



**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**29.09.2021 Patentblatt 2021/39**

(51) Int Cl.:  
**B22D 11/14 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **20165449.8**

(22) Anmeldetag: **25.03.2020**

(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**

(72) Erfinder:  
• **Wimmer, Franz**  
**4752 Riedau (AT)**  
• **Eichinger, Andreas**  
**4224 Wartberg ob der Aist (AT)**  
• **Tanzer, Susanne**  
**4060 Leonding (AT)**

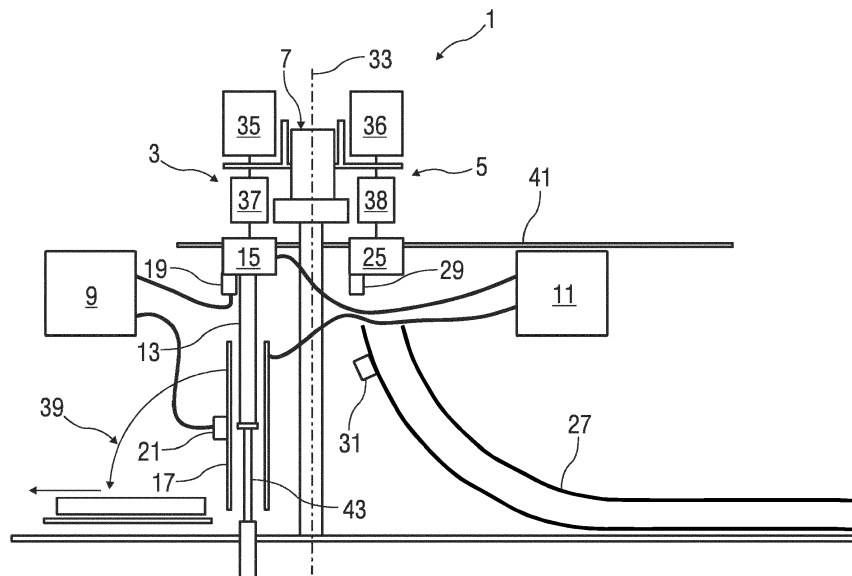
(71) Anmelder: **Primetals Technologies Austria GmbH**  
**4031 Linz (AT)**

(74) Vertreter: **Metals@Linz**  
**Primetals Technologies Austria GmbH**  
**Intellectual Property Upstream IP UP**  
**Turmstraße 44**  
**4031 Linz (AT)**

(54) **STRANGGIESSANLAGE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN DER STRANGGIESSANLAGE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Stranggießanlage (1) und ein Verfahren zum Betreiben der Stranggießanlage. Die Stranggießanlage (1) umfasst zwei Teilanlagen (3, 5), einen drehbaren Pfannendrehturm (7) und eine Hydraulikversorgung (9). Die erste Teilanlage (3) ist zum Erzeugen eines vertikal verlaufenden Vertikalstrangs (13) eingerichtet, die zweite Teilanlage (5) ist zum Erzeugen eines gebogen verlaufenden Bogenstrangs (23) eingerichtet. Jede Teilanlage (3,5) umfasst eine Kokille

(15, 25), eine Strangführung (17, 27) und zumindest eine Hydraulikeinheit (19), die zum Oszillieren der Kokille (15, 25) eingerichtet sind. Der Pfannendrehturm (7) ist zum Tragen wenigstens zweier Gießpfannen (35, 36) oberhalb der beiden Kokillen (15, 25) eingerichtet. Mit der Hydraulikversorgung (9) sind wahlweise die Hydraulikeinheiten (19, 21, 29, 31) einer der beiden Teilanlagen (3, 5) mit Druckflüssigkeit versorgbar.



**FIG 1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Stranggießanlage und ein Verfahren zum Betreiben der Stranggießanlage.

**[0002]** In einer Stranggießanlage wird eine metallische Schmelze (typischerweise eine Stahlschmelze) aus einer Gießpfanne durch eine gekühlte Kokille, in der die Erstarrung der Schmelze beginnt, gegossen. Innerhalb der Kokille erstarren Bereiche der Schmelze zu einer Strangschale, die einen meist noch flüssigen Metallkern umschließt. Aus der Kokille wird der zumindest teilerstarrte metallische Strang an eine Strangführung ausgegeben und in der Strangführung weiter abgekühlt.

**[0003]** Eine Stranggießanlage kann als Vertikalanlage oder als Bogenanlage ausgebildet sein. Eine Vertikalanlage weist eine Vertikalkokille und eine vertikal verlaufende Strangführung auf. Auf einer Vertikalanlage werden typischerweise Stränge mit großen Querschnitten gegossen, beispielsweise runde oder polygonale Querschnitten mit Dicken von mehr als 800 mm. Unter einer Bogenanlage wird eine Stranggießanlage mit einer bogenförmigen Strangführung verstanden. Bei der Kokille einer Bogenanlage kann es sich um eine Vertikalkokille oder eine Bogenkokille handeln. Auf einer Bogenanlage werden typischerweise kleine oder mittelgroße Stränge mit Rechteck- oder Rund-Querschnitten gegossen, beispielsweise mit Dicken bis 400 mm.

**[0004]** Ferner können Vertikalanlagen kontinuierlich oder semikontinuierlich betrieben werden. Eine kontinuierlich betriebene Vertikalanlage gießt einen endlosen Strang, von dessen durcherstarrtem Ende Teilstränge abgeschnitten werden. Hingegen werden auf einer semikontinuierlich betriebenen Vertikalanlage Stränge bestimmter Länge oder bestimmten Gewichts gegossen, die nach ausreichender Erstarrung ausgefördert werden.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine hinsichtlich der Vielfalt gießbarer Stränge und Strangformate verbesserte Stranggießanlage anzugeben. Dennoch soll die Stranggießanlage einfach und kostengünstig darstellbar sein.

**[0006]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Stranggießanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren zu deren Betreiben mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst.

**[0007]** Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0008]** Eine erfindungsgemäße Stranggießanlage umfasst eine erste Teilanlage, eine zweite Teilanlage, einen drehbaren Pfannendrehturm und eine Hydraulikversorgung. Die erste Teilanlage ist zum Erzeugen eines vertikal verlaufenden Vertikalstrangs eingerichtet und umfasst eine erste Kokille, eine erste Strangführung und eine erste Hydraulikeinheit, die zum Oszillieren der ersten Kokille eingerichtet ist. Die zweite Teilanlage ist zum Erzeugen eines gebogen verlaufenden Bogenstrangs eingerichtet und umfasst eine zweite Kokille, eine zweite Strangführung und zweite Hydraulikeinheiten, die zum Oszillieren der zweiten Kokille und Anstellen von Strang-

führungselementen der zweiten Strangführung an den Bogenstrang eingerichtet sind. Der Pfannendrehturm ist zum Tragen wenigstens zweier Gießpfannen oberhalb der beiden Kokillen eingerichtet. Die Hydraulikversorgung kann wahlweise die erste Hydraulikeinheit oder die zweiten Hydraulikeinheiten mit Druckflüssigkeit versorgen.

**[0009]** Eine erfindungsgemäße Stranggießanlage ermöglicht somit sowohl einen Vertikalgießbetrieb, bei dem mit der ersten Teilanlage ein Vertikalstrang gegossen wird, als auch einen Bogengießbetrieb, bei dem mit der zweiten Teilanlage ein Bogenstrang gegossen wird. Dadurch können mit der Stranggießanlage vorteilhaft Stränge mit unterschiedlichen Formaten gegossen werden. Beispielsweise werden mit der ersten Teilanlage Stränge mit großen Querschnitten, beispielsweise mit Dicken von mehr als 800 mm gegossen, und mit der zweiten Teilanlage werden Stränge mit kleinen oder mittelgroßen Querschnitten gegossen, beispielsweise mit Dicken bis 400 oder 600 mm. Die erste Teilanlage eignet sich überdies vornehmlich für semikontinuierliches Stranggießen, die zweite Teilanlage auch für kontinuierliches Stranggießen. Für beide Teilanlagen sind außerdem ein gemeinsamer Pfannendrehturm und eine gemeinsame Hydraulikversorgung vorgesehen, das heißt diese Einheiten der Stranggießanlage werden vorteilhaft für beide Teilanlagen verwendet, so dass die Komponentenanzahl und Kosten für die Stranggießanlage reduziert werden. Die Realisierung einer erfindungsgemäßen Stranggießanlage kann beispielsweise in zwei aufeinander folgenden Stufen erfolgen, wobei in einer ersten Stufe die zweite Teilanlage, der Pfannendrehturm und die Hydraulikversorgung gebaut werden und bereits bauliche Vorkehrungen getroffen werden, um in einer späteren zweiten Stufe die erste Teilanlage nachrüsten zu können.

**[0010]** Die Hydraulikversorgung ist vorzugsweise hinsichtlich ihrer Leistung und Fördermenge derart ausgelegt, entweder die erste oder die zweite Teilanlage mit Druckflüssigkeit (typischerweise Hydrauliköl) versorgen zu können. Dadurch ist die der ersten und der zweiten Teilanlage gemeinsame Hydraulikversorgung kompakter und kostengünstiger als zwei separate Hydraulikversorgungen. Mit anderen Worten ist die Hydraulikversorgung nicht dazu ausgelegt, den zeitlich parallelen Betrieb der beiden Teilanlagen zu ermöglichen.

**[0011]** Natürlich ist es möglich, dass die erste Teilanlage nicht nur über eine erste Hydraulikeinheit, sondern mehrere erste Hydraulikeinheiten (neben der hydraulischen Oszilliereinheit z.B. auch Hydraulikeinheiten zum Ausziehen des Strangs aus der ersten Kokille und/oder zum Anstellen von Strangführungselementen an den Vertikalstrang) aufweist. In diesem Fall ist die Hydraulikversorgung dazu eingerichtet, alle ersten Hydraulikeinheiten während des Betriebs der ersten Teilanlage versorgen zu können.

**[0012]** Eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Stranggießanlage weist eine Kühlwasserversorgung auf, mit dem wahlweise der ersten Teilanlage oder der

zweiten Teilanlage Kühlwasser zuführbar ist, wobei jede Teilanlage eingerichtet ist, ihre Kokille mit ihr von der Kühlwasserversorgung zugeführtem Kühlwasser zu kühlen und ihr von der Kühlwasserversorgung zugeführtes Kühlwasser auf einen von ihr erzeugten Strang (typischerweise in der Sekundärkühlung) auszugeben. Gemäß dieser Ausgestaltung der Erfindung weist die Stranggießanlage somit für beide Teilanlagen eine gemeinsame Kühlwasserversorgung auf, das heißt auch die Kühlwasserversorgung wird vorteilhaft für beide Teilanlagen verwendet, so dass die Komponentenanzahl und Kosten für die Stranggießanlage weiter reduziert werden.

**[0013]** Eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Stranggießanlage weist einen ersten Verteiler auf, der eingerichtet ist, ihm aus einer auf dem Pfannendrehturm angeordneten Gießpfanne zugeführte Schmelze aufzunehmen und zu der ersten Kokille weiterzuleiten.

**[0014]** Eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Stranggießanlage weist einen zweiten Verteiler auf, der eingerichtet ist, ihm aus einer auf dem Pfannendrehturm angeordneten Gießpfanne zugeführte Schmelze aufzunehmen und zu der zweiten Kokille weiterzuleiten.

**[0015]** Eine zu den beiden vorgenannten Ausgestaltungen alternative Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Stranggießanlage weist einen zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position verfahrbaren Verteiler auf, der eingerichtet ist, ihm aus einer auf dem Pfannendrehturm angeordneten Gießpfanne zugeführte Schmelze aufzunehmen und in der ersten Position zu der ersten Kokille und in der zweiten Position zu der zweiten Kokille weiterzuleiten.

**[0016]** Durch die oder den Verteiler kann vorteilhaft Schmelze gepuffert werden, beispielsweise für den Wechsel einer Gießpfanne nach deren Entleerung. Ein verfahrbarer Verteiler reduziert weiter vorteilhaft die Komponentenanzahl und Kosten für die Stranggießanlage.

**[0017]** Eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Stranggießanlage weist eine Kippvorrichtung auf, die eingerichtet ist, einen von der ersten Teilanlage erzeugten Vertikalstrang zu dessen Abtransport in eine horizontale Lage zu kippen. Dabei kann die Kippvorrichtung eingerichtet sein, den Vertikalstrang in eine Richtung zu kippen, in die die Strangführung der zweiten Teilanlage von der zweiten Kokille aus verläuft. Dadurch wird vorteilhaft ein Abtransport des Vertikalstrangs erleichtert. Ein Kippen des Vertikalstrangs in die Richtung des Verlaufs der zweiten Strangführung verringert vorteilhaft den Platzbedarf, da Vertikal- und Bogenstränge in dieselbe Richtung ausgegeben werden.

**[0018]** Bei einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Stranggießanlage sind die erste Kokille und die zweite Kokille auf derselben Höhe angeordnet. Ferner kann die Stranggießanlage eine auf Höhe der Kokillen angeordnete Gießbühne aufweisen, von der aus beide Kokillen erreichbar sind. Dadurch sind vorteilhaft

beide Kokillen auf derselben Höhe, insbesondere von einer gemeinsamen Gießbühne, zugänglich, was beispielsweise den Wechsel zwischen Vertikal- und Bogengießbetrieb erleichtert.

**[0019]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben einer erfindungsgemäßen Stranggießanlage wird zu jedem Zeitpunkt höchstens eine der beiden Teilanlagen betrieben und für einen Wechsel der betriebenen Teilanlage wird die Hydraulikversorgung von den Hydraulikeinheiten der bisher betriebenen Teilanlage entkoppelt und mit den Hydraulikeinheiten der anderen Teilanlage gekoppelt. Dies ermöglicht insbesondere den Betrieb der Stranggießanlage mit einem gemeinsamen Pfannendrehturm und einer gemeinsamen Hydraulikversorgung.

**[0020]** Das Entkoppeln bzw. Koppeln der Leitungen erfolgt vorzugsweise durch das Trennen von sog. Schnelkupplungen. Dadurch wird der Zeitaufwand für den Wechsel von der ersten auf die zweite Teilanlage und vice versa reduziert.

**[0021]** Bei einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird beim Stranggießen mit einer der beiden Teilanlagen Schmelze aus einer auf dem Pfannendrehturm angeordneten Gießpfanne in die Kokille dieser Teilanlage geleitet. Insbesondere kann zum kontinuierlichen Stranggießen auf dem Pfannendrehturm vor oder nach dem Entleeren einer zum Stranggießen verwendeten ersten Gießpfanne eine zweite Gießpfanne angeordnet werden, nach dem Entleeren der ersten Gießpfanne der Pfannendrehturm soweit gedreht werden bis die zweite Gießpfanne die Position der ersten Gießpfanne einnimmt und anschließend die zweite Gießpfanne zum Stranggießen verwendet werden.

**[0022]** Bei einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird nur die jeweils betriebene Teilanlage mit Kühlwasser aus einer gemeinsamen Kühlwasserversorgung versorgt.

**[0023]** Vorzugsweise gilt für die max. Fördermenge  $Q_{HydMax}$  der Hydraulikversorgung:  $Q_{HydMax} \geq Q_{Hyd1}$  und  $Q_{HydMax} \geq Q_{Hyd2}$ , aber  $Q_{HydMax} < Q_{Hyd1} + Q_{Hyd2}$ , wobei  $Q_{Hyd1}$  die max. Fördermenge für die Versorgung der Hydraulikeinheiten der ersten Teilanlage und  $Q_{Hyd2}$  die max. Fördermenge für die Versorgung der Hydraulikeinheiten der zweiten Teilanlage sind.

**[0024]** Vorzugsweise gilt für die max. Fördermenge  $Q_{KühlMax}$  der Kühlwasserversorgung:  $Q_{KühlMax} \geq Q_{Kühl1}$  und  $Q_{KühlMax} \geq Q_{Kühl2}$ , aber  $Q_{KühlMax} < Q_{Kühl1} + Q_{Kühl2}$ , wobei  $Q_{Kühl1}$  die max. Fördermenge für die Kühlwasserversorgung der ersten Teilanlage und  $Q_{Kühl2}$  die max. Fördermenge für die Kühlwasserversorgung der zweiten Teilanlage sind.

**[0025]** Die zwei vorgenannten Absätze gelten auch für die Antriebsleistungen  $P$  anstelle der max. Fördermenge  $Q$ .

**[0026]** Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden

Beschreibung von nicht einschränkenden Ausführungsbeispielen, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei zeigen:

FIG 1 schematisch ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Stranggießanlage in einem Vertikalgießbetrieb,

FIG 2 schematisch die in Figur 1 gezeigte Stranggießanlage in einem Bogengießbetrieb,

FIG 3 ein Blockdiagramm einer Hydraulikversorgung eines Ausführungsbeispiels einer Stranggießanlage, und

FIG 4 ein Blockdiagramm einer Kühlwasserversorgung eines Ausführungsbeispiels einer Stranggießanlage.

**[0027]** Einander entsprechende Teile sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

**[0028]** Die Figuren 1 und 2 (FIG 1 und FIG 2) zeigen schematisch ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Stranggießanlage 1 in zwei verschiedenen Betriebsmodi. Figur 1 zeigt die Stranggießanlage 1 in einem ersten Betriebsmodus, der als Vertikalgießbetrieb bezeichnet wird. Figur 2 zeigt die Stranggießanlage 1 in einem zweiten Betriebsmodus, der als Bogengießbetrieb bezeichnet wird.

**[0029]** Die Stranggießanlage 1 umfasst eine erste Teilanlage 3, eine zweite Teilanlage 5, einen Pfannendrehturm 7, eine Hydraulikversorgung 9 und eine Kühlwasserversorgung 11.

**[0030]** Die erste Teilanlage 3 ist zum Erzeugen eines vertikal verlaufenden Vertikalstrangs 13 in dem Vertikalgießbetrieb eingerichtet. Zu diesem Zweck umfasst die erste Teilanlage 3 eine erste Kokille 15, eine erste Strangführung 17 und erste Hydraulikeinheiten 19, 21, die zum Oszillieren der ersten Kokille 15 und Anstellen von (nicht näher dargestellten) Strangführungselementen der ersten Strangführung 17, beispielsweise von Strangführungsrollen, an den Vertikalstrang 13 eingerichtet sind. Die erste Strangführung 17 verläuft vertikal unterhalb der ersten Kokille 15.

**[0031]** Die zweite Teilanlage 5 ist zum Erzeugen eines gebogen verlaufenden Bogenstrangs 23 in dem Bogengießbetrieb eingerichtet. Zu diesem Zweck umfasst die zweite Teilanlage 5 eine zweite Kokille 25, eine zweite Strangführung 27 und zweite Hydraulikeinheiten 29, 31, die zum Oszillieren der zweiten Kokille 25 und Anstellen von (nicht näher dargestellten) Strangführungselementen der zweiten Strangführung 27, beispielsweise von in Strangführungssegmenten angeordneten Strangführungsrollen, an den Bogenstrang 23 eingerichtet sind. Die zweite Strangführung 27 verläuft aus der Nähe der Unterseite der zweiten Kokille 25 gebogen von einer annähernd vertikalen in eine horizontale Richtung.

**[0032]** Der Pfannendrehturm 7 ist um eine vertikale

Drehachse 33 drehbar und zum Tragen wenigstens zweier Gießpfannen 35, 36 oberhalb der beiden Kokillen 15, 25 eingerichtet.

**[0033]** Mit der Hydraulikversorgung 9 sind wahlweise die ersten Hydraulikeinheiten 19, 21 oder die zweiten Hydraulikeinheiten 29, 31 antreibbar. Die Hydraulikversorgung 9 ist nur schematisch dargestellt und wird unten anhand von Figur 3 näher beschrieben.

**[0034]** Mit der Kühlwasserversorgung 11 ist wahlweise der ersten Teilanlage 3 oder der zweiten Teilanlage 5 Kühlwasser zuführbar. Jede Teilanlage 3, 5 ist eingerichtet, ihre Kokille 15, 25 mit ihr von der Kühlwasserversorgung 11 zugeführtem Kühlwasser zu kühlen und ihr von der Kühlwasserversorgung 11 zugeführtes Kühlwasser auf einen von ihr erzeugten Strang 13, 23 auszugeben. Die Kühlwasserversorgung 11 ist nur schematisch dargestellt und wird unten anhand von Figur 4 näher beschrieben.

**[0035]** Die Stranggießanlage 1 weist außerdem einen ersten Verteiler 37 und einen zweiten Verteiler 38 auf. Der erste Verteiler 37 ist eingerichtet, ihm aus einer auf dem Pfannendrehturm 7 angeordneten Gießpfanne 35, 36 zugeführte Schmelze aufzunehmen und zu der ersten Kokille 15 weiterzuleiten. Der zweite Verteiler 38 ist eingerichtet, ihm aus einer auf dem Pfannendrehturm 7 angeordneten Gießpfanne 35, 36 zugeführte Schmelze aufzunehmen und zu der zweiten Kokille 25 weiterzuleiten. Der erste Verteiler 37 ist oberhalb der ersten Kokille 15 angeordnet. Der zweite Verteiler 38 ist oberhalb der zweiten Kokille 25 angeordnet.

**[0036]** Des Weiteren umfasst die Stranggießanlage 1 eine Kippvorrichtung 39, die eingerichtet ist, einen von der ersten Teilanlage 3 erzeugten Vertikalstrang 13 zu dessen Abtransport in eine horizontale Lage zu kippen.

**[0037]** Die beiden Kokillen 15, 25 sind auf derselben Höhe angeordnet. Die Stranggießanlage 1 umfasst ferner eine auf Höhe der Kokillen 15, 25 angeordnete Gießbühne 41, von der aus beide Kokillen 15, 25 erreichbar sind. Auf der Gießbühne 41 kann sich beispielsweise Bedienpersonal der Stranggießanlage 1 bewegen, es können dort Materialien (beispielsweise Gießpulver) und/oder Vorrichtungen für das Stranggießen gelagert oder abgestellt werden, und/oder es kann dort ein Kontrollstand der Stranggießanlage 1 angeordnet sein.

**[0038]** In dem Vertikalgießbetrieb wird Schmelze aus einer auf dem Pfannendrehturm 7 oberhalb des ersten Verteilers 37 angeordneten Gießpfanne 35, 36 in den ersten Verteiler 37 geleitet. Von dem ersten Verteiler 37 wird die Schmelze in die erste Kokille 15 weitergeleitet. Innerhalb der ersten Kokille 15 erstarren Bereiche der Schmelze zu einer Strangschale des Vertikalstrangs 13. Der Vertikalstrang 13 wird mit einer ersten Ausziehvorrichtung 43 aus der ersten Kokille 15 in die erste Strangführung 17 gezogen, wo er weiter abkühlt und erstarrt. Die erste Ausziehvorrichtung 43 weist beispielsweise einen vertikal bewegbaren Stempel auf, der die erste Kokille 15 an ihrer Unterseite zu Anfang verschließt und anschließend nach unten bewegt wird. Nach ausreichen-

der Erstarrung wird der Vertikalstrang 13 durch die Kippvorrichtung 39 von der vertikalen in die horizontale Lage gekippt und danach abtransportiert. In dem Vertikalgießbetrieb werden die Hydraulikeinheiten 19, 21 der ersten Teilanlage 3 an die Hydraulikversorgung 9 gekoppelt und durch die Hydraulikversorgung 9 angetrieben, um die erste Kokille 15 zu oszillieren und Strangführungselemente der ersten Strangführung 17 an den Vertikalstrang 13 anzustellen. Ferner wird im Vertikalgießbetrieb die erste Teilanlage 3 mit Kühlwasser aus der Kühlwasserversorgung 11 versorgt, um die erste Kokille 15 (und gegebenenfalls weitere Komponenten der ersten Teilanlage 3) zu kühlen und Kühlwasser in der ersten Strangführung 17 auf den Vertikalstrang 13 zu dessen Abkühlung auszugeben, beispielsweise durch Spritzdüsen.

**[0039]** In dem Bogengießbetrieb wird Schmelze aus einer auf dem Pfannendrehturm 7 oberhalb des zweiten Verteilers 38 angeordneten Gießpfanne 35, 36 in den zweiten Verteiler 38 geleitet. Von dem zweiten Verteiler 38 wird die Schmelze in die zweite Kokille 25 weitergeleitet. Innerhalb der zweiten Kokille 25 erstarren Bereiche der Schmelze zu einer Strangschale des Bogenstrangs 23. Der Bogenstrang 23 wird mit einer zweiten Ausziehvorrichtung 45 aus der zweiten Kokille 25 in die zweite Strangführung 27 gezogen, wo er weiter abkühlt und erstarrt. Die zweite Ausziehvorrichtung 45 weist beispielsweise einen Kaltstrang auf, der die zweite Kokille 25 an ihrer Unterseite zu Anfang verschließt und anschließend durch die zweite Strangführung 27 gefahren wird. Der Kaltstrang bzw. der Bogenstrang 23 werden z.B. durch hydraulisch antreibbare Treibrollen angetrieben. In dem Bogengießbetrieb werden die Hydraulikeinheiten 29, 31 der zweiten Teilanlage 5 an die Hydraulikversorgung 9 gekoppelt und durch die Hydraulikversorgung 9 angetrieben, um die zweite Kokille 25 zu oszillieren und Strangführungselemente der zweiten Strangführung 27 an den Bogenstrang 23 anzustellen. Ferner wird im Bogengießbetrieb die zweite Teilanlage 5 mit Kühlwasser aus der Kühlwasserversorgung 11 versorgt, um die zweite Kokille 25 (und gegebenenfalls weitere Komponenten der zweiten Teilanlage 5) zu kühlen und Kühlwasser in der zweiten Strangführung 27 auf den Bogenstrang 23 zu dessen Abkühlung auszugeben, beispielsweise durch Spritzdüsen.

**[0040]** Beim kontinuierlichen Stranggießen eines Strangs 13, 23 in einer der beiden Teilanlagen 3, 5 wird auf dem Pfannendrehturm 7 vor oder nach dem Entleeren einer zum Stranggießen verwendeten ersten Gießpfanne 35 eine zweite Gießpfanne 36 angeordnet. Nach dem Entleeren der ersten Gießpfanne 35 wird der Pfannendrehturm 7 soweit gedreht bis die zweite Gießpfanne 36 die Position der ersten Gießpfanne 35 einnimmt und anschließend wird die zweite Gießpfanne 36 zum Stranggießen verwendet. Kontinuierliches Stranggießen wird vornehmlich mit der zweiten Teilanlage 5 ausgeführt, während die erste Teilanlage 3 vornehmlich zum diskontinuierlichen Stranggießen verwendet wird.

Bei geeigneter Auslegung der ersten Teilanlage 3 kann jedoch auch die erste Teilanlage 3 zum kontinuierlichen Stranggießen verwendet werden. Die Trenneinrichtungen für den kontinuierlichen Betrieb der beiden Teilanlagen 3, 5 sind in den Figuren nicht dargestellt.

**[0041]** Mit der Stranggießanlage 1 werden der Vertikalgießbetrieb und der Bogengießbetrieb alternativ zueinander ausgeführt, das heißt die beiden Teilanlagen 3, 5 werden nicht gleichzeitig betrieben. Für einen Wechsel der betriebenen Teilanlage 3, 5 werden die Hydraulikversorgung 9 und die Kühlwasserversorgung 11 von der bisher betriebenen Teilanlage 3, 5 entkoppelt und mit der anderen Teilanlage 3, 5 gekoppelt.

**[0042]** Das in den Figuren 1 und 2 schematisch dargestellte Ausführungsbeispiel einer Stranggießanlage 1 kann auf verschiedene Weise zu weiteren Ausführungsbeispielen abgewandelt werden. Beispielsweise kann statt zweier Verteiler 37, 38 nur ein zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position verfahrbarer Verteiler 37 vorgesehen sein, der eingerichtet ist, ihm aus einer auf dem Pfannendrehturm 7 angeordneten Gießpfanne 35, 36 zugeführte Schmelze aufzunehmen und in der ersten Position zu der ersten Kokille 15 und in der zweiten Position zu der zweiten Kokille 25 weiterzuleiten. Ferner kann die Kippvorrichtung 39 eingerichtet sein, den Vertikalstrang 13 in eine Richtung zu kippen, in die die Strangführung 27 der zweiten Teilanlage 5 von der zweiten Kokille 25 aus verläuft. Außerdem kann statt einer Kippvorrichtung 39 eine Entnahmevorrichtung vorgesehen sein, die eingerichtet ist, den Vertikalstrang 13 nach ausreichender Erstarrung aus der ersten Strangführung 17 zu entnehmen. Beispielsweise kann die Entnahmevorrichtung dafür einen Kran aufweisen.

**[0043]** Figur 3 (FIG 3) zeigt ein Blockdiagramm einer Hydraulikversorgung 9 eines Ausführungsbeispiels einer Stranggießanlage 1. Die Hydraulikversorgung 9 umfasst einen Hydrauliktank 47 zum Bereitstellen von Hydraulikflüssigkeit und Hochdruckpumpen 49 zum Erzeugen eines hohen Drucks der Hydraulikflüssigkeit. Die Hydraulikflüssigkeit wird den Hydraulikeinheiten 19, 21, 29, 31 der jeweils betriebenen Teilanlage 3, 5 zugeführt. Neben den Hydraulikeinheiten 19, 21, 29, 31 zum Oszillieren der jeweiligen Kokille 15, 25 und Anstellen von Strangführungselementen der jeweiligen Strangführung 17, 27 an den jeweiligen Strang 13, 23 können weitere Hydraulikeinheiten der jeweils betriebenen Teilanlage 3, 5 von der Hydraulikversorgung 9 versorgt werden, beispielsweise Hydraulikeinheiten für den Betrieb der jeweiligen Ausziehvorrichtung 43, 45.

**[0044]** Figur 4 (FIG 4) zeigt ein Blockdiagramm einer Kühlwasserversorgung 11 eines Ausführungsbeispiels einer Stranggießanlage 1. Die Kühlwasserversorgung 11 umfasst eine Kokillen Kühlwasserzuführung 51, eine Maschinenkühlwasserzuführung 53, eine Notkühlwasserzuführung 55, eine Hilfskühlwasserzuführung 57, eine Wasser-Luft-Zuführung 59, eine Strangkühlwasserzuführung 61 und eine Strangnotkühlwasserzuführung 63. Mit der Kokillen Kühlwasserzuführung 51 ist der Kokille

15, 25 der jeweils betriebenen Teilanlage 3, 5 Kühlwasser zum Kühlen der Kokille 15, 25 zuführbar. Mit der Maschinenkühlwasserzuführung 53 ist Maschinenkomponenten 65, 66 der jeweils betriebenen Teilanlage 3, 5 (beispielsweise Rollen) Kühlwasser zum Kühlen der Maschinenkomponenten 65, 66 zuführbar. Mit der Notkühlwasserzuführung 55 ist der Kokille 15, 25 und den Maschinenkomponenten 65, 66 der jeweils betriebenen Teilanlage 3, 5 in einem Notfall, beispielsweise beim Ausfall der Kokillenkühlwasserzuführung 51 oder der Maschinenkühlwasserzuführung 53, Kühlwasser zum Kühlen der Kokille 15, 25 und/oder der Maschinenkomponenten 65, 66 zuführbar. Mit der Hilfskühlwasserzuführung 57 ist Hilfsaggregaten 67, 68 (beispielsweise Ventilen) der jeweils betriebenen Teilanlage 3, 5 Kühlwasser zum Kühlen der Hilfsaggregate 67, 68 zuführbar. Mit der Wasser-Luft-Zuführung 59 ist der Strangführung 17, 27 der jeweils betriebenen Teilanlage 3, 5 ein Wasser-Luft-Gemisch zur Strangkühlung des jeweiligen Strangs 13, 23 zuführbar. Mit der Strangkühlwasserzuführung 61 ist der Strangführung 17, 27 der jeweils betriebenen Teilanlage 3, 5 Kühlwasser zur Strangkühlung zuführbar. Mit der Strangnotkühlwasserzuführung 63 ist der Strangführung 17, 27 der jeweils betriebenen Teilanlage 3, 5 in einem Notfall, beispielsweise bei einem Ausfall der Strangkühlwasserzuführung 61, Kühlwasser zur Strangkühlung zuführbar. Das von der Kokillenkühlwasserzuführung 51, der Maschinenkühlwasserzuführung 53, der Notkühlwasserzuführung 55 und der Hilfskühlwasserzuführung 57 zugeführte Kühlwasser wird in einem Kühlwasserkreislauf wiederverwendet. Das von der Wasser-Luft-Zuführung 59, der Strangkühlwasserzuführung 61 und der Strangnotkühlwasserzuführung 63 zugeführte Kühlwasser verdampft zu einem Teil durch den Kontakt mit dem Strang 13, 23 und wird zu einem anderen Teil in einem Zunderkanal 69 aufgefangen, in einem Zunderbrunnen 70 gesammelt und grob gereinigt und in einer Wasseraufbereitung 71 zur Wiederverwendung aufbereitet. Die Hauptwasserpumpen vor den Zuführungen 51...57, 61 und 63 wurden nicht dargestellt.

#### Bezugszeichenliste

#### [0045]

1	Stranggießanlage
3	erste Teilanlage
5	zweite Teilanlage
7	Pfannendrehturm
9	Hydraulikversorgung
11	Kühlwasserversorgung
13	Vertikalstrang
15	erste Kokille
17	erste Strangführung
19, 21	erste Hydraulikeinheiten
23	Bogenstrang
25	zweite Kokille
27	zweite Strangführung

29, 31	zweite Hydraulikeinheiten
33	Drehachse
35, 36	Gießpfanne
37	erster Verteiler
5 38	zweiter Verteiler
39	Kippvorrichtung
41	Gießbühne
43	erste Ausziehvorrichtung
45	zweite Ausziehvorrichtung
10 47	Hydrauliktank
49	Hochdruckpumpe
51	Kokillenkühlwasserzuführung
53	Maschinenkühlwasserzuführung
55	Notkühlwasserzuführung
15 57	Hilfskühlwasserzuführung
59	Wasser-Luft-Zuführung
61	Strangkühlwasserzuführung
63	Strangnotkühlwasserzuführung
65, 66	Maschinenkomponenten
20 67, 68	Hilfsaggregate
69	Zunderkanal
70	Zunderbrunnen
71	Wasseraufbereitung

25

#### Patentansprüche

#### 1. Stranggießanlage (1), umfassend

30

- eine erste Teilanlage (3), die zum Erzeugen eines vertikal verlaufenden Vertikalstrangs (13) eingerichtet ist und eine erste Kokille (15), eine erste Strangführung (17) und eine erste Hydraulikeinheit (19), die zum Oszillieren der ersten Kokille (15) eingerichtet ist, aufweist,

35

- eine zweite Teilanlage (5), die zum Erzeugen eines gebogen verlaufenden Bogenstrangs (23) eingerichtet ist und eine zweite Kokille (25), eine zweite Strangführung (27) und zweite Hydraulikeinheiten (29, 31), die zum Oszillieren der zweiten Kokille (25) und Anstellen von Strangführungselementen der zweiten Strangführung (27) an den Bogenstrang (23) eingerichtet sind, aufweist,

40

- einen drehbaren Pfannendrehturm (7), der zum Tragen wenigstens zweier Gießpfannen (35, 36) oberhalb der beiden Kokillen (15, 25) eingerichtet ist, und

50

- eine Hydraulikversorgung (9), mit der wahlweise die erste Hydraulikeinheit (19) oder die zweiten Hydraulikeinheiten (29, 31) mit Druckflüssigkeit versorgbar sind.

55

2. Stranggießanlage (1) nach Anspruch 1 mit einer Kühlwasserversorgung (11), mit der wahlweise der ersten Teilanlage (3) oder der zweiten Teilanlage (5) Kühlwasser zuführbar ist, wobei jede Teilanlage (3, 5) eingerichtet ist, ihre Kokille (15, 25) mit ihr von der

Kühlwasserversorgung (11) zugeführtem Kühlwasser zu kühlen und ihr von der Kühlwasserversorgung (11) zugeführtes Kühlwasser auf einen von ihr erzeugten Strang (13, 23) auszugeben.

3. Stranggießanlage (1) nach Anspruch 1 oder 2 mit einem ersten Verteiler (37), der eingerichtet ist, ihm aus einer auf dem Pfannendrehturm (7) angeordneten Gießpfanne (35, 36) zugeführte Schmelze aufzunehmen und zu der ersten Kokille (15) weiterzuleiten.
4. Stranggießanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3 mit einem zweiten Verteiler (38), der eingerichtet ist, ihm aus einer auf dem Pfannendrehturm (7) angeordneten Gießpfanne (35, 36) zugeführte Schmelze aufzunehmen und zu der zweiten Kokille (25) weiterzuleiten.
5. Stranggießanlage (1) nach Anspruch 1 oder 2 mit einem zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position bewegbaren Verteiler (37, 38), der eingerichtet ist, ihm aus einer auf dem Pfannendrehturm (7) angeordneten Gießpfanne (35, 36) zugeführte Schmelze aufzunehmen und in der ersten Position zu der ersten Kokille (15) und in der zweiten Position zu der zweiten Kokille (25) weiterzuleiten.
6. Stranggießanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer Kippvorrichtung (39), die eingerichtet ist, einen von der ersten Teilanlage (3) erzeugten Vertikalstrang (13) zu dessen Abtransport in eine horizontale Lage zu kippen.
7. Stranggießanlage (1) nach Anspruch 6, wobei die Kippvorrichtung (39) eingerichtet ist, den Vertikalstrang (13) in eine Richtung zu kippen, in die die Strangführung (27) der zweiten Teilanlage (5) von der zweiten Kokille (25) aus verläuft.
8. Stranggießanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche wobei die erste Kokille (15) und die zweite Kokille (25) auf derselben Höhe angeordnet sind.
9. Stranggießanlage (1) nach Anspruch 8 mit einer auf Höhe der Kokillen (15, 25) angeordneten Gießbühne (41), von der aus beide Kokillen (15, 25) erreichbar sind.
10. Verfahren zum Betreiben einer Stranggießanlage (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
  - zu jedem Zeitpunkt höchstens eine der beiden Teilanlagen (3, 5) betrieben wird und
  - für einen Wechsel der betriebenen Teilanlage (3, 5) die Hydraulikversorgung (9) von den Hy-

draulikeinheiten (19, 21, 29, 31) der bisher betriebenen Teilanlage (3, 5) entkoppelt wird und mit den Hydraulikeinheiten (19, 21, 29, 31) der anderen Teilanlage (3, 5) gekoppelt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei beim Stranggießen mit einer der beiden Teilanlagen (3, 5) Schmelze aus einer auf dem Pfannendrehturm (7) angeordneten Gießpfanne (35, 36) in die Kokille (15, 25) dieser Teilanlage (3, 5) geleitet wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei zum kontinuierlichen Stranggießen auf dem Pfannendrehturm (7) vor oder nach dem Entleeren einer zum Stranggießen verwendeten ersten Gießpfanne (35, 36) eine zweite Gießpfanne (35, 36) angeordnet wird, nach dem Entleeren der ersten Gießpfanne (35, 36) der Pfannendrehturm (7) soweit gedreht wird bis die zweite Gießpfanne (35, 36) die Position der ersten Gießpfanne (35, 36) einnimmt und anschließend die zweite Gießpfanne (35, 36) zum Stranggießen verwendet wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12 zum Betreiben einer Stranggießanlage (1) nach Anspruch 2, wobei nur die jeweils betriebene Teilanlage (3, 5) mit Kühlwasser aus der Kühlwasserversorgung (11) versorgt wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei für eine max. Fördermenge  $Q_{HydMax}$  der Hydraulikversorgung (9) gilt:  $Q_{HydMax} \geq Q_{Hyd1}$  und  $Q_{HydMax} \geq Q_{Hyd2}$ , aber  $Q_{HydMax} < Q_{Hyd1} + Q_{Hyd2}$ , wobei  $Q_{Hyd1}$  die max. Fördermenge für die Versorgung der Hydraulikeinheiten (13, 19) der ersten Teilanlage (3) und  $Q_{Hyd2}$  die max. Fördermenge für die Versorgung der Hydraulikeinheiten (29, 31) der zweiten Teilanlage (5) sind.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14 zum Betreiben einer Stranggießanlage (1) nach Anspruch 2, wobei für eine max. Fördermenge  $Q_{KühlMax}$  der Kühlwasserversorgung (11) gilt:  $Q_{KühlMax} \geq Q_{Kühl1}$  und  $Q_{KühlMax} \geq Q_{Kühl2}$ , aber  $Q_{KühlMax} < Q_{Kühl1} + Q_{Kühl2}$ , wobei  $Q_{Kühl1}$  die max. Fördermenge für die Kühlwasserversorgung der ersten Teilanlage (3) und  $Q_{Kühl2}$  die max. Fördermenge für die Kühlwasserversorgung (29, 31) der zweiten Teilanlage (5) sind.

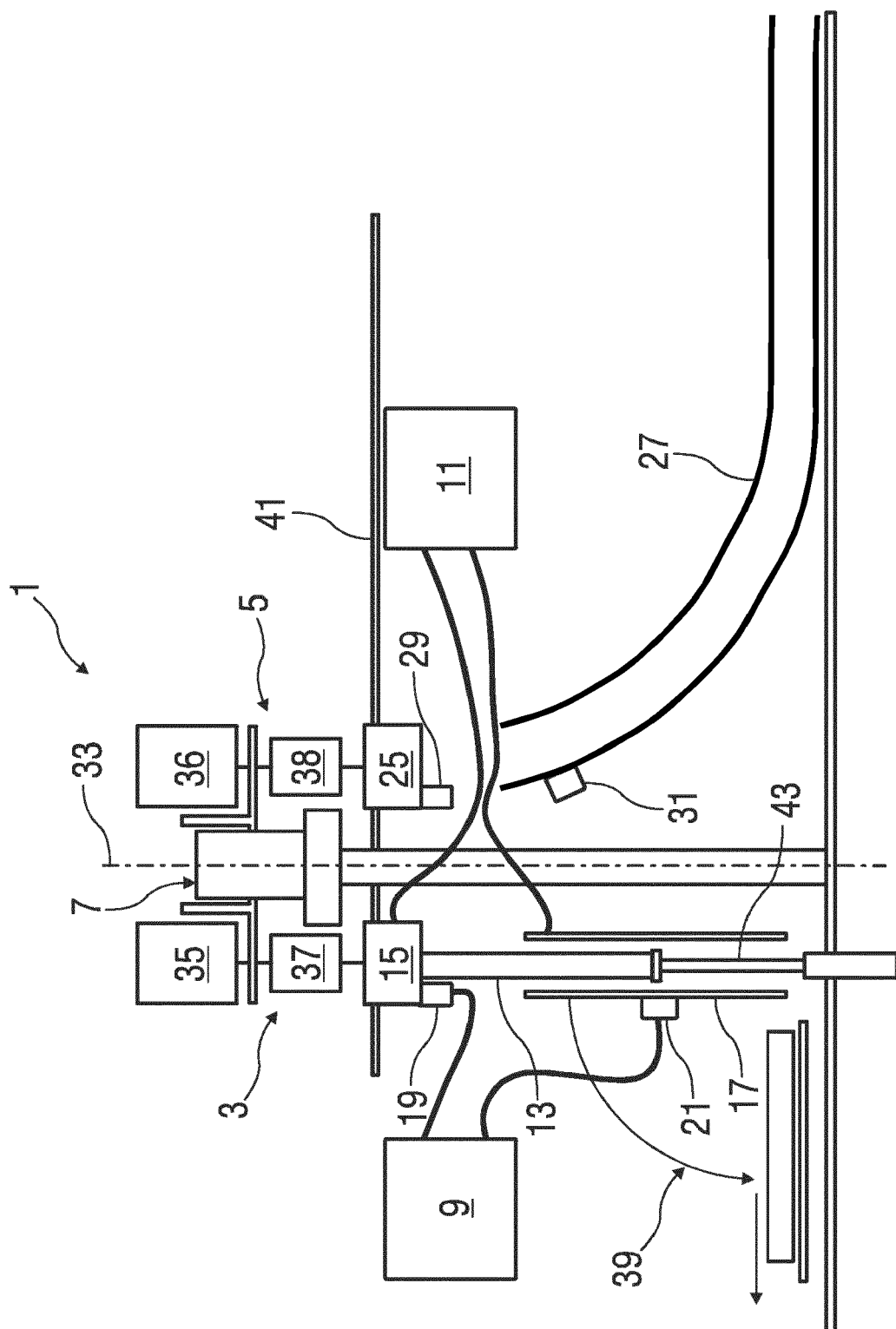


FIG 1



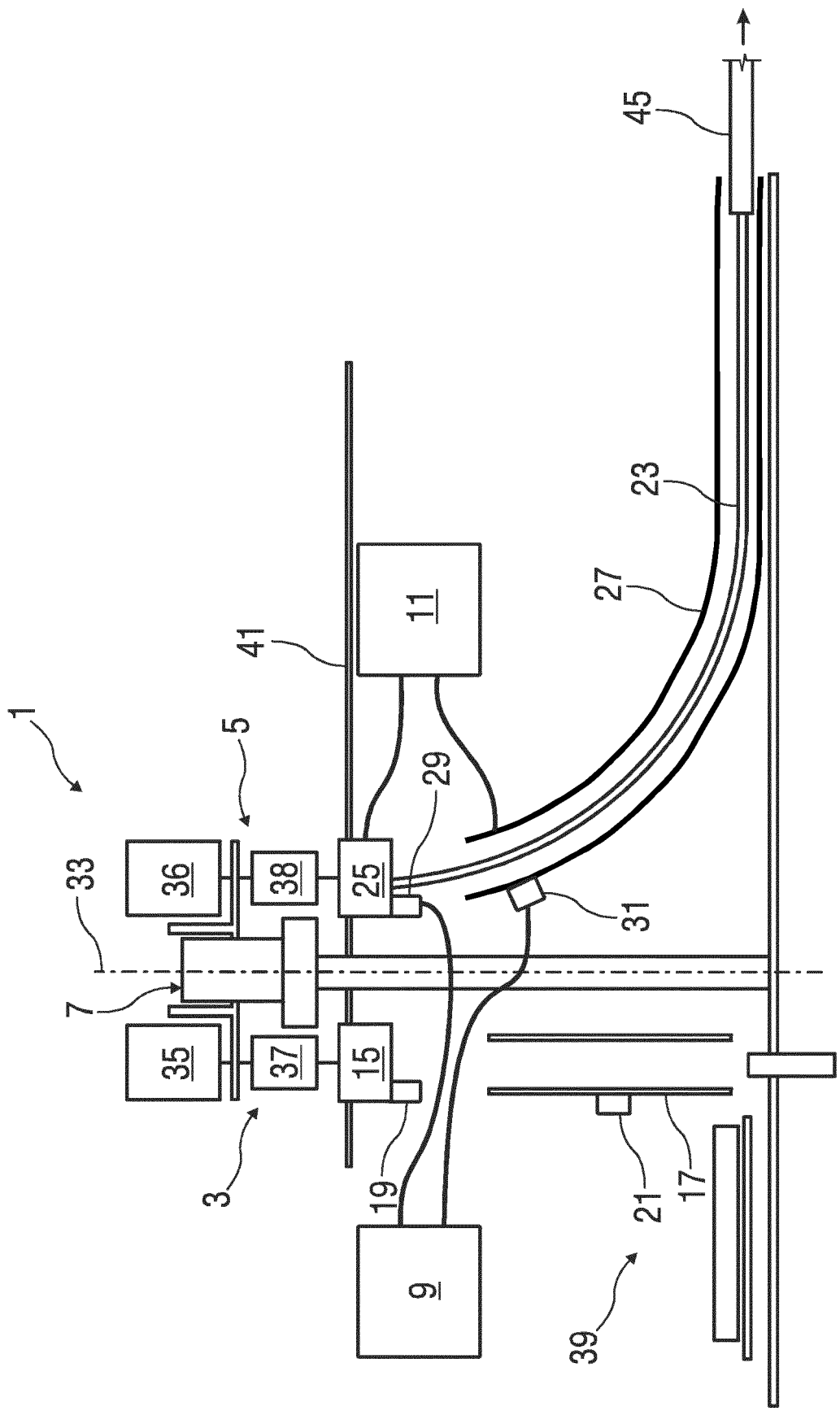


FIG 2

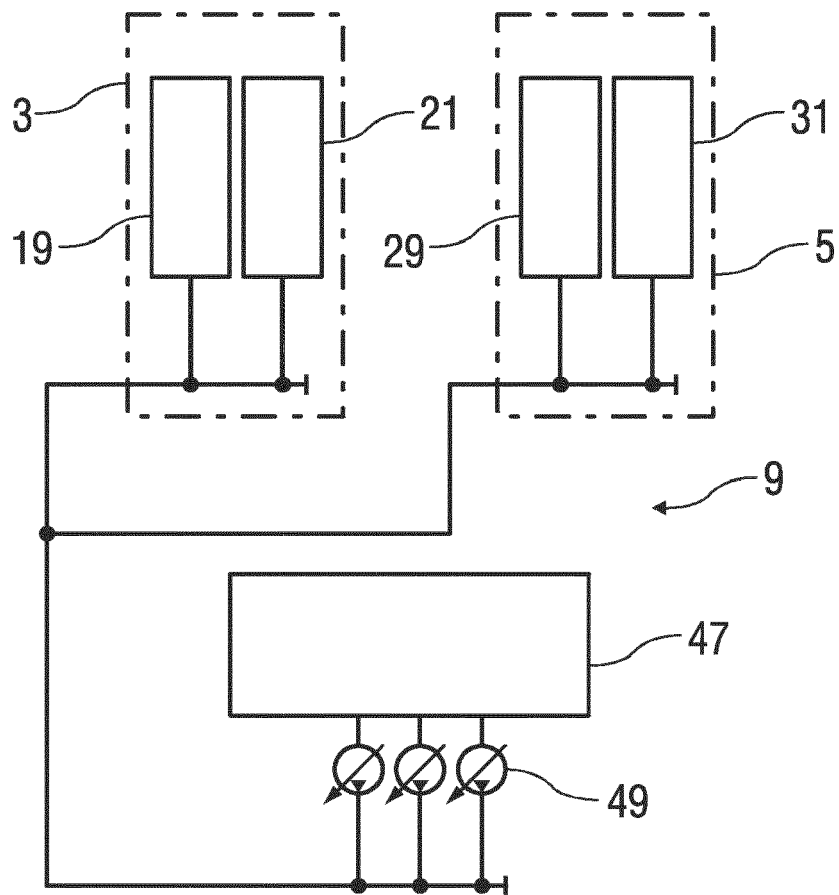
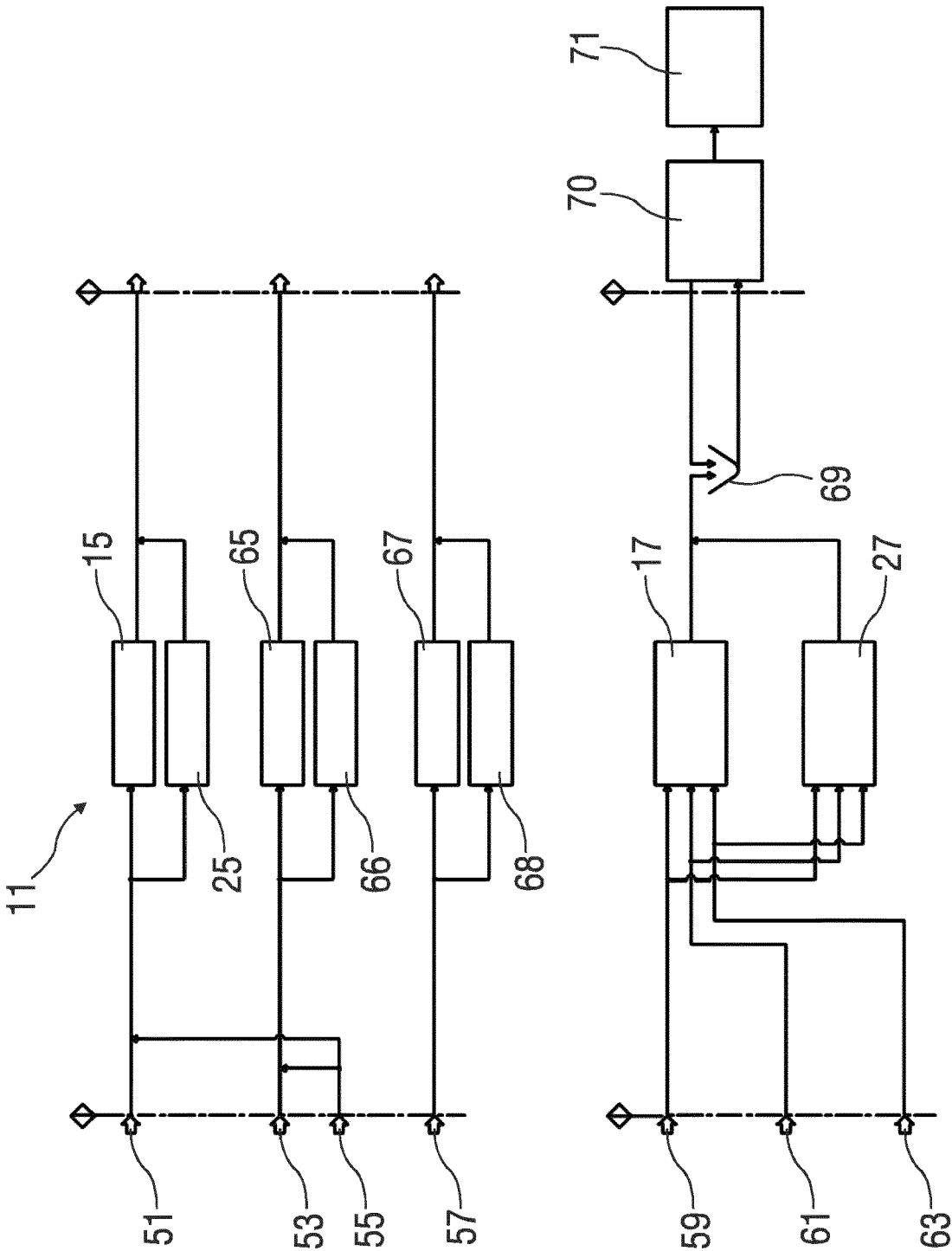


FIG 3





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 20 16 5449

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)
A	WO 02/064289 A1 (VOEST ALPINE IND ANLAGEN [AT]; HOHENBICHLER GERALD [AT] ET AL.) 22. August 2002 (2002-08-22) * Abbildungen 1, 2 * * Seite 1, Zeile 5 - Zeile 10 * * Seite 3, Zeile 3 - Zeile 14 * * Seite 5, Zeile 33 - Seite 7, Zeile 30 * -----	1-15	INV. B22D11/14
A	EP 3 251 773 A1 (PRIMETALS TECHNOLOGIES AUSTRIA GMBH [AT]) 6. Dezember 2017 (2017-12-06) * Abbildungen 1-8 * * Absatz [0001] * * Absatz [0008] - Absatz [0012] * * Absatz [0042] - Absatz [0048] * * Absatz [0055] * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>31. Juli 2020</b>	Prüfer <b>Jung, Régis</b>
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 20 16 5449

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.

31-07-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	WO 02064289	A1	22-08-2002	AT	409830 B	25-11-2002
				CN	1501847 A	02-06-2004
				EP	1360023 A1	12-11-2003
15				JP	2004520171 A	08-07-2004
				KR	20030071890 A	06-09-2003
				MX	PA03007155 A	05-05-2004
				US	2004079512 A1	29-04-2004
				WO	02064289 A1	22-08-2002
20	-----					
	EP 3251773	A1	06-12-2017	AT	15215 U1	15-03-2017
				AT	15223 U1	15-03-2017
				AT	515731 A2	15-11-2015
				CN	106457371 A	22-02-2017
25				EP	3122492 A2	01-02-2017
				EP	3251773 A1	06-12-2017
				RU	2016141648 A	27-04-2018
				US	2017216908 A1	03-08-2017
	WO	2015079071 A2	04-06-2015			
30	-----					
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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