



19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 689 446 A5

51 Int. Cl.⁶: B 22 D 011/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 00849/95

22 Anmeldungsdatum: 24.03.1995

24 Patent erteilt: 30.04.1999

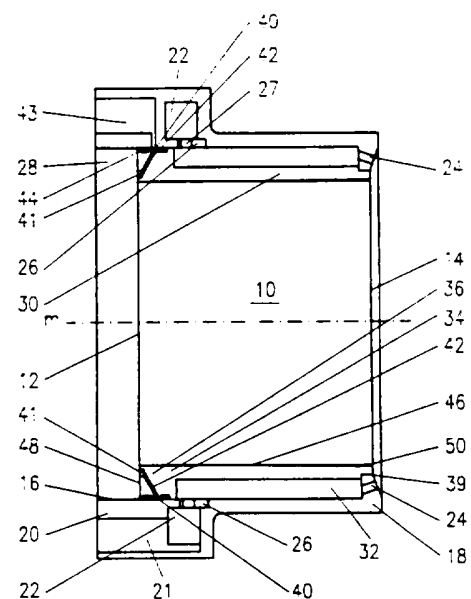
45 Patentschrift
veröffentlicht: 30.04.1999

73 Inhaber:
Alusuisse Technology & Management AG,
Badische Bahnhofstrasse 16,
Neuhausen am Rheinfall (CH)

72 Erfinder:
Carrupt, Bertrand, Chamoson (CH)
Constantin, Maurice, Sion (CH)

54 Kokille.

57 Kokille zum Stranggiessen von Walz- oder Pressbarren, wobei die Kokille einen hohlzylinderförmigen Körper mit einem zylinderförmigen Kokillenhohlraum (10) sowie einer Zufluss- (12) und einer Austrittsöffnung (14) darstellt. Die Kokille besteht aus wenigstens zwei geschlossenen ringförmigen Kokillenelementen (20, 30) mit einer gemeinsamen konzentrischen Mittelachse, der Kokillenachse (m), wobei ein Kokillenelement, die Innenhülse (30), bezüglich der Kokillenachse (m) innen liegt und den Kokillenhohlraum (10) seitlich begrenzt, und das andere Kokillenelement, der Tragkörper (20), bezüglich der Kokillenachse (m) aussen liegt und die Innenhülse (30) aufnimmt. Die Kokille weist Mittel (21, 22, 26, 27, 32) für die Kühlmittelzufuhr zur Kühlung der dem Kokillenhohlraum (10) zugewandten Innenfläche (46) der Innenhülse (30), Mittel (24) zur Kühlmittelbeaufschlagung des Walz- oder Pressbarrens nach dessen Austritt aus dem Kokillenhohlraum (10), sowie weitere Mittel (40, 41, 42, 43) für die Zufuhr von Schmiermittel an die zuflussseitige Stirnfläche (48) der Innenhülse (30) auf.



Beschreibung

Vorliegende Erfindung betrifft eine Kokille zum Stranggiessen von Walz- oder Pressbarren, wobei die Kokille einen hohlzylinderförmigen Körper mit einem zylinderförmigen Kokillenhohlraum sowie einer Zufluss- und einer Austrittsöffnung darstellt. Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zur Herstellung von Walz- oder Pressbarren durch kontinuierliches Stranggiessen mit einer erfindungsgemässen Kokille.

Kühlbare Kokillen zum Stranggiessen von schmelzflüssigen Metallen zur Herstellung von Barren oder Bolzen als Vormaterial für deren Weiterverarbeitung durch beispielsweise Strangpressen oder Walzen sind an sich bekannt.

Kokillen zur Herstellung von Walz- oder Pressbarren mit darin homogen verteilten, primär erstarrten Festteilchen, die aus einzelnen degenerierten Dentriten bestehen, sind beispielsweise aus den Patentschriften DE 3 006 588 und DE 3 006 618 bekannt.

Die aus dem Stand der Technik bekannten Kokillen für das Stranggiessen schmelzflüssiger Metalle mittels einer kühlbaren, formgebenden Kokille bestehen im wesentlichen aus einem kühlbaren Metallring mit einer Zufluss- und Austrittsöffnung, wobei der Metallring üblicherweise einen zylinderförmigen oder kegelmuffenförmigen Kokillenhohlraum umschliesst.

Beim Stranggiessen sind die dem Stranggussmaterial ausgesetzten Innenwände der Kokillen einer hohen Abrasion ausgesetzt. Zudem führt das Stranggiessen zu einer hohen Temperatur- und Druckbelastung der Kokille, so dass die Kokille im Verlaufe ihrer Verwendung ihre zur Erreichung, der gewünschten Barren- oder Bolzenform optimale Gestalt durch thermische und mechanische Einflüsse verlieren kann. Zur Erreichung einer konstanten Produktequalität müssen die als Vormaterial eingesetzten Metallbolzen oder -barren immer dieselben Querschnittsabmessungen aufweisen. Der geforderten hohen Massgenauigkeit der als Vormaterial eingesetzten Barren wegen, müssen die bisher bekannten Kokillen in kurzen Produktionsintervallen ersetzt werden, wobei – bedingt durch den dazu notwendigen Ausbau der ganzen Kokille aus der Stranggusseinrichtung – ein hoher Zeit-, Material- und Kostenaufwand resultiert.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist somit die Schaffung einer Kokille zum Stranggiessen von Metallen oder Metallegierungen für die Herstellung von Walz- oder Pressbarren, welche oben beschriebene Nachteile vermeidet und die kostengünstige Herstellung von Walz- oder Pressbarren mit konstantem Barren- oder Bolzenquerschnitt ermöglicht. Eine weitere Aufgabe vorliegender Erfindung besteht zudem in der Angabe eines Verfahrens für die Herstellung von Walz- oder Pressbarren mittels einer solchen kostensparenden Kokille.

Erfindungsgemäss wird die die Kokille betreffende Aufgabe dadurch gelöst, dass die Kokille aus wenigstens zwei geschlossen ringförmigen Kokillenelementen mit einer gemeinsamen konzentrischen Mittelachse, der Kokillennachse, besteht, wobei ein

Kokillenelement, die Innenhülse, bezüglich der Kokillennachse innen liegt und den zylinderförmigen Kokillenhohlraum seitlich begrenzt, und das andere Kokillenelement, der Tragkörper, bezüglich der Kokillennachse aussen liegt und die Innenhülse aufnimmt.

Die erfindungsgemässen Kokille weist zwei Kokillenelemente mit unterschiedlichen Funktionen auf. Die ringförmige Innenhülse dient der Formgebung des Stranggussmaterials und stellt damit denjenigen Kokillenteil dar, der einer hohen Abrasion und Verschmutzung ausgesetzt ist. Der ringförmig ausgebildete Tragkörper nimmt in seinem im wesentlichen zylinderförmigen Hohlraum die Innenhülse auf und verleiht der Kokille die für das Stranggiessen notwendige mechanische Stabilität.

Beide Kokillenelemente weisen zweckmässigerweise eine im wesentlichen hohlzylinderförmige Gestalt auf. Der Querschnitt des Kokillenhohlraumes kann beispielsweise eine beliebige von einer geschlossenen, konvexen Kurve umschlossene Fläche darstellen. Bevorzugt wird die Querschnittsfläche von einem Kreis oder einem konvexen Polygon umschlossen.

Der zweiteilige Aufbau der erfindungsgemässen Kokille erlaubt somit das Auswechseln von nur einem Kokillenelement, nämlich demjenigen, welches einer hohen Abrasion oder Verschmutzung ausgesetzt ist. Zudem erlaubt die erfindungsgemässe Kokille den Ausbau der verschmutzten Kokillenteile zur einfacheren Reinigung ohne die ganze Kokille aus der Stranggussvorrichtung ausbauen zu müssen und ermöglicht damit eine beträchtliche Kostenersparnis gegenüber der Verwendung von aus dem Stand der Technik bekannten Kokillen.

Zweckmässigerweise befinden sich bei der erfindungsgemässen Kokille die mechanisch aufwendig herzustellenden Mittel, beispielsweise zur Aufnahme und Einleitung von Kühlmittel oder Schmiermittel, im Tragkörper, da dieser üblicherweise eine wesentlich längere Lebensdauer als die Innenhülse aufweist.

Die erfindungsgemässe Kokille eignet sich beispielsweise zum horizontalen oder vertikalen Stranggiessen von schmelzflüssigen Metallen, bevorzugt von Leichtmetallen und insbesondere von Aluminium oder Aluminiumlegierungen. Dazu eignen sich insbesondere alle handelsüblichen Aluminiumlegierungen und Aluminium aller Reinheitsgrade.

Besonders bevorzugt wird die erfindungsgemässe Kokille für das Stranggiessen von Metallegierungen zur Herstellung von Walz- oder Pressbarren mit darin homogen verteilten, primär erstarrten Festteilchen, die aus einzelnen degenerierten Dentriten bestehen, verwendet. Solche als Vormaterial dienenden Walz- oder Pressbarren zeigen nach deren Erwärmung auf eine Temperatur, welche zwischen der entsprechenden Solidus- und Liquidustemperatur der Metallegierung liegt, thixotrope Eigenschaften. Die Metallegierungen solcher Walz- oder Pressbarren enthalten im thixotropen Zustand die zurückentwickelten dentritischen, primär festen Partikel in einer diese umgebenden Matrix aus flüssigem Metall. Für die Erreichung beispielsweise gu-

ter Giess, Walz- und Fertigteileigenschaften weisen Walz- oder Pressbarren, die im thixotropen Zustand weiterverarbeitet werden, bevorzugt ein homogen verteiltes, feines und isotropes Korn auf, wobei die degenerierten Dentriten vorzugsweise eine globulistische Form zeigen.

Der Tragkörper der erfindungsgemässen Kokille kann aus einem beliebigen Werkstoff, welcher der Kokille eine genügende mechanische und thermische Festigkeit sowie eine genügende Formbeständigkeit verschafft, bestehen. Zweckmässigerweise werden Metalle oder Metallegierungen und insbesondere Aluminium oder dessen Legierungen eingesetzt. Ganz bevorzugt besteht der Tragkörper aus AlMgSi-Legierungen.

Die Innenhülse besteht bevorzugt aus Aluminium oder dessen Legierungen oder Kupfer oder dessen Legierungen. Ganz bevorzugt besteht die Innenhülse aus AlMgSi-Legierungen. In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemässen Kokille besteht die Innenhülse aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung und weist an der gegen den Kokillenhohlraum gerichteten Oberfläche eine Graphitschicht oder einen Graphitring auf.

Die Abmessungen der erfindungsgemässen Kokille hängen beispielsweise von den gewünschten Endabmessungen der Walz- oder Pressbarren ab. Die Länge des Kokillenhohlraumes bzw. die Länge der Innenhülse beträgt beispielsweise 2 bis 20 cm, zweckmässigerweise 2 bis 10 cm und bevorzugt zwischen 3 und 6 cm. Die Länge des Tragkörpers beträgt beispielsweise 3 bis 25 cm, zweckmässigerweise 3 bis 15 cm und bevorzugt zwischen 4 und 8 cm. Der Durchmesser des Kokillenhohlraumes beträgt beispielsweise 3 bis 20 cm, zweckmässigerweise 4 bis 15 cm und bevorzugt zwischen 6 und 15 cm. Der äussere Durchmesser des Tragkörpers ist an sich unkritisch; er beträgt beispielsweise 8 bis 25 cm, zweckmässigerweise 9 bis 20 cm und bevorzugt zwischen 11 und 18 cm.

Bevorzugt sind die Kokillenelemente lösbar miteinander verbunden. Beispielsweise sind die Kokillenelemente derart ausgebildet, dass die Innenhülse vollständig in den Hohlraum des ringförmigen Tragkörpers einschiebbar ist. Bevorzugt geschieht das Fügen der beiden Kokillenelemente somit durch Einschieben der Innenhülse in den Tragkörper. Weiter bevorzugt weisen die lösbar gefügten Kokillenelemente eine – gegenüber flüssigen Medien – dichte Verbindung auf.

Bevorzugt sind die Innenhülse auf der dem Tragkörper zugewandten Seite und der Tragkörper auf der der Innenhülse zugewandten Seite derart beschaffen, dass nach dem Zusammenfügen der beiden Kokillenelemente zwischen Innenhülse und Tragkörper ein bezüglich der Kokillennachse konzentrischer, ringförmiger Hohlraum, die sogenannte zweite Kühlmittelkammer, für die Aufnahme von Kühlmittel entsteht. Diese zweite Kühlmittelkammer ermöglicht das Kühlen der Innenhülse, wodurch die dem Kokillenhohlraum zugewandte Oberfläche der Innenhülse, die sogenannte Innenfläche der Innenhülse, als Kühlfläche für das während dem Stranggiessen vorbeifliessende Stranggussmaterial dient. Um einen möglichst guten Wärmeübergang zwischen

dem zu kühlenden Stranggussmaterial und dem in der zweiten Kühlmittelkammer befindlichen Kühlmittel zu gewährleisten, weist die im wesentlichen hohlzylinderförmige Innenhülse zweckmässigerweise eine dünne Wandstärke auf.

Weiter bevorzugt enthält der Tragkörper zur Aufnahme von Kühlmittel einen bezüglich der Kokillennachse konzentrischen, ringförmigen Hohlraum, die sogenannte erste Kühlmittelkammer, sowie Mittel für die Zufuhr von Kühlmittel aus einer externen Kühlmittelversorgung in die erste Kühlmittelkammer, wobei die erste und zweite Kühlmittelkammer miteinander über eine oder mehrere Verbindungs Kanäle oder eine bezüglich der Kokillennachse konzentrische, ringförmige Verbindungsöffnung verbunden sind. Die Verbindungs Kanäle können beispielsweise im Tragkörper befindliche Bohrungen darstellen. Die ringförmige Verbindungsöffnung wird bevorzugt durch eine bezüglich der Kokillennachse konzentrische, ringnutzförmige Ausnehmung im Tragkörper gebildet, wobei die ringnutzförmige Ausnehmung wenigstens teilweise die ringförmige Verbindungsöffnung bildet und derart ausgebildet ist, dass sie einen mit Durchgangsbohrungen versehenen, ringförmigen Körper, den sogenannten Kühlmittel-Verteilerring, aufnehmen kann. Der ringförmige Körper stellt beispielsweise ein mit Durchgangsbohrungen versehener Metallring dar. Die ringnutzförmige Ausnehmung ist bevorzugt derart ausgebildet, dass die gegen den Kokillenhohlraum gerichtete Oberfläche des in die ringnutzförmige Ausnehmung eingesetzten Kühlmittel-Verteilerrings bündig mit der Innenfläche des Tragkörpers abschliesst. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform schliessen zwei benachbarte Durchgangsbohrungen des Kühlmittel-Verteilerrings, im Querschnitt des Kühlmittel-Verteilerrings betrachtet, bezüglich der Kokillennachse jeweils den selben Zentriwinkel ein. Ganz besonders bevorzugt beträgt der bezüglich der Kokillennachse von zwei Durchgangsbohrungen eingeschlossene Zentriwinkel 6 bis 12°. Dabei beziehen sich die Winkelangaben in vorliegendem Text immer auf einen Vollkreis von 360°.

Bevorzugt weist der Tragkörper wenigstens einen, vorzugsweise 1 bis 4, Kühlmittelkanäle auf, durch welche die erste Kühlmittelkammer mit der zuflussseitigen Stirnfläche des Tragkörpers für den Anschluss an die externe Kühlmittelversorgung verbunden ist. Mit zuflussseitiger Stirnfläche wird dabei die der Zuflussöffnung zugewandte Seite des Tragkörpers bezeichnet.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Kokille weist der Tragkörper an der dem Kokillenhohlraum zugewandten Seite bevorzugt eine zylinderförmige Innenfläche auf, an die am austrittsseitigen Ende eine gegen den Kokillenhohlraum gerichtete, ringförmige Rippe angeformt ist. Die Innenhülse stellt besonders bevorzugt einen hohlzylinderförmigen Teil mit einem am zuflussseitigen Ende angeformten ringförmigen Flansch dar, wobei der ringförmige Flansch gegen den Tragkörper gerichtet ist und der hohlzylinderförmige Teil der Innenhülse auf die Rippe des Tragkörpers und der ringförmige Flansch auf die zylinderförmige Innenfläche des Tragkörpers zu liegen

kommt, so dass der durch die Innenhülse und den Tragkörper eingeschlossene ringförmige Hohlraum die zweite Kühlmittelkammer bildet.

Dabei ist die Höhe des Flansch und die Höhe der Rippe bevorzugt derart gewählt, dass die Innenfläche der Innenhülse eine gerade Zylinderfläche darstellt, dessen Zylinderachse mit der Kokillenachse zusammenfällt.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Kokille weist die zweite Kühlmittelkammer Mittel zur gleichmässigen Kühlmittelbeaufschlagung der Oberfläche des Walz- oder Pressbarrens nach dessen Austritt aus dem Kokillenhohlraum auf. Bevorzugt bestehen die Mittel zur gleichmässigen Kühlmittelbeaufschlagung der Oberfläche des Walz- oder Pressbarrens aus einer Vielzahl, vorzugsweise 40 bis 70, von Sekundär-Kühlmittelkanälen, die einerseits mit der zweiten Kühlmittelkammer in Verbindung stehen und andererseits schräg auf die Oberfläche des aus der Kokille austretenden Walz- oder Pressbarrens gerichtet sind.

Besonders bevorzugt sind die Sekundär-Kühlmittelkanäle radial gleichmässig angeordnet, so dass im Kokillenquerschnitt betrachtet zwei benachbarte Sekundär-Kühlmittelkanäle bezüglich der Kokillenachse jeweils den selben Zentriwinkel einschliessen, wobei der Zentriwinkel, bezogen auf einen Vollkreis von 360°, vorzugsweise zwischen 5 und 10° beträgt.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Kokille weisen die Kokillenelemente Mittel für die Zufuhr von Schmiermittel an die zuflussseitige Stirnfläche der Innenhülse auf. Besonders bevorzugt weist die Innenhülse auf der dem Tragkörper zugewandten Seite und/oder der Tragkörper auf der der Innenhülse zugewandten Seite eine bezüglich der Kokillenachse konzentrische, ringnutförmige Ausnehmung auf, so dass nach dem Zusammenfügen der beiden Kokillenelemente ein ringförmiger Hohlraum, der Schmiermittelverteiler, zur Aufnahme von Schmiermittel gebildet wird. Besonders bevorzugt wird die ringnutförmige Ausnehmung zuflussseitig und austrittsseitig mit ringförmigen Dichtungsmitteln, die zwischen die Innenhülse und den Tragkörper zu liegen kommen, abgedichtet. Ganz besonders bevorzugt weisen der Tragkörper an der der Innenhülse zugewandten Seite und/oder die Innenhülse an der dem Tragkörper zugewandten Seite zufluss- und abflussseitig zum Schmiermittel-Verteilerring ringnutförmige Ausnehmungen auf, die derart angeordnet sind, dass nach dem Zusammenfügen der beiden Kokillenelemente ringförmige Hohlräume entstehen, in welche die Dichtungsmittel, beispielsweise Dichtungsringe, eingeführt werden können.

Der Schmiermittelverteiler steht bevorzugt über eine Vielzahl, vorzugsweise 15 bis 30, von in die Innenhülse eingelassene Schmiermittelkanäle mit der zuflussseitigen Stirnfläche der Innenhülse in Verbindung, und der Schmiermittel-Verteilerring ist mit wenigstens einem, vorzugsweise 1 bis 4, in den Tragkörper eingelassenen Schmiermittelfüllkanälen für die Zufuhr von Schmiermittel aus einer externen Schmiermittelversorgung verbunden, wobei der An-

schluss des Schmiermittelfüllkanales an die externe Schmiermittelversorgung vorzugsweise an der zuflussseitigen Stirnfläche des Tragkörpers geschieht. Ganz besonders bevorzugt schliessen – in einem Querschnitt durch die Innenhülse betrachtet – zwei benachbarte Schmiermittelkanäle bezüglich der Kokillenachse jeweils den selben Zentriwinkel ein, wobei der Zentriwinkel vorzugsweise 10 bis 30° beträgt.

Weiter bevorzugt weist die zuflussseitige Stirnfläche der Innenhülse eine ringnutförmige Ausnehmung auf, den sogenannten Schmiermittelaustrittsring, welcher die an die zuflussseitige Stirnfläche der Innenhülse mündenden Schmiermittelkanäle miteinander verbindet. Dieser Schmiermittelaustrittsring hat die Aufgabe, die radiale Verteilung des Schmiermittels weiter zu verbessern.

Zur Gewährleistung einer günstigen Schmiermittelverteilung auf der das Stranggussmaterial aufnehmenden Innenfläche der Innenhülse weist die Innenhülse in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Kokille an ihrer Innenfläche Schmiermittel-Führungsmittel auf. Diese Schmiermittel-Führungsmittel können beispielsweise im wesentlichen parallel zur Kokillenachse verlaufende Rillen darstellen. Zweckmässigerweise sind die Rillen derart ausgestaltet, dass sie sich bezüglich ihrer Rillentiefe und Rillenbreite in Richtung der Austrittsöffnung konisch erweitern. Damit das Schmiermittel nicht zu einem wesentlichen Anteil durch die Schmiermittel-Führungsmittel wegfliessen ohne die restliche Innenfläche der Innenhülse zu schmieren, beginnen die Schmiermittel-Führungsmittel bevorzugt nicht gleich an der Zuflussöffnung, d.h. die Schmiermittel-Führungsmittel beginnen in einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Kokille – in Fliessrichtung des Stranggussmaterials betrachtet – erst nach einer gewissen Strecke, die beispielsweise 1/4 bis 1/3 der Länge des Kokillenhohlraumes entspricht. Die Anzahl der benötigten Rillen hängt beispielsweise vom Stranggussmaterial, dem Schmiermittel, den Stranggussparametern und der Grösse des Kokillenhohlraumes ab und liegt zweckmässigerweise bei 100 bis 300, bevorzugt 150 bis 200 Rillen.

Bezüglich des Verfahrens wird die erfindungsgemässe Aufgabe dadurch gelöst, dass ein schmelzflüssiges Metall oder eine schmelzflüssige Metalllegierung, d.h. ein schmelzflüssiges Stranggussmaterial, durch eine aus wenigstens zwei geschlossen ringförmigen Kokillenelementen bestehende, formgebende Kokille mit einer gemeinsamen konzentrischen Mittelachse, der Kokillenachse, geführt wird, wobei ein Kokillenelement, der Tragkörper, bezüglich der Kokillenachse aussen und ein Kokillenelement, die Innenhülse, innen liegt, die Kokillenelemente lösbar miteinander verbunden sind, und die Kokillenelemente Mittel für die Kühlmittelzufuhr zur Kühlung der dem Kokillenhohlraum zugewandten Innenfläche der Innenhülse sowie zur Kühlmittelbeaufschlagung des Walz- oder Pressbarrens nach dessen Austritt aus dem Kokillenhohlraum aufweisen, und die Kokillenelemente weitere Mittel für die Zufuhr von Schmiermittel an die zuflussseitige Stirnfläche der Innenhülse aufweisen, die gesamte In-

nenfläche der Innenhülse kontinuierlich geschmiert wird, das Stranggussmaterial an der Innenfläche der Innenhülse einer primären Kühlung unterworfen wird, so dass der aus der Kokille austretende Walz- oder Pressbarren wenigstens in seiner äusseren Randzone in fester Form vorliegt und der Walz- oder Pressbarren nach dessen Austritt aus der Kokille durch eine sekundäre Kühlung mittels Kühlmittelbeaufschlagung weiter gekühlt wird.

Das erfindungsgemässe Verfahren eignet sich insbesondere zum horizontalen oder vertikalen Stranggiessen von Aluminium oder dessen Legierungen, wobei Aluminium aller Reinheitsgrade und alle handelsüblichen Aluminiumlegierungen in Frage kommen.

Das erfindungsgemässe Verfahren wird bevorzugt zur Herstellung von Walz- oder Pressbarren mit darin homogen verteilten, primär erstarrten Festteilchen, die aus einzelnen degenerierten, beispielsweise globulistischen Dentriten bestehen, verwendet, wobei das Stranggussmaterial wenigstens in der ganzen Verfestigungszone kräftig gerührt wird.

Zur Herstellung von Walz- oder Pressbarren mit darin homogen verteilten, primär erstarrten Festteilchen, die aus einzelnen degenerierten Dentriten bestehen, eignen sich beispielsweise Aluminium-, Magnesium- oder Zinklegierungen und insbesondere AlSi-, AlSiMg-, AlSiCu-, AlMg-, AlCuTi- und AlCuZnMg-Legierungen.

Das schmelzflüssige Stranggussmaterial wird beispielsweise mittels einer Einlaufdüse, die wenigstens teilweise eine Keramikmanschette bildet, in die erfindungsgemässe Kokille eingeführt. Wesentlich für die Herstellung von Walz- oder Pressbarren mit darin homogen verteilten, primär erstarrten Festteilchen, die aus einzelnen degenerierten Dentriten bestehen, ist das kräftige Rühren des Stranggussmaterials, beispielsweise bereits in einem Teil dieser Keramikmanschette, sowie in der ganzen Verfestigungszone, d.h. im gesamten Kokillenhohlraum und dem Bereich des Walz- oder Pressbarrens, in dem ein Teil der Legierung noch im schmelzflüssigen Zustand vorliegt.

Das Rühren des schmelzflüssigen Stranggussmaterials geschieht bevorzugt durch eine elektromagnetische Rührvorrichtung, die ein um die Kokillenachse rotierendes Magnetfeld erzeugt. Besonders bevorzugt geschieht das Rühren mittels einem Stator eines mehrpoligen, beispielsweise zwei-, vier-, oder insbesondere sechspoligen Induktionsmotors.

Vorliegende Erfindung wird beispielhaft anhand der Fig. 1 bis 3 weiter erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf den zuflussseitigen Teil der erfindungsgemässen Kokille.

Fig. 2 zeigt einen durch die Kokillenachse verlaufenden Längsschnitt der Kokille entlang im der Linie B-B nach Fig. 1.

Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt der Kokille entlang der Linie A-A nach Fig. 1 und zeigt somit einen Kokillen-Längsschnitt, der einerseits durch einen Schmiermittelfüllkanal und andererseits durch einen Kühlmittelkanal verläuft.

Fig. 1 zeigt die Draufsicht auf den zuflussseitigen Teil einer erfindungsgemässen Kokille zum horizontalen oder vertikalen Stranggiessen von Walz- oder Pressbarren. Die Draufsicht zeigt die zuflussseitigen Stirnflächen der miteinander lösbar verbundenen Kokillenelemente, des Tragkörpers 20 und der Innenhülse 30, wobei die beiden Kokillenelemente 20, 30 eine konzentrische Mittelachse, die sogenannte Kokillenachse m, aufweisen und bezüglich dieser einen rotationssymmetrischen Querschnitt zeigen. Die Draufsicht zeigt zudem die kreisförmige Zuflussöffnung 12 des Kokillenhohlraumes 10. Die Innenhülse 30 liegt im lösbar verbundenen Zustand der Kokillenelemente 20, 30 – wenigstens teilweise – direkt an der Innenfläche 16 des Tragkörpers 20 an, wobei die zuflussseitige Stirnfläche 48 der Innenhülse 30 bezüglich der zuflussseitigen Stirnfläche des Tragkörpers 20 zurückversetzt ist, so dass dadurch ein Hohlraum, die Düsen-Aussparung 28, entsteht, in den eine – nicht dargestellte – Manschette, beispielsweise aus keramischem Material, einer Einlaufdüse für das durch die Kokille zu führende Stranggussmaterial formschlüssig eingeführt werden kann. Die Manschette der Einlaufdüse wird dabei mit der zuflussseitigen Stirnfläche 48 der Innenhülse dicht gefügt, so dass während dem Stranggiessen kein Stranggussmaterial zwischen der Innenfläche 16 des Tragkörpers 20 und der Manschette der Einlaufdüse austreten kann.

Der in Fig. 1 gezeigte Tragkörper 20 weist zwei Kühlmittelkanäle 21 zum Einleiten von Kühlmittel in die erste Kühlmittelkammer 22 auf, wobei die beiden Kühlmittelkanäle 21 im Querschnitt bezüglich der Kokillenachse m einen Zentriwinkel von 180° einschliessen. Die Kühlmittelkanäle 21 verbinden die erste Kühlmittelkammer 22 mit der zuflussseitigen Stirnfläche des Tragkörpers 20. Die Kühlmittelkanäle 21 weisen in der Draufsicht eine kreisrunde Öffnung auf und verlaufen parallel zur Kokillenachse m ins Innere des Tragkörpers 20. Fig. 1 zeigt weiter die Öffnung eines im Tragkörper 20 befindlichen Schmiermittelfüllkanals 43, der im Querschnitt bezüglich der Kokillenachse m mit den Kühlmittelkanälen 21 einen Zentriwinkel von 90° (rechter Winkel) einschliesst. Der Schmiermittelfüllkanal 43 weist in der Draufsicht eine kreisrunde Öffnung auf und verläuft parallel zur Kokillenachse m ins Innere des Tragkörpers 20.

Die in Fig. 1 dargestellte Draufsicht auf eine erfindungsgemässe Kokille zeigt weiter die zuflussseitigen Öffnungen einer Vielzahl von Schmiermittelkanälen 42 sowie einen Schmiermittelaustrittsring 41. Die zuflussseitigen Öffnungen der Schmiermittelkanäle 42 sind gleichmässig über die Stirnseite des Tragkörpers verteilt, d.h. zwei benachbarte Schmiermittelkanäle 42 schliessen im Querschnitt gesehen, bezüglich der Kokillenachse m, immer denselben Zentriwinkel ein. Der Schmiermittelaustrittsring 41 stellt eine ringnutförmige Ausnehmung in der zuflussseitigen Stirnfläche 48 der Innenhülse 30 dar, welche das aus den Schmiermittelkanälen 42 austretende Schmiermittel sammelt und gleichmässig über den ganzen Schmiermittelaustrittsring 41 verteilt. Das Schmiermittel wird während dem Stranggiessprozess vom durch den Kokillenhohl-

raum 10 fließenden Stranggussmaterial erfasst, wodurch ein gleichmässig dünner Schmiermittelfilm zwischen Stranggussmaterial und der Innenfläche 46 der Innenhülse 30 gebildet wird.

Fig. 2 zeigt einen durch die Kokillenachse m verlaufenden Längsschnitt der Kokille entlang der Linie B-B nach Fig. 1. Dabei ist die mit dem Tragkörper 20 lösbar verbundene Innenhülse 30 dargestellt. Der von der Innenfläche 46 der Innenhülse 30 und den Zufluss- und Austrittsöffnungen 12, 14 umschlossene Raum bildet den zylinderförmigen Kokillenhohlraum 10. Der Tragkörper 20 liegt bezüglich dem Kokillenhohlraum 10 aussen und die Innenhülse 30 innen.

Der Tragkörper 20 enthält eine bezüglich der Kokillenachse m konzentrische, ringförmige, erste Kühlmittelkammer 22, die durch wenigstens einen Kühlmittelkanal 21 zum Einleiten des Kühlmittels in die erste Kühlmittelkammer 22 mit der zuflussseitigen Oberfläche des Tragkörpers 20 verbunden ist.

Die Innenhülse 30 ist auf der dem Tragkörper 20 zugewandten Seite derart beschaffen, dass nach dem Zusammenfügen der beiden Kokillenelemente 20, 30 zwischen Innenhülse 30 und Tragkörper 20 eine bezüglich der Kokillenachse m konzentrische, ringförmige, zweite Kühlmittelkammer 32 entsteht, die mit der ersten Kühlmittelkammer 22 über einen Kühlmittel-Verteilerring 26 verbunden ist.

Der Kühlmittel-Verteilerring 26 stellt einen als separates Kokillenelement gestalteten Metallring mit einer Vielzahl von Durchgangsbohrungen 27 dar, wobei zwei benachbarte Durchgangsbohrungen 27 querschnittlich betrachtet bezüglich der Kokillenachse m jeweils den selben Zentriwinkel einschliessen. Der Tragkörper 20 weist an seiner dem Kokillenhohlraum zugewandten Seite eine bezüglich der Kokillenachse m konzentrische, ringnutzförmige Ausnehmung auf, die wenigstens teilweise eine ringförmige Verbindungsöffnung mit der ersten Kühlmittelkammer 22 aufweist. Die ringnutzförmige Ausnehmung dient zur Aufnahme des mit Durchgangsbohrungen 27 versehenen Kühlmittel-Verteilerrings 26. Die ringnutzförmige Ausnehmung und der Kühlmittel-Verteilerring 26 sind derart ausgestaltet, dass der Kühlmittel-Verteilerring 26 formschlüssig in die ringnutzförmige Ausnehmung des Tragkörpers 20 passt, d.h. dass die Innenfläche des Kühlmittel-Verteilerrings 26 bündig mit der Innenfläche 16 des Tragkörpers 20 abschliesst. Zum Einsetzen eines aus einem mit Durchgangsbohrungen 27 versehenen Metallring bestehenden Kühlmittel-Verteilerrings 26 in die ringnutzförmige Ausnehmung kann der Kühlmittel-Verteilerring 26 beispielsweise an einer Stelle aufgetrennt werden, so dass sich der Kühlmittel-Verteilerring 26 zum Einführen in die ringnutzförmige Ausnehmung elastisch verformen lässt.

Die Innenhülse 30 weist auf der dem Tragkörper 20 zugewandten Seite eine bezüglich der Kokillenachse m ringnutzförmige Ausnehmung auf, die im Zusammenwirken mit der dem Kokillenhohlraum 10 zugewandten Seite des Tragkörpers 20 einen ringförmigen Hohlraum, den Schmiermittelverteilerling 40, zur Aufnahme von Schmiermittel bildet. Der Schmiermittelverteilerling 40 ist mit einem in den Tragkörper 20 eingelassenen Schmiermittelfüllka-

nal 43 verbunden. Der Schmiermittelverteilerling 40 dient somit zur radialen Verteilung des durch den Schmiermittelfüllkanal 43 einfließenden Schmiermittels. Dieser Schmiermittelverteilerling 40 steht zudem über eine Vielzahl von in die Innenhülse 30 eingelassene, Schmiermittelkanäle 42 mit der zuflussseitigen Stirnfläche 48 der Innenhülse 30 in Verbindung, so dass das im Schmiermittelverteilerling 40 befindliche Schmiermittel durch die radial, beispielsweise gleichmässig, verteilten Schmiermittelkanäle 42 in den an der zuflussseitigen Stirnfläche 48 der Innenhülse 30 befindlichen Schmiermittelaustrittsring 41 fließen kann. Die Schmiermittelkanäle 42 sind bevorzugt derart angeordnet, dass in einem Kokillenquerschnitt betrachtet zwei benachbarte Schmiermittelkanäle 42 bezüglich der Kokillenachse m jeweils den selben Zentriwinkel einschliessen. Im Schmiermittelaustrittsring 41 wird das Schmiermittel erneut radial gleichmässig verteilt. Während dem Stranggiessprozess wird das sich im Schmiermittelaustrittsring 41 befindliche Schmiermittel vom vorbeifliessenden Stranggussmaterial kontinuierlich erfasst, so dass sich zwischen Stranggussmaterial und der Innenfläche 46 der Innenhülse 30 ein dünner Schmiermittelfilm ausbildet.

Der aus der ringnutzförmigen Ausnehmung der Innenhülse 30 und der Innenfläche 16 des Tragkörpers 20 gebildete Schmiermittelverteilerling 40 ist zuflussseitig und austrittsseitig mit ringförmigen Dichtungsmitteln 44, die zwischen die Innenhülse 30 und den Tragkörper 20 zu liegen kommen, abgedichtet, d.h. beidseitig der für die Bildung des Schmiermittelverteilerlings 40 notwendigen, ringnutzförmigen Ausnehmung der Innenhülse 30 kann die Innenhülse parallel zum Schmiermittelverteilerling 40 verlaufende, senkrecht zur Kokillenachse befindliche, weitere ringnutzförmige Ausnehmungen aufweisen, die – beispielsweise zusammen mit entsprechenden Ausnehmungen im Tragkörper 20 – zur Aufnahme von ringförmigen Dichtungsmitteln 44, wie Dichtungsringe, dienen.

Die Innenhülse 30 weist zudem an ihrer Innenfläche 46 parallel zur Kokillenachse m verlaufende Rillen 50 auf, wobei sich die Rillen 50 bezüglich ihrer Rillentiefe und Rillenbreite in Richtung der Austrittsöffnung 14 konisch erweitern. Diese Rillen 50 dienen im wesentlichen zur Führung des Schmiermittels im austrittsseitigen Bereich des Kokillenhohlraumes 10, d.h. sie dienen zur radial gleichmässigen Verteilung des Schmiermittels. Damit das Schmiermittel nicht zum wesentlichen Teil durch die Rillen 50 wegfliesst ohne einen gleichmässig über die Innenfläche 46 verteilten Schmiermittelfilm zu bilden, beginnen die in die Innenhülse eingearbeiteten Rillen 50 in Fliessrichtung des Stranggussmaterials erst nach einer gewissen Strecke, die beispielsweise 1/4 bis 1/3 der Länge des Kokillenhohlraumes 10 oder der Innenhülse 30 entspricht.

Der Tragkörper 20 weist an der dem Kokillenhohlraum zugewandten Seite eine zylinderförmige Innenfläche 16 auf, an die am austrittsseitigen Ende eine gegen den Kokillenhohlraum 10 gerichtete, ringförmige Rippe 18 angeformt ist. Die Innenhülse 30 weist einen hohlzylinderförmigen Teil 34 mit einem am zuflussseitigen Ende angeformten

ringförmigen Flansch 36 auf, wobei der ringförmige Flansch 36 gegen den Tragkörper 20 gerichtet ist. Der ringförmige Flansch 36 enthält die Schmiermittelkanäle 42 und die für die Schaffung des Schmiermittelverteillerrings 40, des Schmiermittelaustrittsrings 41 sowie die zur Aufnahme der Dichtungsmittel 44 benötigten ringnutzförmigen Ausnehmungen. Der hohlzylinderförmige Teil 34 der Innenhülse 30 weist im austrittsseitigen Bereich auf der gegen den Tragkörper gerichteten Seite eine weitere ringnutzförmige Ausnehmung, den Anschlag 39, auf. Dieser dient zur formschlüssigen Aufnahme des äusseren, gegen den Kokillenhohlraum 10 ragenden Bereiches der ringförmigen Rippe 18 des Tragkörpers 20.

Das Zusammenfügen der beiden Kokillenelemente 20, 30 geschieht zweckmässigerweise durch Einschieben der Innenhülse 30 in den Tragkörper 20, wobei der im austrittsseitigen Bereich der Innenhülse 30 liegende, ringförmige Anschlag 39 formschlüssig in den äusseren Bereich der gegen den Kokillenhohlraum 10 ragenden, ringförmigen Rippe 18 des Tragkörpers 20 greift. Beim Ineinanderschieben der Kokillenelemente 20, 30 kommt somit der hohlzylinderförmige Teil 34 der Innenhülse 30 auf die ringförmige Rippe 18 und die Anformung 38 des ringförmigen Flansch 36 auf die zylinderförmige Innenfläche 16 des Tragkörpers 20 zu liegen, so dass der durch die Innenhülse 30 und den Tragkörper 20 eingeschlossene ringförmige Hohlraum die zweite Kühlmittelkammer 32 bildet. Die Höhe des Flansch 36 und die Höhe der ringförmigen Rippe 18 sind derart gewählt, dass die Innenfläche 46 der Innenhülse 30 eine gerade Zylinderfläche darstellt, dessen Zylinderachse mit der Kokillenachse m zusammenfällt.

Der hohlzylinderförmige Teil 34 der Innenhülse 30 dient der Primärkühlung des durch den Kokillenhohlraum 10 fliessenden Stranggussmaterials und weist demzufolge – der guten Wärmeableitung vom Stranggussmaterial auf das Kühlmittel wegen – vorzugsweise eine dünne Wandstärke auf. Bevorzugt besteht wenigstens der hohlzylinderförmige Teil 34 der Innenhülse 30 aus einem gut wärmeleitenden Material, bevorzugt Kupfer, Kupferlegierungen, Aluminium oder Aluminiumlegierungen. Weiter bevorzugt werden hohlzylinderförmige Teile 34 aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen, welche auf der dem Kokillenhohlraum zugewandten Seite einen Graphitring aufweisen.

Die ringförmige Rippe 18 des Tragkörpers 20 weist weiter eine Vielzahl, beispielsweise 40 bis 60, von schräg auf den aus der Kokille austretenden Barren gerichteten Sekundär-Kühlmittelkanälen 24 auf, die mit der zweiten Kühlmittelkammer 32 in Verbindung stehen und zur Sekundärkühlung mittels Kühlmittelbeaufschlagung des Walz- oder Pressbarrens nach dessen Verlassen der Austrittsöffnung 14 dienen.

Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt der Kokille entlang der Linie A-A nach Fig. 1 und zeigt somit einen Kokillen-Längsschnitt, der einerseits durch einen Schmiermittelfüllkanal 43 und andererseits durch einen Kühlmittelkanal 21 verläuft. In diesem Längsschnitt sind neben den bereits in Fig. 2 ge-

zeigten Merkmalen ein Kühlmittelkanal 21 zum Einleiten des Kühlmittels in die erste Kühlmittelkammer 22 und der Schmiermittelfüllkanal 43 zum Einleiten von Schmiermittel in den Schmiermittelverteillerring 40 dargestellt.

Die erfindungsgemässe Kokille kann zur Herstellung von konventionellen Walz- oder Pressbarren durch Stranggiessen von schmelzflüssigen Metalllegierungen oder zur Herstellung von Walz- oder Pressbarren mit darin homogen verteilten, primär erstarrten Festteilchen, die aus einzelnen degenerierten Dentriten bestehen, eingesetzt werden. Die erfindungsgemässe Kokille erlaubt das schnelle Ersetzen der Innenhülse, d.h. das Ersetzen nur des der Abrasion und Verschmutzung ausgesetzten Teiles der Kokille, wodurch die Fertigungskosten von Walz- oder Pressbarren gegenüber denjenigen von mit aus dem Stand der Technik bekannten Kokillen hergestellten Walz- oder Pressbarren erheblich gesenkt werden können.

Patentansprüche

1. Kokille zum Stranggiessen von Walz- oder Pressbarren, wobei die Kokille einen hohlzylinderförmigen Körper mit einem zylinderförmigen Kokillenhohlraum (10) sowie einer Zufluss- (12) und einer Austrittsöffnung (14) darstellt, dadurch gekennzeichnet, dass die Kokille aus wenigstens zwei geschlossen ringförmigen Kokillenelementen (20, 30) mit einer gemeinsamen konzentrischen Mittelachse, der Kokillenachse (m), besteht, wobei ein Kokillenelement, die Innenhülse (30), bezüglich der Kokillenachse (in) innen liegt und den zylinderförmigen Kokillenhohlraum (10) seitlich begrenzt, und das andere Kokillenelement, der Tragkörper (20), bezüglich der Kokillenachse (m) aussen liegt und die Innenhülse (30) aufnimmt.

2. Kokille nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kokillenelemente (20, 30) lösbar miteinander verbunden sind, vorzugsweise durch Einschieben der Innenhülse (30) in den Tragkörper (20).

3. Kokille nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenhülse (30) auf der dem Tragkörper (20) zugewandten Seite und der Tragkörper (20) auf der der Innenhülse (30) zugewandten Seite derart beschaffen sind, dass nach dem Zusammenfügen der beiden Kokillenelemente (20, 30) zwischen Innenhülse (30) und Tragkörper (20) ein bezüglich der Kokillenachse (m) konzentrischer, ringförmiger Hohlraum, eine zweite Kühlmittelkammer (32), für die Aufnahme von Kühlmittel entsteht.

4. Kokille nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragkörper (20) einen bezüglich der Kokillenachse (m) konzentrischen, ringförmigen Hohlraum, eine erste Kühlmittelkammer (22), zur Aufnahme von Kühlmittel, sowie Mittel (21) für die Zufuhr von Kühlmittel aus einer externen Kühlmittelversorgung in die erste Kühlmittelkammer (22) enthält, wobei die erste und die zweite Kühlmittelkammer (22, 32) miteinander über eine oder mehrere Verbindungskanäle (27) oder eine bezüglich der Kokillenachse konzentrische, ringförmige Verbindungsöffnung verbunden sind.

5. Kokille nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmige Verbindungsöffnung durch eine bezüglich der Kokillennachse (m) konzentrische, ringnutzförmige Ausnehmung im Tragkörper (20) gebildet ist, wobei die ringnutzförmige Ausnehmung wenigstens teilweise die ringförmige Verbindungsöffnung bildet und derart ausgebildet ist, dass sie einen mit Durchgangsbohrungen (27) versehenen ringförmigen Körper, den Kühlmittel-Verteilerring (26), aufnehmen kann.

6. Kokille nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Tragkörper (20) wenigstens einen, vorzugsweise 1 bis 4, Kühlmittelkanäle (21) aufweist, durch welche die erste Kühlmittelkammer (22) mit der zuflusssseitigen Stirnfläche des Tragkörpers (20) für den Anschluss an die externe Kühlmittelversorgung verbunden ist.

7. Kokille nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Kühlmittelkammer (32) Mittel (24) zur gleichmässigen Kühlmittelbeaufschlagung der Oberfläche des Walz- oder Pressbarrens nach dessen Austritt aus dem Kokillenhohlraum (10) aufweist.

8. Kokille nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur gleichmässigen Kühlmittelbeaufschlagung der Oberfläche des Walz- oder Pressbarrens nach dessen Austritt aus dem Kokillenhohlraum (10) aus einer Vielzahl, vorzugsweise 40 bis 70, von Sekundär-Kühlmittelkanälen (24) bestehen, die einerseits mit der zweiten Kühlmittelkammer (32) in Verbindung stehen und andererseits schräg auf die Oberfläche des aus der Kokille austretenden Walz- oder Pressbarrens gerichtet sind.

9. Kokille nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Sekundär-Kühlmittelkanäle (24) radial gleichmässig angeordnet sind, so dass im Kokillenquerschnitt betrachtet zwei benachbarte Sekundär-Kühlmittelkanäle (24) bezüglich der Kokillennachse (m) jeweils den selben Zentriwinkel einschliessen, wobei der Zentriwinkel – bezogen auf einen Vollkreis von 360° – vorzugsweise zwischen 5° und 10° beträgt.

10. Kokille nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kokillenelemente (20, 30) Mittel (40, 41, 42, 43) für die Zufuhr von Schmiermittel an die zuflusssseitige Stirnfläche (48) der Innenhülse (30) aufweisen.

11. Kokille nach Ansprüchen 2 und 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenhülse (30) auf der dem Tragkörper (20) zugewandten Seite und/oder der Tragkörper (20) auf der der Innenhülse (30) zugewandten Seite eine bezüglich der Kokillennachse (in) konzentrische, ringnutzförmige Ausnehmung aufweisen, so dass nach dem Zusammenfügen der beiden Kokillenelemente (20, 30) ein ringförmiger Hohlraum, ein Schmiermittelverteillerring (40), zur Aufnahme von Schmiermittel gebildet ist.

12. Kokille nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Schmiermittelverteillerring (40) zuflusssseitig und austrittsseitig mit ringförmigen Dichtungsmitteln (44), die zwischen die Innenhülse (30) und den Tragkörper (20) zu liegen kommen, abgedichtet ist.

13. Kokille nach Anspruch 11, dadurch gekenn-

zeichnet, dass der Schmiermittelverteillerring, (40) über eine Vielzahl von in die Innenhülse (30) eingelassene Schmiermittelkanäle (42) mit der zuflusssseitigen Stirnfläche (48) der Innenhülse (30) in Verbindung steht, und der Schmiermittelverteillerring (40) mit wenigstens einem, vorzugsweise 1 bis 4, in den Tragkörper (20) eingelassenen Schmiermittelfüllkanälen (43) für die Zufuhr von Schmiermittel aus einer externen Schmiermittelversorgung verbunden ist, wobei der Anschluss des Schmiermittelfüllkanals (43) an die externe Schmiermittelversorgung vorzugsweise an der zuflusssseitigen Stirnfläche des Tragkörpers (20) geschieht.

14. Kokille nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Querschnitt durch die Innenhülse (30) betrachtet zwei benachbarte Schmiermittelkanäle (42) bezüglich der Kokillennachse (m) jeweils den selben Zentriwinkel von bevorzugt 10° bis 30° – bezogen auf einen Vollkreis von 360° – einschliessen.

15. Kokille nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die zuflusssseitige Stirnfläche (48) der Innenhülse (30) eine ringnutzförmige Ausnehmung, den Schmiermittelaustrittsring (41), aufweist, welcher die an die zuflusssseitige Stirnfläche (48) der Innenhülse (30) mündenden Schmiermittelkanäle (42) miteinander verbindet.

16. Kokille nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenhülse (30) an ihrer Innenfläche (46) Schmiermittel-Führungsmittel (50), die bevorzugt parallel zur Kokillennachse (m) verlaufenden, aufweist.

17. Kokille nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmiermittel-Führungsmittel (50) parallel zur Kokillennachse (m) verlaufende Rillen (50) darstellen, die zuflusssseitig erst nach einer Strecke von $1/4$ bis $1/3$ der Länge des Kokillenhohlraumes (10) beginnen und sich bevorzugt bezüglich ihrer Rillentiefe und Rillenbreite in Richtung der Austrittsöffnung (14) konisch erweitern.

18. Verfahren zur Herstellung von Walz- oder Pressbarren durch kontinuierliches Stranggiessen mit einer Kokille nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass ein schmelzflüssiges Metall oder eine schmelzflüssige Metallegierung, das Stranggussmaterial, durch eine aus wenigstens zwei geschlossen ringförmigen Kokillenelementen (20, 30) bestehende, formgebende Kokille mit einer gemeinsamen konzentrischen Mittelachse, der Kokillennachse (m), geführt wird, wobei ein Kokillenelement, der Tragkörper (20), bezüglich der Kokillennachse (in) aussen und ein Kokillenelement, die Innenhülse (30), innen liegt, die Kokillenelemente (20, 30) lösbar miteinander verbunden sind, und die Kokillenelemente (20, 30) Mittel (21, 22, 24, 26, 27, 32) für die Kühlmittelzufuhr zur Kühlung der dem Kokillenhohlraum (10) zugewandten Innenfläche (46) der Innenhülse (30) sowie zur Kühlmittelbeaufschlagung des Walz- oder Pressbarrens nach dessen Austritt aus dem Kokillenhohlraum (10) aufweisen, und die Kokillenelemente (20, 30) weitere Mittel (40, 41, 42, 43) für die Zufuhr von Schmiermittel an die zuflusssseitige Stirnfläche (48) der Innenhülse (30) aufweisen, die gesamte Innenfläche (46) der Innenhülse kontinuierlich geschmiert wird,

das Stranggussmaterial an der Innenfläche (36) der Innenhülse (30) einer primären Kühlung unterworfen wird, so dass der aus der Kokille austretende Walz- oder Pressbarren wenigstens in seiner äusseren Randzone in fester Form vorliegt und der Walz- oder Pressbarren nach dessen Austritt aus der Kokille durch eine sekundäre Kühlung mittels Kühlmittelbeaufschlagung weiter gekühlt wird.

5

19. Verfahren nach Anspruch 18 zur Herstellung von Walz- oder Pressbarren mit darin homogen verteilten, primär erstarrten Festteilchen, die aus einzelnen degenerierten Dentriten bestehen, dadurch gekennzeichnet, dass das Stranggussmaterial wenigstens in der ganzen Verfestigungszone kräftig gerührt wird.

10

15

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Rühren des Stranggussmaterials durch eine elektromagnetische Rührvorrichtung geschieht, die ein um die Kokillenachse rotierendes Magnetfeld erzeugt.

20

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Rühren mittels einem Stator eines mehrpoligen, beispielsweise zwei-, vier-, oder insbesondere sechspoligen Induktionsmotors geschieht.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

9

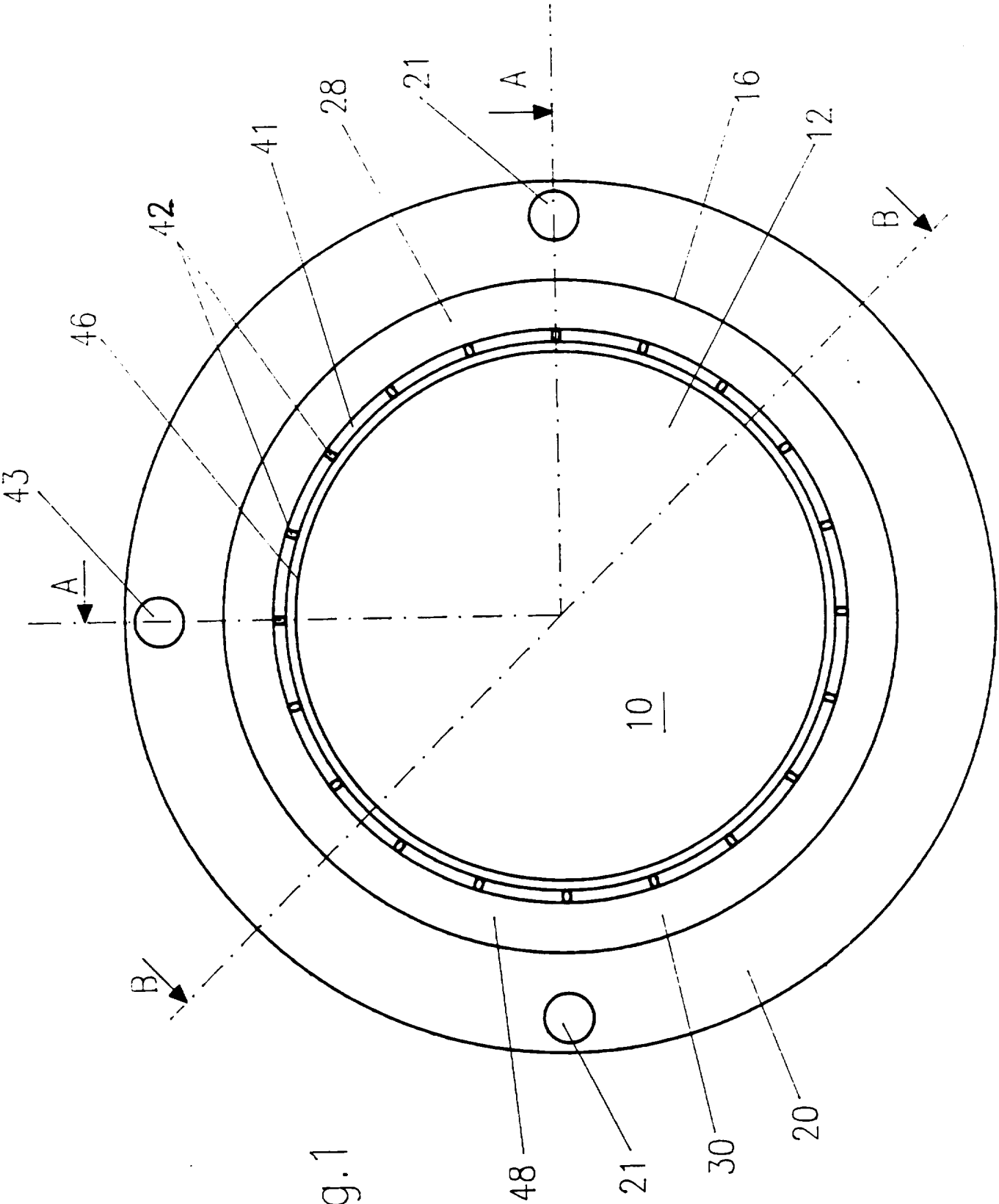


Fig.1

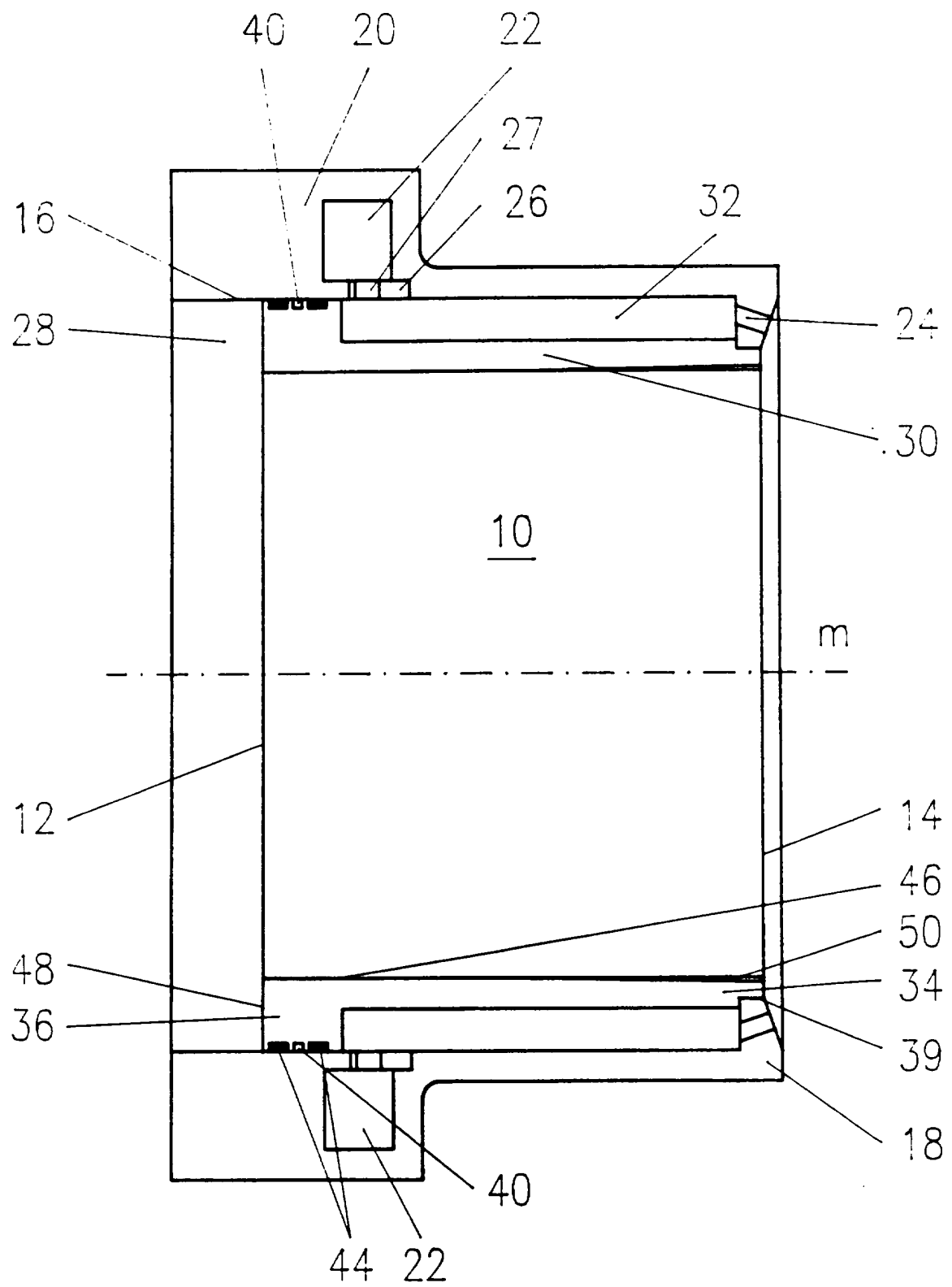


Fig.2

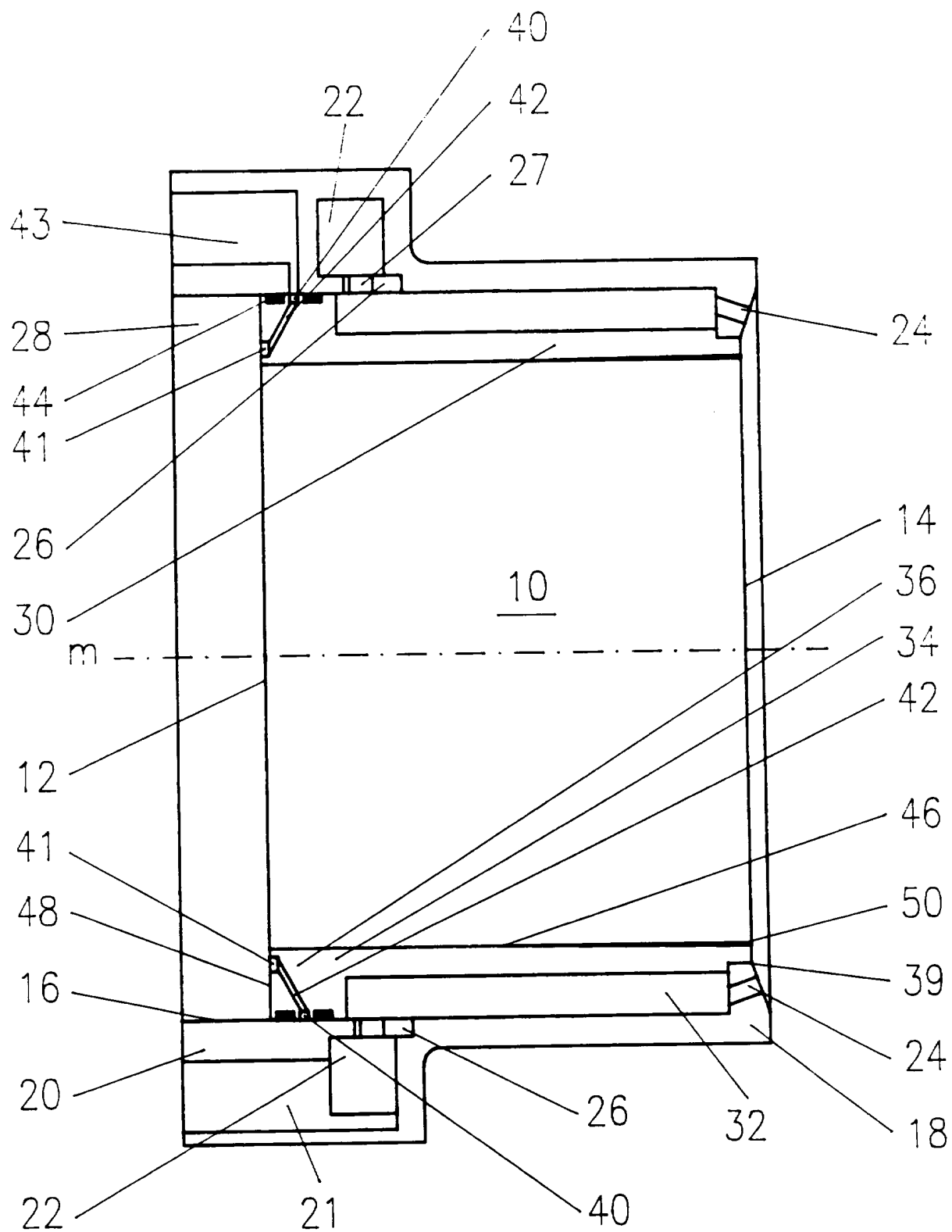


Fig. 3