

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 718 935 A1

(51) Int. Cl.: B22D 11/18 (2006.01)  
B22D 11/103 (2006.01)

## Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

## (12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 70221/21

(22) Anmeldedatum: 31.08.2021

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.03.2023

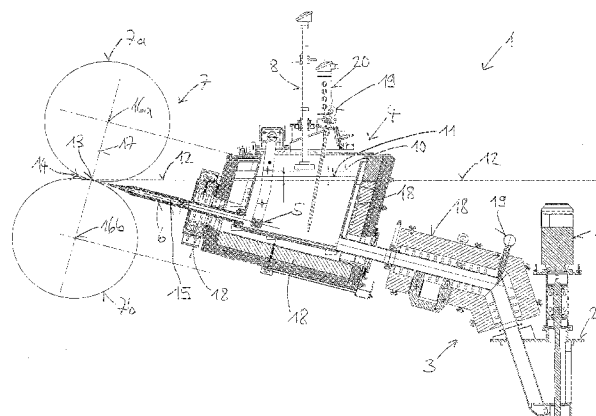
(71) Anmelder:  
RAUCH Furnace Technology GmbH, Fichtenweg 3  
4810 Gmunden (AT)

(72) Erfinder:  
Peter Rauch, 4656 Kirchham (AT)

(74) Vertreter:  
GACHNANG AG Patentanwälte, Badstrasse 5 Postfach  
8501 Frauenfeld (CH)

### (54) Verfahren zum kontinuierlichen Stranggießen und Softwareprodukt zum Durchführen des Verfahrens.

(57) Beim erfindungsgemäßen kontinuierlichen Stranggieß-Verfahren gelangt Metallschmelze von einem Schmelzofen (2) über eine Fördereinrichtung (3) zu einem Zwischenbehälter (4) und nach dem Öffnen eines Stopfens (5) durch mindestens einen Schmelzverteiler (6) zu einer Kokille (7). Beim Durchgang durch die Kokille (7) wird ein Strang gebildet. Eine Steuerung erfasst mit einem Füllstand-Sensor (8) den Füllstand der Metallschmelze im Zwischenbehälter (4) und regelt die Förderleistung der Fördereinrichtung (3). Die Steuerung stellt in einer Anfangsphase des kontinuierlichen Stranggießens vor dem Öffnen des Stopfens (5) die Metallschmelze im Zwischenbehälter (4) mit einem Start-Füllstand (10) und beim Bilden des Strangs mit einem Produktions-Füllstand (11) ein. Der Start-Füllstand liegt über dem Produktions-Füllstand (11) und gewährleistet ein störungsfreies Füllen des Schmelzverteilers und einen problemlosen Übergang zur kontinuierlichen Strangproduktion mit dem Produktions-Füllstand.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontinuierlichen Stranggießen und ein Softwareprodukt zum Durchführen des Verfahrens. Beim kontinuierlichen Guss fließt Metallschmelze zu einer beweglichen Kokille und wird von der Kokille in der Form eines Stranges kontinuierlich weitergeführt. Der kontinuierliche Guss wird auch als kontinuierliches Stranggießen oder als Strangguss bezeichnet. Mittels Stranggusses werden beispielsweise Bolzen, Brammen oder Bleche hergestellt.

**[0002]** Beim Stranggießen muss die Menge der zur Kokille geförderten Schmelze auf den von der Kokille weitergeführten Strang aus Metall abgestimmt sein. Um eine möglichst tragfähige Randschale, bzw. Gushaut, zu erzielen, liegt die Temperatur der Schmelze vor dem Erreichen der Kokille nur knapp über der Liquidustemperatur.

**[0003]** Entsprechend der jeweiligen Kokillenanordnung wird das Stranggießen in vertikales und horizontales Stranggießen unterschieden. Bei im Wesentlichen in vertikaler Richtung bewegten Kokillen ist entweder die Länge des Gussstücks durch die Anlagenhöhe begrenzt, oder der Strang muss mit noch flüssigem Kern gebogen und nach Erreichen der Horizontalen wieder gerichtet werden. Bei einem von der Kokille im Wesentlichen in horizontaler Richtung bewegten Strang sind ohne Biegen beliebig große Gießlängen möglich und entsprechend handelt es sich um kontinuierliches Stranggießen.

**[0004]** Beim kontinuierlichen Stranggießen von Aluminium- oder Magnesiumlegierungen befindet sich zwischen einem Schmelzofen und der Kokille ein Eingusstiegel, auch Gießwanne, Zwischenbehälter oder Tundish genannt. Das flüssige Metall gelangt vom Zwischenbehälter durch mindestens einen Schmelzverteiler zur Kokille und bildet beim Durchgang durch die Kokille aufgrund des Entzugs von Wärme eine tragende Randschale. Die tragende Randschale wird nach dem Austritt aus der Kokille direkt mit Wasser weiter gekühlt, damit der Strang auch im Innern erstarrt. Beim kontinuierlichen, bzw. im Wesentlichen horizontalen, Stranggießen werden Kokillen mit bewegten Wänden in der Form von Walzen, bzw. Rollen, Bändern oder Gliederketten eingesetzt.

**[0005]** Der Erstarrungsvorgang hängt sowohl von der Schmelzwärme, bzw. der latenten Wärme des Übergangs zwischen festem und flüssigem Aggregatzustand, als auch von der Wärmeleitfähigkeit des Metalls ab. Diese physikalischen Eigenschaften sind bei Legierungen mit hohem Magnesiumanteil und bei Legierungen mit hohem Aluminiumanteil verschieden. Legierungen mit hohem Magnesiumanteil haben eine geringere latente Wärme und eine geringere Wärmeleitfähigkeit als Legierungen mit hohem Aluminiumanteil. Bei gleichen Stranggießbedingungen erstarren die Magnesiumlegierungen am Rand schneller und im Innern weniger schnell als die Aluminiumlegierungen.

**[0006]** Beim Gießen von dünnem und breitem Strangmaterial sind die Schmelzverteiler unterschiedlich lang und weisen zum Teil große Durchfluss-Widerstände auf. In der Anfangsphase des Stranggießens kann dies, insbesondere bei Metallschmelzen mit kleinen Wärmekapazitätswerten, beispielsweise Aluminium oder Magnesium, und bei ungenau vorgewärmten Schmelzverteilern dazu führen, dass sich Metallschmelzen in Teilen der Schmelzverteiler unterschiedlich ausbreiten sowie gegebenenfalls erstarren und dadurch das Erreichen eines korrekten kontinuierlichen Stranggießens verhindern.

**[0007]** Aufgrund der Oxidationsneigung von Aluminiumschmelzen und besonders der Magnesiumschmelzen können auch in der Schmelze flottierende und in den Guss gelangende Oxide, meist in Form von Häutchen, zu Problemen in der Anfangsphase des Stranggießens mit Aluminium oder Magnesium führen.

**[0008]** US 2005/0236135 A1 beschreibt das Stranggießen von Magnesium und Magnesiumlegierungen mit einer Kokille die von zwei übereinander angeordneten Rollen bzw. Walzen gebildet wird. Metallschmelze gelangt von einem Zwischenbehälter (Tundish oder flacher Kasten) durch eine Austrittsöffnung eines Schmelzverteilers zum Spalt zwischen den beiden Walzen. Der Fluss der Metallschmelze vom Zwischenbehälter durch den Schmelzverteiler zu den Walzen wird über einen über dem Niveau des Spalts zwischen den beiden Walzen liegenden Produktions-Füllstand der Metallschmelze im Zwischenbehälter erzielt. Beim Durchtritt durch die beiden Walzen wird ein aushärtender Strang gebildet.

**[0009]** Um möglichst schnell zur kontinuierlichen Produktionsphase zu gelangen, wird in US 2005/0236135 A1 vorgeschlagen die Walzen in einer Anfangsphase 40% schneller oder 40% langsamer zu drehen als während der kontinuierlichen Produktion. In beiden Fällen entsteht in der Anfangsphase unerwünschtes Stranggussmaterial und es können Störungen auftreten, die den Übergang zur kontinuierlichen Produktion verhindern oder verzögern.

**[0010]** Die Zeit für das Einstellen der für die kontinuierliche Produktion erwünschten Temperaturen der Vorrichtungsteile und der Metallschmelze soll gemäß US 2005/0236135 A1 dadurch verkürzt werden, dass die Vorrichtungsteile mit Heißluft vorgeheizt werden. Damit wird aber das Risiko erhöht, dass sich die Oberfläche der Metallschmelze beim Eintritt zwischen die Walzen nicht genügend verfestigt und daher bei Magnesium auch die Brandgefahr erhöht ist. Um die Oxidations- und Brandgefahr in der Anfangsphase zu verkleinern, wird die Verwendung von SF<sub>6</sub> Trockenluft mit Hydrofluorkarbon vorgeschlagen. Alle vorgeschlagenen Maßnahmen sind jeweils mit Nachteilen und gegebenenfalls einer Verlängerung der Zeit bis zum Erreichen der kontinuierlichen Produktion verbunden.

**[0011]** CN 207026437 U beschreibt eine Lösung, mit der die Stabilität des Füllstands in einem Zwischenbehälter einer Magnesium Stranggussvorrichtung verbessert wird. Die Bodenfläche des Zwischenbehälters ist schief angeordnet und zusammen mit dem Schmelzverteiler auf den Spalt zwischen zwei Walzen ausgerichtet. In der Nähe einer Einlassöffnung ist an der Bodenfläche des Zwischenbehälters ein bogenartiger Damm angeordnet, der den Durchfluss der Metallschmelze durch den Zwischenbehälter beeinflusst. Beim Übergang vom Zwischenbehälter zum Schmelzverteiler ist ein verstellbarer Stopfen angeordnet. Von der Deckenfläche des Zwischenbehälters erstreckt sich ein Füllstand-Messer bis zur Oberfläche

der Metallschmelze. Mit den am Zwischenbehälter angeordneten Elementen kann ein konstanter Füllstand gewährleistet werden.

**[0012]** CN 106493340 A beschreibt eine Stranggussvorrichtung, bei der Metallschmelze von einem Schmelzofen über eine Fördereinrichtung zu einem Zwischenbehälter und von diesem durch einen Schmelzverteiler zum Spalt zwischen zwei Walzen gelangt. Wenn das Stranggießen fehlschlägt, so kann die Metallschmelze aufgrund der geneigten Anordnung der Fördereinrichtung, des Zwischenbehälters und der Zuführung zu den Walzen in den Schmelzofen zurückfließen.

**[0013]** Bei den aus dem Stande der Technik bekannten Lösungen ergeben sich in der Anfangsphase des Stranggießens immer wieder Probleme aufgrund von Vorerstarrungen im Schmelzverteiler oder aufgrund von unterschiedlichen Gießformen an der beweglichen Kokille, die das Erreichen des stationären Gießvorgangs verzögern oder gar zum Abbruch des Gießvorgangs führen.

**[0014]** Die erfindungsgemäße Aufgabe besteht nun darin, eine Lösung zu finden, mit der das kontinuierliche Stranggießen möglichst störungsfrei erzielbar ist.

**[0015]** Diese Aufgabe wird durch das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch das Softwareprodukt zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 1 gelöst. Die abhängigen Ansprüche beschreiben alternative bzw. vorteilhafte Ausführungsvarianten, welche weitere Aufgaben lösen.

**[0016]** Das Verfahren zum kontinuierlichen Stranggießen wird mit einer Stranggießvorrichtung durchgeführt, welche einen Schmelzofen, eine Fördereinrichtung, einen Zwischenbehälter, einen Stopfen, mindestens einen Schmelzverteiler, eine Kokille und eine Steuerung umfasst.

**[0017]** Beim Verfahren zum kontinuierlichen Stranggießen wird Metallschmelze vom Schmelzofen über die Fördereinrichtung zum Zwischenbehälter gefördert. Nach dem Öffnen des Stopfens, der den Ausgang vom Zwischenbehälter zum mindestens einen Schmelzverteiler verschließen und öffnen kann, gelangt die Metallschmelze durch den mindestens einen Schmelzverteiler zur Kokille. Beim Durchgang durch die Kokille wird ein Strang gebildet. Die Steuerung erfasst mit einem Füllstand-Sensor den Füllstand der Metallschmelze im Zwischenbehälter und regelt die Förderleistung der Fördereinrichtung. Beim Bilden des Strangs wird ein von der Steuerung kontrollierter, vorgegebener Produktions-Füllstand der Metallschmelze im Zwischenbehälter eingestellt. Der Produktions-Füllstand gewährleistet, dass der Fluss der Metallschmelze vom Zwischenbehälter durch den mindestens einen Schmelzverteiler zur Kokille die kontinuierliche Ausbildung des Strangs gewährleistet.

**[0018]** Im Rahmen eines ersten erfinderischen Schrittes wurde erkannt, dass Metallschmelze direkt nach dem Öffnen des Stopfens möglichst schnell und unter vollständiger Füllung des mindestens einen Schmelzverteilers aus dem Zwischenbehälter durch den mindestens einen Schmelzverteiler zur Kokille fließen muss, insbesondere auch dann, wenn der Widerstandswert des mindestens einen Schmelzverteilers für die Durchströmung durch Metallschmelze groß ist. Dazu soll in der Metallschmelze beim Stopfen, wenn dieser geöffnet wird, ein möglichst großer Druck bereitgestellt werden. Wenn die Metallschmelze bei der Kokille eintrifft und die kontinuierliche Ausbildung des Strangs beginnt, soll die Metallschmelze im Zwischenbehälter den vorgegebenen Produktions-Füllstand aufweisen.

**[0019]** Im Rahmen eines zweiten erfinderischen Schrittes wurde erkannt, dass der beim Öffnen des Stopfens erhöhte Druck und der für die kontinuierliche Ausbildung des Strangs vorgegebene Produktions-Füllstand erzielbar sind, wenn die Steuerung in einer Anfangsphase des kontinuierlichen Stranggießens vor dem Öffnen des Stopfens im Zwischenbehälter die Metallschmelze mit einem Start-Füllstand einstellt, welcher über dem Produktions-Füllstand liegt.

**[0020]** Mit der erfindungsgemäßen Lösung wird das kontinuierliche Stranggießen schnell und im Wesentlichen störungsfrei erreicht.

**[0021]** Sowohl der Produktions-Füllstand also auch der höher liegende Start-Füllstand liegen in vertikaler Richtung oberhalb einer horizontalen Eintrittsebene, welche mittig zum Eintrittsbereich der Kokille angeordnet ist.

**[0022]** Bei einem bevorzugten Verfahren wird eine Kokille mit zwei zumindest teilweise übereinander angeordneten, beim Stranggießen gegensinnig drehenden Walzen eingesetzt. Die Eintrittsebene umfasst eine Mittellinie des engsten Spaltes zwischen den Walzen. Der mindestens eine Schmelzverteiler steigt vom Zwischenbehälter gegen den Spalt zwischen den Walzen an und erstreckt sich dabei zumindest in einem dem Spalt zwischen den Walzen zugewandten Endbereich entlang einer zur horizontalen geneigten Zuführebene, wobei sich die horizontale Eintrittsebene und die Zuführebene bei der Mittellinie des engsten Spaltes schneiden. Die Achsen der beiden Walzen liegen in einer Achsenebene, die orthogonal auf der Zuführebene steht und diese bei der Mittellinie des engsten Spaltes schneidet.

**[0023]** Die Steuerung erfasst Temperaturen von Vorrichtungsteilen sowie der Metallschmelze und mindestens einen Füllstand. Die Steuerung steuert auch die Aktionen der betätigbaren Vorrichtungsteile. Vor dem Beginn des Stranggießens wird der Schmelzofen mit der Metallschmelze auf eine vorgegebene Betriebstemperatur gebracht. Die Fördereinrichtung fördert noch keine Metallschmelze und entsprechend ist eine zur Fördereinrichtung gehörende Förderpumpe noch nicht in Betrieb. Zumindest Teile der für die Metallschmelze vorgesehenen Bereiche der Fördereinrichtung, des Zwischenbehälters und des mindestens einen Schmelzverteilers werden auf eine Temperatur knapp über der Liquidustemperatur des zu verwendenden Metalls temperiert und bei Bedarf mit Schutzgas versorgt. Der Stopfen verschließt beim Ausgang vom

Zwischenbehälter zum mindestens einen Schmelzverteiler diesen Ausgang. Die bewegliche Kokille mit vorzugsweise zwei Walzen wird auf einer vorgegebene Temperatur gehalten und auf eine gewünschte Fördergeschwindigkeit eingestellt.

**[0024]** Die Steuerung schaltet die Förderpumpe ein und überwacht das jeweils gewünschte Befüllen des Zwischenbehälters. Vorzugsweise wird mindestens je eine Einstellung der Förderpumpe für das Halten des Start-Füllstandes und des Produktions-Füllstandes überwacht. Gegebenenfalls wird eine weitere Einstellung der Förderpumpe für den Übergang vom Start-Füllstand zum Produktions-Füllstand überwacht. Die Einstellungen der Förderpumpe können Drehzahlen sein, bei denen der Start-Füllstand bzw. der Produktions-Füllstand gehalten wird, oder die Einstellung kann eine vorgegebene Förderleistung erzielen. Beim Start-Füllstand befindet sich mehr Metallschmelze im Zwischenbehälter als beim Produktions-Füllstand.

**[0025]** Bei einem bevorzugten Verfahren entspricht die Differenz zwischen der Menge an Metallschmelze beim Start-Füllstand und beim Produktions-Füllstand der Menge an Metallschmelze, die zum Befüllen des mindestens einen Schmelzverteilers benötigt wird.

**[0026]** Die Steuerung öffnet den Stopfen und Metallschmelze beginnt mit einem Druck, der dem Start-Füllstand entspricht, in den mindestens einen Schmelzverteiler einzutreten. Vom Öffnen des Stopfens bis zu einem Füllzeitpunkt, bei dem der mindestens eine Schmelzverteiler mit Metallschmelze gefüllt ist, stoppt oder reduziert die Steuerung die Förderung von Metallschmelze in den Zwischenbehälter. Gegebenenfalls wird ab einer vorgegebenen Zeit nach dem Öffnen des Stopfens die Einstellung der Förderpumpe angesteuert, welche für das Halten des Produktions-Füllstandes vorgesehen ist.

**[0027]** Ab dem Füllzeitpunkt bzw. ab dem Erreichen der vollständigen Befüllung des mindestens einen Schmelzverteilers und des Produktions-Füllstandes gewährleistet die Steuerung die Beibehaltung des Produktions-Füllstandes. Die Steuerung kann das Erreichen der vollständigen Befüllung des mindestens einen Schmelzverteilers über das Verstreichen einer vorgängig ermittelten Zeit oder über das vom Füllstand-Sensor erfasste Erreichen des Produktions-Füllstandes feststellen.

**[0028]** Bei der vorteilhaften Ausführungsform, die einen um das Volumen des mindestens einen Schmelzverteilers erhöhten Start-Füllstand verwendet, wird der mindestens eine Schmelzverteiler rasch gefüllt und bei dessen vollständigen Füllung ist der Produktions-Füllstand erreicht. Der erreichte Produktions-Füllstand und das Beibehalten desselben gewährleistet das Austreten der Metallschmelze aus dem mindestens einen Schmelzverteiler mit einer für den Eintritt in die Kokille passenden Geschwindigkeit.

**[0029]** Beim beschriebenen Verfahren ist aufgrund der Anfangsphase mit dem optimierten Befüllen des mindestens einen Schmelzverteilers das störungsfreie, kontinuierliche Bilden des Strangs sicher gewährleistet. Beim Durchgang durch die Kokille wird ein Strang gebildet, der aufgrund des von der Kokille erzielten Entzugs von Wärme eine tragende Randschale aufweist und nach dem Austritt aus der Kokille zum inneren Erstarren weiter gekühlt wird.

**[0030]** Ein Computerprogrammprodukt veranlasst mit Befehlen, die, wenn das Programm von der Steuerung einer Stranggießvorrichtung ausgeführt wird, die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

**[0031]** Anhand der Figuren wird die Erfindung im Folgenden näher beschrieben. Dabei zeigt

Figur 1 einen schematischen Schnitt durch eine Stranggießvorrichtung.

**[0032]** Die Fig. 1 zeigt eine Stranggießvorrichtung 1 mit einem Schmelzofen 2, einer Fördereinrichtung 3, einem Zwischenbehälter 4, einem Stopfen 5, mindestens einem Schmelzverteiler 6 und einer Kokille 7. Das Verfahren zum kontinuierlichen Stranggießen wird von einer Steuerung kontrolliert. Metallschmelze wird vom Schmelzofen 2 über die Fördereinrichtung 3 zum Zwischenbehälter 4 gefördert. Die Steuerung erfasst mit einem Füllstand-Sensor 8 den Füllstand der Metallschmelze im Zwischenbehälter 4 und regelt die Förderleistung einer Förderpumpe 9 der Fördereinrichtung 3.

**[0033]** In einer Anfangsphase vor dem Öffnen des Stopfens 5 wird im Zwischenbehälter 4 die Metallschmelze mit einem Start-Füllstand 10 eingestellt. Nach dem Öffnen des Stopfens 5 strömt die Metallschmelze in den mindestens einen Schmelzverteiler 6 und dabei gegen die Kokille 7. Vom Öffnen des Stopfens 5 bis zu einem Füllzeitpunkt, bei dem der mindestens eine Schmelzverteiler 6 mit Metallschmelze gefüllt ist, stoppt oder reduziert die Steuerung die Förderung von Metallschmelze in den Zwischenbehälter 4. Ab dem Erreichen der vollständigen Befüllung des mindestens einen Schmelzverteilers wird die Förderpumpe 9 so betrieben, dass im Zwischenbehälter 4 ein Produktions-Füllstand 11 gewährleistet ist. Das Volumen zwischen dem Start-Füllstand 10 und dem Produktions-Füllstand 11 entspricht dem Volumen des mindestens einen Schmelzverteilers 6.

**[0034]** Die dargestellte Kokille 7 umfasst zwei zumindest teilweise übereinander angeordnete, beim Stranggießen gegensinnig drehende Walzen 7a und 7b. Eine horizontale Eintrittsebene 12 umfasst eine Mittellinie 13 des engsten Spaltes 14 zwischen den Walzen 7a und 7b. Der mindestens eine Schmelzverteiler 6 steigt vom Zwischenbehälter 4 gegen den Spalt 14 zwischen den Walzen 7a und 7b an und erstreckt sich dabei entlang einer zur horizontalen Eintrittsebene 12 geneigten Zuführebene 15. Die horizontale Eintrittsebene 12 und die Zuführebene 15 schneiden sich bei der Mittellinie 13 des Spaltes 14.

**[0035]** Die Achsen 16a und 16b der beiden Walzen 7a und 7b liegen in einer Achsenebene 17, die orthogonal auf der Zuführebene 15 steht und diese bei der Mittellinie 13 des Spaltes 14 schneidet. Beim Durchgang durch die Kokille 7 wird

ein Strang gebildet. Solange der Strang gebildet wird, weist die Metallschmelze im Zwischenbehälter 4 den Produktions-Füllstand 11 auf.

[0036] Die Steuerung regelt und überwacht Heizelemente 18, Temperatursensoren 19 und einen Maximal-Füllstandsensor 20.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum kontinuierlichen Stranggießen mit einer Stranggießvorrichtung (1), bei welchem Verfahren Metallschmelze von einem Schmelzofen (2) über eine Fördereinrichtung (3) zu einem Zwischenbehälter (4) gefördert wird, vom Zwischenbehälter (4) nach dem Öffnen eines Stopfens (5) durch mindestens einen Schmelzverteiler (6) zu einer Kokille (7) gelangt und beim Durchgang durch die Kokille (7) einen Strang bildet, wobei eine Steuerung mit einem Füllstand-Sensor (8) den Füllstand der Metallschmelze im Zwischenbehälter (4) erfasst sowie die Förderleistung der Fördereinrichtung (3) regelt und beim Bilden des Strangs ein von der Steuerung kontrollierter, vorgegebener Produktions-Füllstand (11) der Metallschmelze im Zwischenbehälter (4) eingestellt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung in einer Anfangsphase des kontinuierlichen Stranggießens vor dem Öffnen des Stopfens (5) im Zwischenbehälter (4) die Metallschmelze mit einem Start-Füllstand (10) einstellt, welcher über dem Produktions-Füllstand (11) liegt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Produktions-Füllstand (11) und der höher liegende Start-Füllstand (10) in vertikaler Richtung oberhalb einer horizontalen Eintrittsebene (12) eingestellt werden, wobei die horizontale Eintrittsebene (12) mittig zum Eintrittsbereich (14) der Kokille (7) angeordnet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich die im Zwischenbehälter (4) befindlichen Volumen der Metallschmelze beim Start-Füllstand (10) und beim Produktions-Füllstand (11) um das Aufnahmevolumen des mindestens einen Schmelzverteilers (6) unterscheiden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kokille (7) mit zwei zumindest teilweise übereinander angeordneten, beim Stranggießen gegensinnig drehenden Walzen (7a, 7b) verwendet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Schmelzverteiler (6) vom Zwischenbehälter (4) gegen den Spalt (14) zwischen den Walzen (7a, 7b) ansteigt und sich dabei zumindest in einem dem Spalt (14) zwischen den Walzen (7a, 7b) zugewandten Endbereich entlang einer zu einer horizontalen Ebene geneigten Zuführebene (15) erstreckt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Achsen (16a, 16b) der beiden Walzen (7a, 7b) in einer Achsenebene (17) liegen, die senkrecht auf der Zuführebene (15) steht.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ab dem Öffnen des Stopfens (5) bis zu einem Füllzeitpunkt, bei dem der mindestens eine Schmelzverteiler (6) mit Metallschmelze gefüllt ist, die Förderung von Metallschmelze in den Zwischenbehälter (4) gestoppt oder reduziert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeit zwischen dem Öffnen des Stopfens (5) und dem Füllzeitpunkt eine vorgegebene, für den mindestens einen Schmelzverteiler (6) vorgängig ermittelte Zeit ist.
9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Füllzeitpunkt über das vom Füllstand-Sensor erfasste Erreichen des Produktions-Füllstandes (11) erkannt wird.
10. Computerprogrammprodukt mit Befehlen, die, wenn das Programm von der Steuerung einer Stranggießvorrichtung ausgeführt wird, die Steuerung veranlassen, das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 auszuführen.

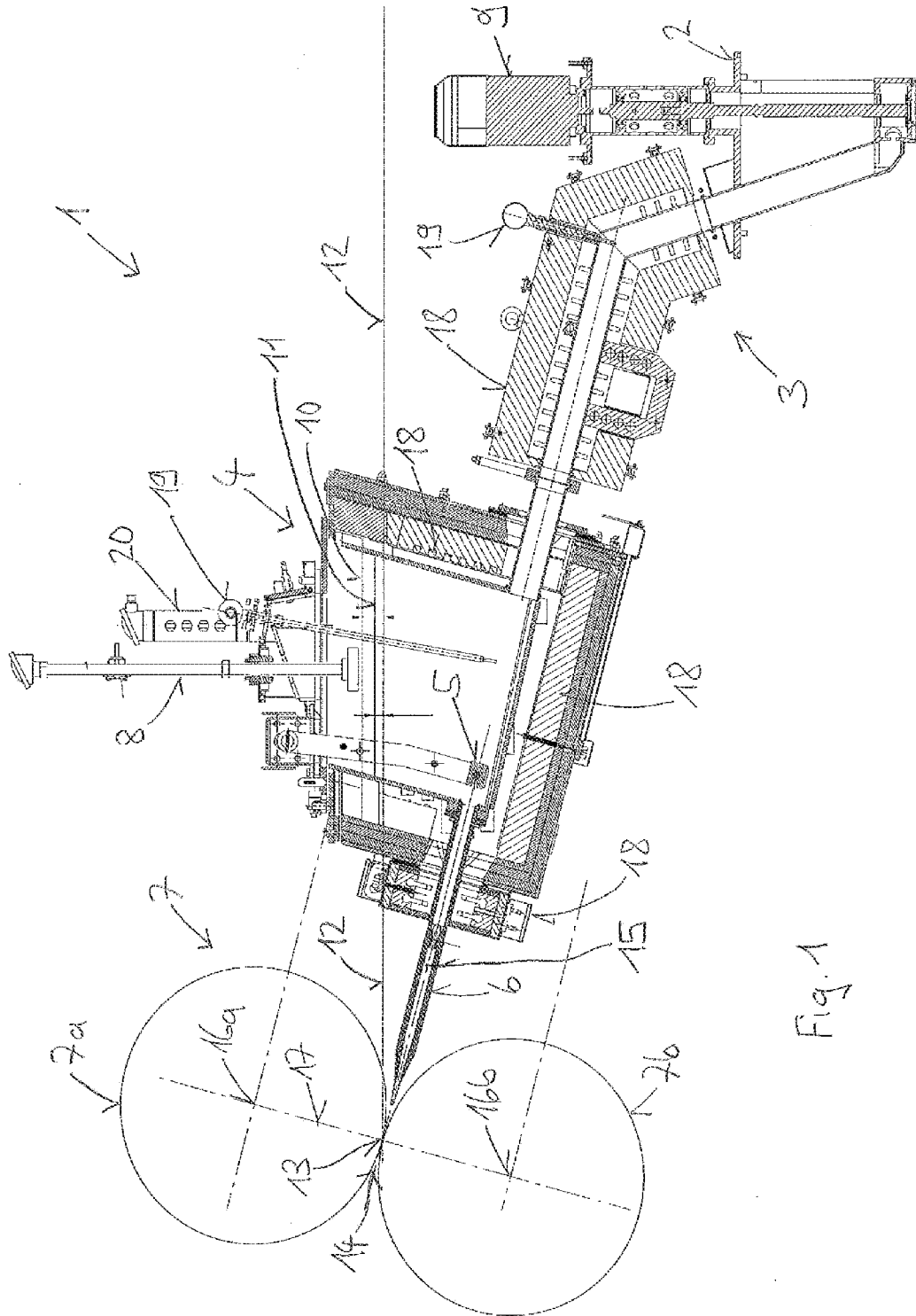


Fig. 1

**RECHERCHENBERICHT ZUR  
SCHWEIZERISCHEN PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: CH70221/21

**Klassifikation der Anmeldung (IPC):**  
**B22D11/18, B22D11/103****Recherchierte Sachgebiete (IPC):**  
**B22D****EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE:**

(Referenz des Dokuments, Kategorie, betroffene Ansprüche, Angabe der massgeblichen Teile(\*))

1 CN207026438U (UNIV TAIYUAN SCIENCE & TECH) 23.02.2018Kategorie: **A** Ansprüche: **1, 2, 4 - 6, 10**

\* [0022]; [0046]; Abbildung 1 \*

2 CN107649669 A (UNIV TAIYUAN SCIENCE & TECH) 02.02.2018Kategorie: **A** Ansprüche: **1, 5, 10**

\* [0002]; [0019]; Abbildung 1 \*

3 DE4132189 C1 (WIELAND WERKE AG) 04.02.1993Kategorie: **A** Ansprüche: **1, 10**

\* Spalte 5, Zeilen 8 - 24, 39 - 55; Abbildungen 3, 5 \*

4 EP3317033 A1 (NORSK HYDRO AS [NO]) 09.05.2018Kategorie: **A** Ansprüche: **1, 10**

\* [0014] - [0016]; Abbildungen 2, 3 \*

5 WO2005053877 A2 (VOEST ALPINE IND ANLAGEN [AT]) 16.06.2005Kategorie: **A** Ansprüche: **1, 10**

\* Seite 10 - Seite 12, 1. Absatz; Seite 13, 2. Absatz; Abbildungen 1, 2 \*

**KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE:**

|    |                                                                                                                          |    |                                                                                                                                                                     |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X: | stellen für sich alleine genommen die Neuheit und/oder die erfinderische Tätigkeit in Frage                              | D: | wurden vom Anmelder in der Anmeldung angeführt                                                                                                                      |
| Y: | stellen in Kombination mit einem Dokument der selben Kategorie die erfinderische Tätigkeit in Frage                      | T: | der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze                                                                                                            |
| A: | definieren den allgemeinen Stand der Technik ohne besondere Relevanz bezüglich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit      | E: | Patentdokumente, deren Anmelde- oder Prioritätsdatum vor dem Anmeldedatum der recherchierten Anmeldung liegt, die aber erst nach diesem Datum veröffentlicht wurden |
| O: | nichtschriftliche Offenbarung                                                                                            | L: | aus anderen Gründen angeführte Dokumente                                                                                                                            |
| P: | wurden zwischen dem Anmeldedatum der recherchierten Patentanmeldung und dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht | &: | Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument                                                                                                     |

Die Recherche basiert auf der ursprünglich eingereichten Fassung der Patentansprüche. Eine nachträglich eingereichte Neufassung geänderter Patentansprüche (Art. 51, Abs. 2 PatV) wird nicht berücksichtigt.

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt, für die die erforderlichen Gebühren bezahlt wurden.

|                                      |                                                       |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Rechercheur:</b>                  | Andreas Jörg                                          |
| <b>Recherchebehörde, Ort:</b>        | Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum, Bern |
| <b>Abschlussdatum der Recherche:</b> | 22.12.2021                                            |

**FAMILIENTABELLE DER ZITIERTEN PATENTDOKUMENTE**

Die Familienmitglieder sind gemäss der Datenbank des Europäischen Patentamtes aufgeführt. Das Europäische Patentamt und das Institut für Geistiges Eigentum übernehmen keine Garantie für die Daten. Diese dienen lediglich der zusätzlichen Information.

# CH 718 935 A1

|                        |            |                 |            |
|------------------------|------------|-----------------|------------|
| <b>CN207026438U U</b>  | 23.02.2018 | CN207026438U U  | 23.02.2018 |
| <b>CN107649669 A</b>   | 02.02.2018 | CN107649669 A   | 02.02.2018 |
|                        |            | CN107649669 B   | 09.04.2019 |
|                        |            | CN106583703 A   | 26.04.2017 |
| <b>DE4132189 C1</b>    | 04.02.1993 | DE4132189 C1    | 04.02.1993 |
| <b>EP3317033 A1</b>    | 09.05.2018 | CN107735195 A   | 23.02.2018 |
|                        |            | CN107735195 B   | 24.09.2019 |
|                        |            | CA2989101 A1    | 12.01.2017 |
|                        |            | WO2017007329 A1 | 12.01.2017 |
|                        |            | ES2777615T T3   | 05.08.2020 |
|                        |            | EP3317033 A1    | 09.05.2018 |
|                        |            | EP3317033 A4    | 09.01.2019 |
|                        |            | EP3317033 B1    | 08.01.2020 |
|                        |            | HK1248181 A1    | 12.10.2018 |
|                        |            | NZ738211 A      | 29.06.2018 |
|                        |            | RU2018104055 A  | 05.08.2019 |
|                        |            | RU2018104055 A3 | 14.11.2019 |
|                        |            | RU2710240 C2    | 25.12.2019 |
|                        |            | AU2016291082 A1 | 04.01.2018 |
|                        |            | AU2016291082 B2 | 04.02.2021 |
|                        |            | US2018185907 A1 | 05.07.2018 |
|                        |            | US10500635 B2   | 10.12.2019 |
|                        |            | NO20150869 A1   | 04.01.2017 |
|                        |            | NO341337 B1     | 16.10.2017 |
| <b>WO2005053877 A2</b> | 16.06.2005 | ES2327646T T3   | 02.11.2009 |
|                        |            | US2008173423 A1 | 24.07.2008 |
|                        |            | US7789123 B2    | 07.09.2010 |
|                        |            | AU2004295039 A1 | 16.06.2005 |
|                        |            | AU2004295039 B2 | 29.10.2009 |
|                        |            | AT432135T T     | 15.06.2009 |
|                        |            | EP1697070 A2    | 06.09.2006 |
|                        |            | EP1697070 B1    | 27.05.2009 |
|                        |            | KR20060121255 A | 28.11.2006 |
|                        |            | KR101165478 B1  | 13.07.2012 |
|                        |            | WO2005053877 A2 | 16.06.2005 |
|                        |            | WO2005053877 A3 | 10.11.2005 |
|                        |            | DK1697070T T3   | 14.09.2009 |
|                        |            | ATA19272003 A   | 15.04.2005 |
|                        |            | AT413084 B      | 15.11.2005 |