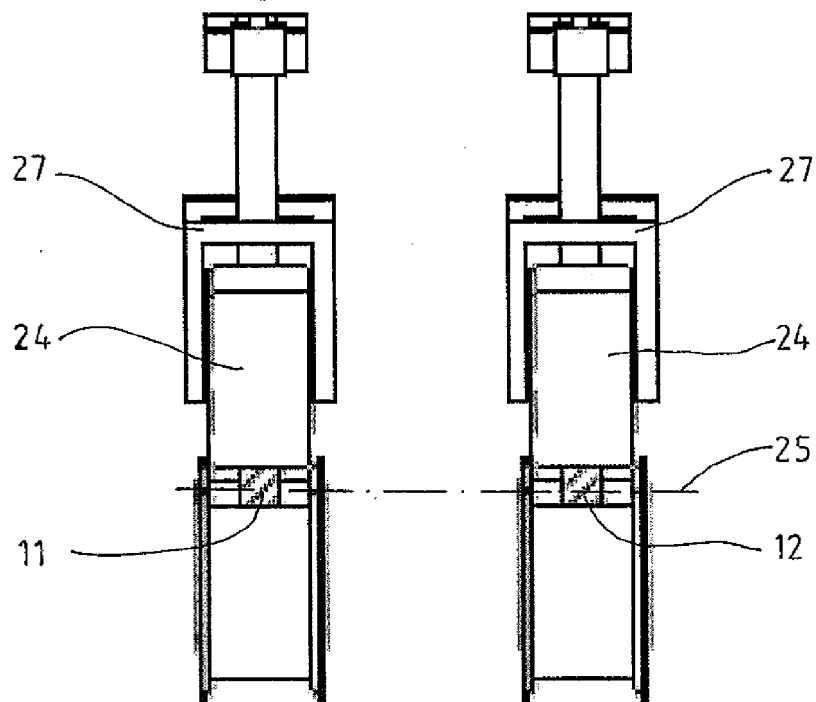
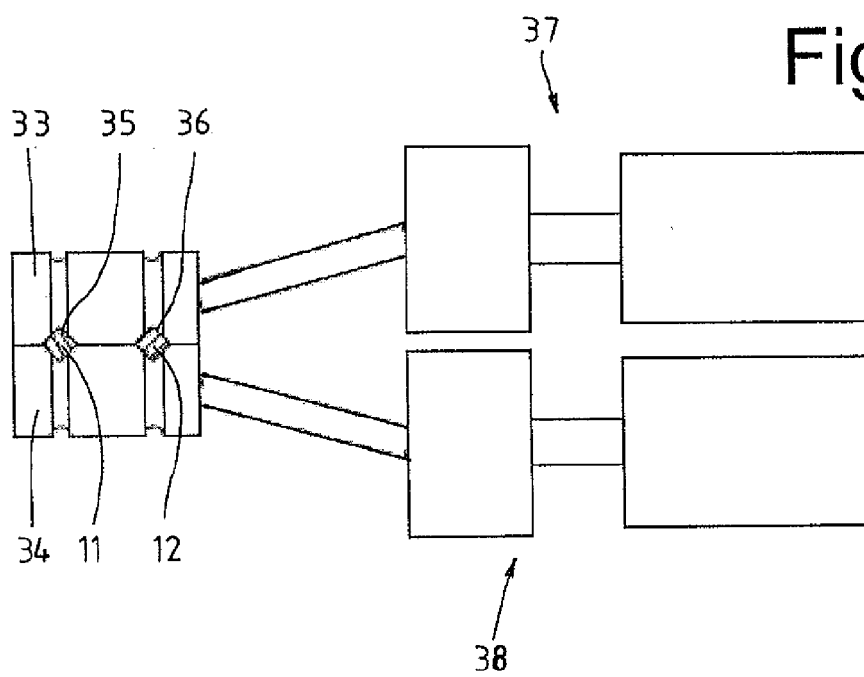


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 19 4156

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|---|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| Y A | WO 2007/010565 A1 (ARVEDI GIOVANNI [IT]) 25. Januar 2007 (2007-01-25) * Seite 2, Zeile 3 - Seite 4, Zeile 30 * * Abbildungen 1,2 * ----- | 1,2,4,5, 12-14 3,6-11, 15-17 | INV. B22D11/04 B22D11/14 B21B1/46 B22D11/00 B22D11/041 |
| Y | JP S62 259649 A (NIPPON KOKAN KK) 12. November 1987 (1987-11-12) * Zusammenfassung; Abbildung 6 * ----- | 1,12-14 | |
| Y | JP S55 94768 A (HITACHI LTD) 18. Juli 1980 (1980-07-18) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * ----- | 1 | |
| Y | DE 196 39 299 A1 (SCHLOEMANN SIEMAG AG [DE]) 26. März 1998 (1998-03-26) * Abbildung 1B * * Spalte 2, Zeile 7 - Spalte 3, Zeile 68 * ----- | 1 | |
| Y,D | EP 3 052 259 A1 (DANIELI OFF MECC [IT]) 10. August 2016 (2016-08-10) * Absatz [0025] - Absatz [0121] * * Seiten 1-4 * ----- | 2,4,5 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| A | JP S59 94501 A (KAWASAKI STEEL CO) 31. Mai 1984 (1984-05-31) * das ganze Dokument * ----- | 1-17 | B22D B21B |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort München | | Abschlußdatum der Recherche 25. Oktober 2018 | Prüfer Zimmermann, Frank |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 19 4156

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-10-2018

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 2007010565 A1 | 25-01-2007 | AR 054841 A1 | 18-07-2007 |
| | | AT 442211 T | 15-09-2009 |
| | | AU 2005334650 A1 | 25-01-2007 |
| | | BR PI0520365 A2 | 29-09-2009 |
| | | CA 2611396 A1 | 25-01-2007 |
| | | CN 101193713 A | 04-06-2008 |
| | | DK 1909980 T3 | 21-12-2009 |
| | | EG 24800 A | 15-09-2010 |
| | | EP 1909980 A1 | 16-04-2008 |
| | | ES 2331372 T3 | 30-12-2009 |
| | | JP 5026418 B2 | 12-09-2012 |
| | | JP 2009501636 A | 22-01-2009 |
| | | KR 20080025672 A | 21-03-2008 |
| | | ME 01742 B | 31-10-2010 |
| | | PT 1909980 E | 07-12-2009 |
| | | RS 51030 B | 31-10-2010 |
| | | SI 1909980 T1 | 29-01-2010 |
| | | US 2009056906 A1 | 05-03-2009 |
| | | WO 2007010565 A1 | 25-01-2007 |
| JP S62259649 A | 12-11-1987 | KEINE | |
| JP S5594768 A | 18-07-1980 | JP S649104 B2 | 16-02-1989 |
| | | JP S5594768 A | 18-07-1980 |
| DE 19639299 A1 | 26-03-1998 | AT 203437 T | 15-08-2001 |
| | | DE 19639299 A1 | 26-03-1998 |
| | | EP 0834363 A2 | 08-04-1998 |
| | | US 6070645 A | 06-06-2000 |
| EP 3052259 A1 | 10-08-2016 | CN 105813779 A | 27-07-2016 |
| | | EP 3052259 A1 | 10-08-2016 |
| | | JP 6236525 B2 | 22-11-2017 |
| | | JP 2016531756 A | 13-10-2016 |
| | | KR 20160072139 A | 22-06-2016 |
| | | KR 20180016627 A | 14-02-2018 |
| | | RU 2016117286 A | 13-11-2017 |
| | | US 2016243611 A1 | 25-08-2016 |
| | | WO 2015049663 A1 | 09-04-2015 |
| JP S5994501 A | 31-05-1984 | KEINE | |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3052259 A [0002]