(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 231 520**
A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 86118083.4

(51) Int. Cl.4: **B22D 11/08**

(22) Anmeldetag: **27.12.86**

(30) Priorität: **03.01.86 DE 3600042**
27.08.86 DE 3629043

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.08.87 Patentblatt 87/33

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **Dislich, Margrit, Dr.**
Wolfsberg 13
D-4330 Mühlheim/Ruhr(DE)

(72) Erfinder: **Dislich, Margrit, Dr.**
Wolfsberg 13
D-4330 Mühlheim/Ruhr(DE)

(74) Vertreter: **Görtz, Dr. Fuchs, Dr. Luderschmidt**
Patentanwälte
Sonnenberger Strasse 100 Postfach 26 26
D-6200 Wiesbaden(DE)

(54) Verfahren und Anordnung für das Anbinden eines neuen Giessstranges in einer Stranggiessanlage.

(57) Für das Verbinden des Gießstranganfanges beim Angießen einer Stranggießanlage mit dem Ende eines bereitgestellten Kaltstranges zwecks Zuführen des neuen Gießstranges zu nachgeschalteten Vorrichtungen wird das Ende (I8) des Kaltstranges (I2) mit einer topfartigen, oben offenen und nach unten zumindest weitgehend verschlossenen Verbindungsmuffe (I4) versehen. Diese Anordnung wird unterhalb oder innerhalb einer Stranggießkokille (3) so angeordnet, daß die Verbindungsmuffe (I4) mit ihrer Oberkante abdichtend an der Unterseite der Stranggießkokille (3) anliegt oder unter Bildung eines außerhalb der Verbindungsmuffe befindlichen Spaltraumes (28) innerhalb der Kokille (3) angeordnet ist, wobei zur vorübergehenden Abdichtung gegenüber Schmelzflußaustritt nach unten zwischen dem Kaltstrangende (I8) und der Verbindungsmuffe (I4) eine Zwischenplatte (33) aus einem abdichtenden Dämmstoff angeordnet ist. Im Innenraum der Verbindungsmuffe (I4) können sich zusätzlich Schrotteile befinden. Die mit der Verbindungsmuffe (I4) in Berührung kommende Schmelze erstarrt bevorzugt im Bereich des Muffenmantels (I5) und bildet dort den Anfang einer Strangschale, die eine kraftschlüssige Verbindung mit der Verbindungsmuffe (I4) eingeht. Der so angebundene Gießstrang kann dann aus dem Bereich der Kokille abgezogen werden. Innerhalb der Verbindungsmuffe (I4) können Toträume zum Aufnehmen etwaiger Schieberfüllmasse vor dem Eintreten der ersten Metallschmelze vorgesehen sein. Die Anordnung ermöglicht ein schnelles Angießen oder einen schnellen Chargenwechsel.

EP 0 231 520 A1

Verfahren und Anordnung für das Anbinden eines neuen Gießstranges in einer Stranggießanlage

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Anbinden eines neuen Gießstranges in einer Stranggießanlage mit einem Zwischenbehälter (Tundish) für das flüssige Gießmetall, der in seinem Boden mit durch Verschlußmittel verschließbarer Ausflußöffnung versehen ist, und mit einer unterhalb der Ausflußöffnung angeordneten, gekühlten Stranggießkokille mit Kokilleneintritt, Kokillenhohlraum und unterem Kokillenaustritt, sowie gegebenenfalls mit einem zwischen Ausflußöffnung und Kokille angeordneten, in den Kokillenhohlraum hineinragenden Tauchrohr, bei welchem (Verfahren) der Kokillenaustritt zumindest weitgehend vorübergehend verschlossen und nach Öffnen des Schieberverschlusses durch Erstarren des zuerst aus der Ausflußöffnung ausgetretenen Gießmetalles eine Verbindung mit dem mit Verbindungsmitteln versehenen Ende eines Kaltstranges hergestellt wird, worauf der Kaltstrang mit dem angebundenen Gießstrang abgezogen wird. Die Erfindung betrifft auch eine entsprechende Anordnung zum Durchführen eines solchen Verfahrens.

Beim Stranggießen dient die Gießkokille nicht nur der Ausbildung einer bestimmten Querschnittsgestalt des Gießstranges, sondern dadurch, daß sie gekühlt wird, erstarrt das schmelzflüssige Metall im Umfangsbereich des Stranges zu einer sog. Strangschale, deren Vorhandensein das Weiterführen des Gießstranges in die nachgeordnete Treib-und Richtmaschine erst ermöglicht. Beim Inbetriebnehmen, d.h. beim Angießen einer Stranggießanlage, ist es ohne Hilfsmaßnahmen, wie sie ihrer Art nach eingangs bereits erwähnt wurden, nicht möglich, das Vorlaufende des neu gebildeten Gießstranges mit seinem noch schmelzflüssigen Kern für einen Weitertransport in die Treib-und Richtmaschine zu handhaben. Der neue Gießstrang muß daher an einen Kaltstrang angebunden werden, mit dessen Hilfe er in die Treib-und Richtmaschine weiterbewegt werden kann.

Wenn im Sinne der vorliegenden Erfindung vom Anbinden eines neuen Gießstranges an einen Kaltstrang gesprochen wird, so soll sich dieser Vorgang sowohl auf die erforderlichen Maßnahmen beim Angießen, also Starten einer Stranggießanlage beziehen, wie auch auf die Maßnmahmen beim Chargenwechsel, wenn beispielsweise während des Betriebes der Anlage von einer Gießlegierung auf eine andere übergegangen werden soll.

Die aus der Praxis bekannte Vorgehensweise beim Starten einer Stranggießanlage bestand darin, eine bereits erstarrte Restlänge (beispielsweise von einem früheren Gießvorgang) von gleicher Querschnittsgestalt wie der zu gießende Strang und möglichst gleicher Zusammensetzung, einen sog. Kaltstrang, an seinem einen Ende mit einem Verbindungsmittel, beispielsweise einem pilzartigen Fortsatz, zu versehen, und dieses Ende des Kaltstranges als nachlaufendes Ende von unten in die Gießkokille einzuführen, und in dieser Stellung zu halten. Durch das Einführen des Kaltstranges in die Gießkokille wurde deren Austritt gleichzeitig verschlossen. Dann ließ man das nach Öffnen des Schiebeverschlusses zuerst in die Gießkokille gelangende Metall soweit erstarren, bis sich eine formschlüssige Verbindung zwischen dem ersten Gießmetall und den Verbindungsmitteln des Kaltstranges gebildet hatte, um den so angebundenen Gießstrang mittels des Kaltstranges der Treib-und Richtmaschine zuzuführen.

Diese Vorgehensweise hat den Nachteil, daß zum Ausbilden einer formschlüssigen Verbindung zwischen dem Gießmetall und dem Kaltstrang der Kern des Gießstranganfanges erstarren mußte. Zwar unterstützt der Kaltstrang das Abkühlen am Gießstranganfang, es ist jedoch eine verhältnismäßig lange Zeit nach Öffnen des Schieberverschlusses erforderlich, bis der Gießstrang der Richtmaschine zugeführt werden kann. Dies ist bei geöffnetem Schieberverschluß des Zwischenbehälters von erheblichem Nachteil.

Häufig wird beim Stranggießen über dem geschlossenen Schieberverschluß des Zwischenbehälters eine sandförmige Schieberfüllmasse angeordnet, die das Einbringen des geschmolzenen Metalles in den Schieberspalt verhindern soll. Beim Angießen der Anlage und Öffnen des Schieberverschlusses tritt somit zuerst diese Schieberfüllmasse aus der Ausflußöffnung des Zwischenbehälters aus und gelangt in die Gießkokille. Durch Aufprall und Turbulenz der unmittelbar nachfolgenden Metallschmelze wird dieser auf das Kaltstrangende gelangte Sand aufgewirbelt und verunreinigt nicht selten einen beträchtlichen Anfangsabschnitt des Gießstranges, der somit verworfen werden muß. Bei der bisherigen Vorgehensweise zum Anbinden eines Gießstranges ist es nicht möglich, den Sand aus dem Anbindebereich des Gießstranges zu beseitigen.

Der Übergang von einer Gießlegierung zu einer anderen Gießlegierung während des Betriebes der Stranggießanlage kann kontinuierlich vorgenommen werden, indem der Zwischenbehälter vor vollständigem Verbrauch der vorhergehenden Füllung mit der neuen Legierung beschickt wird. Dies führt zwar nicht zu einer Produktionsunterbrechung, aber zu einem unerwünschten Übergangsabschnitt im Gießstrang, der verworfen werden muß und zu die-

sem Zweck nur schwer identifizierbar ist. Es wird daher bevorzugt, den Zwischenbehälter vor Beschicken mit der neuen Legierung leerzuarbeiten. Dies führt jedoch zu einer Unterbrechung im Produktionsfluß. Nach bekannter Vorgehensweise mußte hier wieder mit einem Hilfs-Kaltstrang gearbeitet werden, was zu erheblichen Verlusten an Produktionszeit führte.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Anordnung zum Anbinden eines neuen Gießstranges in einer Stranggießanlage vorzuschlagen, die in erster Linie darauf gerichtet sind, den Anbindevorgang zu beschleunigen, in speziellen Ausführungsformen aber auch die Möglichkeit bieten sollen, einerseits die nachteiligen Einflüsse eventuell verwendeter Schieberfüllmasse zu minimieren und/oder den Übergang beim Chargenwechsel wesentlich zu vereinfachen und zu beschleunigen.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs bezeichneten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß als Verbindungsmittel zwischen dem Kaltstrang und dem Gießstrang eine am Kaltstrangende befestigbare, oben offene und an ihrem unteren Ende zumindest weitgehend verschlossene hohle Verbindungsmuffe verwendet wird, deren Wandquerschnittsgestalt der Querschnittskontur des Kokillenhohlraumes ähnlich ist, und dere Kokillenaustritt mittels dieser Verbindungsmuffe im wesentlichen verschlossen wird. Die erfindungsgemäße Anordnung ist in entsprechender Weise gekennzeichnet.

Es hat sich überraschenderweise gezeigt, daß es nicht erforderlich ist, am Kaltstrangende zum Teil mit erheblichem Aufwand zentrale Verbindungsmittel mit Hinterschneidungsflächen vorzusehen, die eine formschlüssige Verbindung mit dem Gießmetall nach dessen Erstarren eingehen, sondern daß es vorteilhafter ist, Verbindungsmittel vorzugeben, die aus einem schalen-oder hülsenartigen Umfangsmuffenteil bestehen, der quasi einen vorbereiteten Ansatz für das Ausbilden der den Gießstrang stabilisierenden Strangschale darstellt. Nach kürzester Zeit entsteht so eine kraftschlüssige Verbindung, die das Abziehen des neuen Gießstranges gestattet. Der Mantel der Verbindungsmuffe soll dabei vorzugsweise von gleicher Zusammensetzung sein wie das Gießmetall selbst. Die Dicke des Muffenmantels ist dabei so zu bemessen, daß durch das schmelzflüssige Gießmetall kein vollständiges Aufschmelzen des Muffenmantels erfolgt, sondern umgekehrt vom Muffenmantel eine Kühlwirkung ausgeht, und sei dies auch durch Schmelzwärmeverbrauch beim teilweisen Anschmelzen der Verbindungsmuffe, die somit den ersten Abschnitt der sich ausbildenden Strangschale darstellt. Zur Erhöhung des Schmelzwärmeverbrauches können zusätzlich Schrotteile in der Verbindungsmuffe angeordnet werden, die ebenfalls vorzugsweise die Zusammensetzung des Gießmetalles haben. Die erfindungsgemäße Vorgehensweise arbeitet funktionssicher und erlaubt das Starten einer Stranggießanlage in einer Zeitspanne von 10 Sekunden und weniger.

Bei bevorzugter Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung wird die Verbindungsmuffe dadurch problemlos am Kaltstrangende befestigt, daß der Kaltstrang selbst oder ein mit ihm verbundener Verlängerungszapfen durch eine entsprechende Öffnung im Boden der Verbindungsmuffe in deren Inneres hineingeführt und dort mit einem Querbolzen festgesetzt wird, der sich durch eine Querbohrung im Ende des Kaltstranges oder dessen Verlängerungszapfen erstreckt. Eine solche Querbohrung ist das einzige Mittel, welches zur Verbindung mit der Muffe vorgesehen werden muß. Zur Befestigung reicht es aus, wenn der Querbolzen so lang ist, daß sich seine überstehenden Enden am Boden der Verbindungsmuffe abstützen. Bei Verwendung dieser Verbindungsart muß die Verbindungsmuffe natürlich zuerst soweit auf den Kaltstrang aufschiebbar sein, daß der Bolzen einschiebbar ist, um sie dann soweit zurückzuschieben, bis die Bolzenenden gegen ihren Boden anliegen. Zweckmäßiger ist es, einen Querbolzen zu verwenden, der in gegenüberliegenden Bohrungen der Muffenwand gelagert ist. Einmal kann bei einer solchen Ausführung die Muffe unmittelbar in ihre richtige Position gebracht werden, andererseits ist der Querbolzen auf diese Weise von außen zugänglich, so daß er, wenn der Kaltstrang seine Aufgabe erfüllt hat, eventuell von außen wieder herausgeschlagen werden kann.

Es kann zweckmäßig sein, die Verbindungsmuffe in einer solchen Position mit dem Kaltstrang zu verbinden, daß sich sein Ende über einen nicht unerheblichen Bereich der Muffenlänge in deren Inneres hineinerstreckt. In erster Linie trägt bei einer solchen Anordnung das Kaltstrangende selbst auch zur Kühlung des ersten, in die Muffe eintretenden Gießmetalles bei. Weist andererseits das Kaltstrangende oder dessen Fortsatz einen geringeren Durchmesser auf als der Innendurchmesser der Muffe, so wird hierdurch unterhalb der Oberkante des Kaltstrangendes ein Ringraum gebildet, in den zuerst der Schiebersand aus dem Zwischenbehälter eintreten kann. Es kann zweckmäßig sein, zum Entfernen dieses Sandes sogar zusätzlich eine Sandaustrittsöffnung im Ringraumboden der Verbindungsmuffe vorzusehen, die eventuell sogar aus einem Ringspalt besteht, der dadurch erzeugt wird, daß die Bodenöffnung der Verbindungsmuffe etwas größer gehalten wird als der Querschnitt des Kaltstranges. Wird der Ringraum um das Kaltstrangende herum jedoch zur Unterstützung der Kühlwirkung mit Schrotteilen

gefüllt, ist eine zusätzliche Sandaustrittsöffnung kaum erforderlich, da der Sand unmittelbar zwischen die Schrotteile gelangt und dem Aufprall des eintretenden Gießmetalls entzogen wird, so daß eine Verwirbelung des Sandes in das flüssige Metall nicht mehr erfolgen kann. Besonders zweckmäßig kann es sein, den Ringraum um das Kaltstrangende oberhalb der eingelegten Schrotteile zusätzlich mit einem Metallgitter abzudecken, welches vorzugsweise ebenfalls die Zusammensetzung des Gießmetalles aufweist.

Bei einer ersten grundsätzlichen Variante der erfindungsgemäßen Anordnung weist die Verbindungsmuffe einen lichten Querschnitt auf, der zumindest gleichgroß und gleichgestaltet ist wie der Querschnitt des Kokillenaustritts. Bei dieser Variante wird die Verbindungsmuffe mit dem in ihr gelagerten Kaltstrangende und der gegebenenfalls vorhandenen Schrottfüllung mit ihrer Oberkante den Kokillenaustritt umgebend gegen die Unterseite der Kokille angelegt und in dieser Stellung gehalten. Hierdurch wird gleichzeitig der Kokillenaustritt abgeschlossen. Da die Verbindungsmuffe bei dieser Ausführungsform einen verhältnismäßig großen Durchmesser aufweist, braucht das Kaltstrangende hier nicht mit einem Verlängerungszapfen versehen zu werden, sondern kann unmittelbar durch eine entsprechende Öffnung im Boden der Verbindungsmuffe in diese hineingeführt sein.

Während es bei der bekannten Vorgehensweise erforderlich war, einen Kaltstrang zu verwenden, dessen Querschnitt im wesentlichen dem Querschnitt des Kokillenhohlraumes entsprach, und selbst bei Beachtung dieser Vorschrift der Kokillenaustritt nur unvollkommen verschlossen werden konnte, kommt es bei der hier beschriebenen Variante der erfindungsgemäßen Anordnung auf den Querschnitt des verwendeten Hilfs-Kaltstranges nicht an, da die Abdichtung durch die Oberkante der Verbindungsmuffe erzielt wird. Der Kaltstrang muß lediglich geeignet sein, zusammen mit dem Gießstrang der Treib-und Richtmaschine zugeführt werden zu können.

Insofern bei dieser Ausführungsform der Querbolzen durch das Kaltstrangende in der Wand der Verbindungsmuffe gelagert ist, braucht der Boden der Verbindungsmuffe nicht notwendigerweise an dieser befestigt zu sein. Er kann seinerseits am Kaltstrang befestigt sein. Zur besseren Einbindung des Gießmetalls kann beispielsweise ein Boden vorgesehen werden, der einen gewissen Spaltabstand von der Unterkante des Muffenmantels aufweist und dessen Durchmesser größer ist als derjenige des Muffenmantels, so daß der Boden ringförmig über diesen vorsteht. Um hierhergelangende Metallschmelze zu kühlen, ist es bei einer solchen Anordnung vorteilhaft, auch auf dem ringförmigen Bodenüberstand Schrotteile anzuordnen, oder sogar eine den Schmelzfluß begrenzende Asbestschnur.

Bei einer zweiten grundsätzlichen Variante der erfindungsgemäßen Anordnung weist die Verbindungsmuffe einen Querschnitt auf, der es gestattet, daß die Muffe in das Innere des Kokillenhohlraumes eingeschoben wird. Bevorzugt wird hierbei eine solche Ausführung gewählt, bei der zwischen Außenfläche der Muffenwand und der Innenfläche des Kokillenhohlraumes ein gewisser Spaltabstand verbleibt. Der Kaltstrang weist bei dieser Ausführungsform zweckmäßigerweise einen Querschnitt auf, der in etwa dem Kokillenhohlraum bzw. dem Gießstrang entspricht, oder etwas geringer ist. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn das Kaltstrangende mit einem Verlängerungszapfen versehen ist, der in das Innere der Verbindungsmuffe hineinragt. Der Verlängerungszapfen kann in einer axialen Bohrung im Kaltstrangende seinerseits durch einen Sicherungsbolzen festgelegt sein. Bei entsprechendem Querschnitt des Kaltstranges braucht hier kein getrennter Muffenboden vorgesehen zu werden, da die den Verlängerungszapfen umgebende Stirnfläche des Kaltstrangendes als solcher dienen kann, füllt jedoch auch der Kaltstrang den Kokillenquerschnitt nicht vollständig aus, kann es erforderlich sein, zwischen Kaltstrangende und Verbindungsmuffe eine Zwischenplatte anzuordnen, die bis zur Anlage gegen die Innenwand des Kokillenhohlraumes kragenartig über den Muffenumfang vorsteht. Diese Zwischenplatte dient der unteren Abdichtung des die Verbindungsmuffe umgebenden Ringraumes. Um die Anordnung mit einer solchen Zwischenplatte problemlos in den Kokillenhohlraum einführen zu können, ist die Zwischenplatte vorzugsweise als eine eine gewisse Nachgiebigkeit aufweisende Dämmplatte ausgebildet, die aus verschiedenen geeigneten Materialien bestehen kann. Der überstehende Rand der Dämmplatte kann zum Kühlen von in den Spaltraum außerhalb der Verbindungsmuffe gelangender Metallschmelze zusätzlich mit Schrotteilen belegt sein.

Bei dieser Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung zum Anbinden des neuen Gießstranges gelangt das schmelzflüssige Metall beim Angießen nicht nur in den Innenraum der Verbindungsmuffe, sondern, wie bereits erwähnt, auch in den Spaltraum zwischen der Verbindungsmuffe und der Kokillenwand. Die dort eindringende Schmelze wird von zwei Seiten gekühlt, nämlich einerseits durch die gekühlte Kokillenwand und andererseits durch das Wandmaterial der Verbindungsmuffe. Dieses Wandmaterial vermindert weiterhin den Wärmefluß aus der Schmelze im Inneren der Verbindungsmuffe zur gekühlten Kokillen-

wand hin, so daß durch diese Anordnung besonders schnell ein Strangschalenansatz gebildet wird, der ein unmittelbares Zuführen der Anordnung zur Treib-und Richtmaschine gestattet.

Die gesamte Anordnung aus Kaltstrang und Verbindungsmuffe kann zwar fertig zusammengesetzt von unten in die Stranggießkokille eingeführt werden, in der Praxis hat es sich jedoch als zweckmäßig erwiesen, den von unten heranbewegten Kaltstrang zuerst durch die Stranggießkokille soweit hindurchzuführen, daß er aus der Eintrittsöffnung herausragt, dann die Zwischenplatte und die Verbindungsmuffe auf das Kaltstrangende aufzusetzen, die Anordnung durch den Querbolzen zu verbinden und dann nach unten in das Innere des Kokillenhohlraumes zurückzubewegen. Es ist selbstverständlich, daß ein eventuell in der Stranggießanlage verwendetes Tauchrohr zuvor aus dem Kokilleneintritt entfernt werden muß, um es nach Abwärtsbewegen der Verbindungsanordnung wieder in Position zu bringen.

Die insoweit beschriebene Anordnungsvariante eignet sich in besonderem Maße auch für das Anbinden des neuen Gießstranges bei einem Chargenwechsel. Hierfür muß bei Leerwerden des Zwischenbehälters der Gießstrang angehalten werden, so daß sein nachlaufendes Ende noch in der Stranggießkokille verbleibt. In das Gießstrangende mit noch schmelzflüssigem Kern wird dann unmittelbar ein Verlängerungszapfen oder eine vorbereitete Anordnung aus Verbindungsmuffe, Zwischenplatte und Verlängerungszapfen mit den Verlängerungszapfen eingeführt. Während der Neubeschickung des Zwischenbehälters wird das Strangende um den Verlängerungszapfen fest, so daß dieser in das Strangende eingebunden wird. Für das Wiederanfahren der Anlage und Anbinden des neuen Gießstranges kann dann, wie oben beschrieben, die erfindungsgemäße Anordnung in Funktion treten. Auf diese Weise wird ein sehr - schneller Chargenwechsel erreicht. Aus Gründen einheitlicher Definition im erfindungsgemäßen Sinne sei auch bei dieser Vorgehensweise das nachlaufende Ende des vorhergehenden Gießstranges als Kaltstrang bezeichnet, auch wenn es kein nur hilfsweise verwendeter Kaltstrang ist und noch keineswegs vollständig in den erstarrten Zustand übergegangen zu sein braucht.

Im folgenden wird die Erfindung unter Hinweis auf die schematischen Figuren der anliegenden Zeichnung noch näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. I die prinzipielle Darstellung einer Stranggießanlage mit einer ersten Variante der erfindungsgemäßen Anordnung,

Fig. 2 eine vergrößerte Schnittdarstellung des Bereiches A aus Fig. I,

Fig. 3 einen Querschnitt entlang der Linie B-B in Fig. 2,

Fig. 4 eine zweite Variante einer erfindungsgemäßen Anordnung im Längsschnitt,

Fig. 5 einen Querschnitt entlang der Linie C-C in Fig. 4,

Fig. 6 eine dritte Variante der erfindungsgemäßen Anordnung und

Fig. 7 einen Querschnitt durch die Anordnung nach Fig. 6.

Die in Fig. I ausschnittsweise Darstellung einer Stranggießanlage zeigt im grundsätzlichen Aufbau eine Pfanne I, einen Zwischenbehälter oder Tundish 2 und eine Stranggießkokille 3. Der Zwischenbehälter 2 ist in seinem Boden mit einer Ausflußöffnung 4 mit Schieberverschluß 5 für das flüssige Metall versehen. Anstatt eines Schieberverschlusses 5 kann auch ein Stpfverschluß bzw. ein Schieber-und Stopfverschluß oder ein anderes Verschlußmittel verwendet werden. Die Anlage dient vornehmlich der Erzeugung von Stahlguß. Die Stranggießkokille 3 weist einen Kokilleneintritt 6, einen Kokillenaustritt 7 und einen Kokillenhohlraum 8 auf. Die nur im Ausschnitt dargestellte Stranggießkokille 3 ist um den Kokillenhohlraum 8 herum von einem Kühlmittel 9 umflossen. Über dem Schieberverschluß 5 des Zwischenbehälters 2 ist eine Schieberfüllmasse I0, im wesentlichen eine bestimmte Sandmischung angeordnet, die bei geschlossenem Schieber 5 verhindern soll, daß die im Zwischenbehälter 2 befindliche Metallschmelze II in den Schiebermechanismus gelangt und diesen verlegt.

Unterhalb des Kokillenaustritts 7 ist, umgeben von dem strichpunktierten Kreis A, eine erfindungsgemäße Anordnung zum Anbinden eines neuen Gießstranges dargestellt, zu der ein lediglich mit seinem Ende dargestellter Kaltstrang I2 gehört. Beim Angießen der Anlage gelangt nach Öffnen des Schieberverschlusses 5 die Metallschmelze II aus dem Zwischenbehälter 2 in den durch die erfindungsgemäße Anordnung A vorübergehend unten verschlossenen Kokillenhohlraum 8, um mit ihrem vorlaufenden Ende eine im einzelnen noch zu beschreibende Verbindung mit dem Kaltstrang I2 einzugehen, mit dessen Hilfe der aus der Schmelze II gebildete neue Gießstrang in eine (nicht dargestellte) nachgeschaltete Treib-und Richtmaschine abgezogen wird.

Eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Anordnung, die sich in der Position des Kreises A in Fig. I befinden kann, ist in den Fig. 2 und 3 im einzelnen dargestellt. In Anlage gegen die Unterseite I3 der Stranggießkokille 3 befindet sich eine Verbindungsmuffe I4, die aus einem Muffenmantel I5 und aus einem Muffenboden I6 besteht. Der Muffenmantel I5 weist einen lichten Querschnitt

auf, der mit demjenigen des Kokillenaustritts 7 übereinstimmt, und die Verbindungsmuffe 14 ist deckungsgleich mit dem Kokillenaustritt 7 unter der Kokille 3 angeordnet.

Der Muffenboden 16 weist eine Bodenöffnung 17 auf, durch die hindurch der Kaltstrang 12 mit seinem Ende 18 von unten her um ein Stück in das Innere der Verbindungsmuffe 14 eingeführt ist. In einer Querbohrung 19 des Kaltstrangendes 18 ist ein Querbolzen 20 angeordnet, dessen überstehende Enden gegen den Muffenboden 16 anliegen, und durch den das Kaltstrangende 18 an einem Verlassen der Verbindungsmuffe 14 gehindert ist. Die Bodenöffnung 17 im Muffenboden 16 weist einen etwas größeren Querschnitt auf als das Kaltstrangende 18, so daß ein Ringspalt 21 verbleibt, der, wie weiter unten noch beschrieben wird, als Sandaustrittsöffnung dient.

Der Muffenmantel 15 kann mit Befestigungsmitteln versehen sein, die die feste und abdichtende Positionierung der Verbindungsmuffe 14 unterhalb der Stranggießkokille 3 ermöglichen. Geeignete Befestigungsmittel stehen im Stand der Technik zur Verfügung. Angedeutet sind im Muffenmantel 15 lediglich Nuten 22, in welche (nicht gezeigte) Befestigungshaken oder Klammern eingreifen können. Im Inneren der Verbindungsmuffe 14 sind einige Schrotteile 23 angeordnet.

Wird beim Angießen der Stranggießanlage der Schieberverschluß 5 des Zwischenbehälters in Fig. 1 geöffnet, so gelangt zuerst die rieselfähige Schieberfüllmasse 10 in die Verbindungsmuffe 14, und innerhalb dieser zwischen den Schrotteilen 23 hindurch auf den Boden der Verbindungsmuffe 14, von wo aus zumindest der wesentliche Teil des Sandes durch die Sandaustrittsöffnung 21 aus der Verbindungsmuffe nach unten austreten kann. Jedenfalls ist die innerhalb der Verbindungsmuffe verbleibende und weitgehend durch die Schrotteile 23 abgedeckte Sandmenge so gering, daß sie durch das ihr nachfolgende schmelzflüssige Metall bei dessen Aufprall in der Verbindungsmuffe nicht unmittelbar erreicht wird, weswegen eine Verunreinigung des Metalles durch den Schieberfüllsand verhindert wird. Die dichte Anlage der Verbindungsmuffe 14 an der Unterseite 13 der Gießkokille 3 verhindert einen Austritt der Metallschmelze aus der Kokille und der Verbindungsmuffe. Die erste, in die Verbindungsmuffe 14 eintretende Metallschmelze wird durch die Muffenwand 15 und die Schrotteile 23 sowie das Kaltstrangende 18 selbst, deren versuchtes Aufschmelzen Schmelzwärme verbraucht, gekühlt, so daß sich vornehmlich parallel zum Muffenmantel, diesen einbeziehend eine Strangschale bildet, die zu einer kraftschlüssigen Verbindung zwischen der Muffe und dem Gießstrang führt, so daß nur wenig später der Kaltstrang 12 mit der Verbindungsmuffe 14 und dem an dieser angebundenen Gießstrang der Richtmaschine zugeführt werden kann, wodurch der kontinuierliche Gießvorgang begonnen wird.

Die Querschnittsdarstellung der Fig. 3 läßt erkennen, daß die Gießkokille 3 im Ausführungsbeispiel einen kreisrunden Querschnitt aufweist. Für den Fachmann ist es jedoch erkennbar, daß die Kokille je nach dem Erzeugnis, welches hergestellt werden soll, verschiedenste Querschnittskonfigurationen aufweisen kann, und daß die erfindungsgemäße Anordnung an jede dieser Querschnittskonfigurationen angepaßt werden kann, indem der Muffenmantel 15 einen entsprechenden Querschnitt aufweist, oder auch einen Querschnitt, der geringfügig größer ist als der Querschnitt des Kokillenaustrittes. Der für die dargestellte Anordnung hilfsweise verwendete Kaltstrang hat einen wesentlich geringeren Querschnitt als der Gießstrang, der hier im Beispiel sogar rechteckig ausgebildet ist. Hierauf kommt es jedoch nicht wesentlich an. Voraussetzung ist nur, daß der hilfsweise verwendete Kaltstrang der Richtmaschine zugeführt werden kann.

Die in den Fig. 4 und 5 dargestellte erfindungsgemäße Anordnung weicht von derjenigen gemäß den Fig. 2 und 3 in einigen Merkmalen ab, die im folgenden beschrieben werden sollen, im übrigen sind Teile, die denjenigen der Fig. 2 und 3 entsprechen, mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Bei der Anordnung gemäß Fig. 4 ragt das Kaltstrangende 18 weiter in die Verbindungsmuffe 14 hinein als bei der Anordnung nach Fig. 2. Gehalten ist das Kaltstrangende 18 durch einen verlängerten Querbolzen 24, der mit seinen Enden ein Stück oberhalb des Muffenbodens in gegenüberliegenden Bohrungen 25 im Muffenmantel 15 gelagert ist. Durch das tiefere Einführen des Kaltstrangendes 18 entsteht um dieses herum ein vertiefter Ringraum 26 unterhalb der Oberkante des Kaltstrangendes 18 in der Verbindungsmuffe 14. Dieser Ringraum ist teilweise mit Schrotteilen 23 angefüllt, und oberhalb der Schrotteile mit einem Metallgitter 26 abgedeckt.

Die beim Angießen der Stranggießanlage zuerst aus dem Zwischenbehälter austretende Schieberfüllmasse 10 gelangt durch das Metallgitter 26 zwischen die Schrotteile 23 im Ringraum 26 und ist somit dem unmittelbaren Anprall durch die nachfolgende Metallschmelze entzogen. Eine Sandaustrittsöffnung ist bei dieser Ausführungsform nicht unbedingt erforderlich, kann aber zusätzlich auch noch vorgesehen werden. Schrotteile und Metallgitter, die vorzugsweise die gleiche Zusammensetzung aufweisen wie das Gießmetall, tragen zur Kühlung der Metallschmelze im unteren Bereich

der Verbindungsmuffe bei. Im übrigen erfolgt der Anbindungsvorgang des neuen Gießstranges wie in Verbindung mit den Fig. 2 und 3 bereits beschrieben.

Es kann zweckmäßig sein, den Muffenboden 16 in gewissem Spaltabstand vom Muffenmantel 15 anzuordnen. Durch diesen Spalt eventuell austretende geringe Mengen an Metallschmelze werden durch den auf dem Muffenboden 16 aufliegenden Asbestschnurring 27 aufgehalten. Zu diesem Zweck ist der Muffenboden größer als der Außenquerschnitt des Muffenmantels. Überdies ist er abweichend vom Muffenmantel quadratisch ausgebildet. Diese Formgebung kann aus Herstellungsgründen zweckmäßig sein.

Eine grundsätzlich andere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung ist in den Fig. 6 und 7 dargestellt. Die hier verwendete Verbindungsmuffe 14 besteht allein aus dem Muffenmantel 15, welcher einen etwas geringeren Querschnitt aufweist als der Kokillenhohlraum 8, so daß die Verbindungsmuffe 14 unter Belassen eines Spaltraumes 28 zwischen Muffenmantel 15 und Kokilleninnenwand in das Innere des Kokillenhohlraumes 8 einführbar ist. Die Fig. 6 zeigt die Verbindungsmuffe 14 im Inneren des Kokillenhohlraumes 8 angeordnet. Da bei dieser Ausführungsform ein Kaltstrang 12 Verwendung findet, dessen Querschnitt nahezu dem Querschnitt des Kokillenhohlraumes 8 entspricht, ist zur Verbindung des Endes des Kaltstranges 12 mit der Verbindungsmuffe 14 ein Verlängerungszapfen 29 vorgesehen, der mit seinem unteren Ende in einer axialen Ausnehmung 30 im Ende des Kaltstranges 12 ruht und dort mittels eines Sicherungsbolzens 31 verankert ist, der sich durch fluchtende Bohrungen 32 im Verlängerungszapfen und im Kaltstrang erstreckt. Innerhalb der Verbindungsmuffe 14 ist der Verlängerungszapfen 29, wie für das Kaltstrangende 18 in Verbindung mit Fig. 4 beschrieben, befestigt. Um den Spaltraum 28 zwischen Verbindungsmuffe 14 und Kokilleninnenwand nach unten gegen den Durchtritt von Metallschmelze abzudichten, ist zwischen dem Kaltstrangende 18 und der Verbindungsmuffe 14 eine Zwischenplatte 33 aus einem Dämmstoff angeordnet, die kragenartig über den Außenumfang der Verbindungsmuffe 14 vorsteht und sich bis an die Kokilleninnenwand erstreckt. Der kragenartige Überstand dieser Zwischenplatte ist ebenfalls mit Schrotteilen für die Kühlung der dorthin gelangenden Schmelze belegt.

Wenn nach Positionieren der in den Fig. 6 und 7 dargestellten Anordnung und nach Öffnen des Schieberverschlusses 5 Metallschmelze in die Stranggießkokille 3 gelangt, tritt diese einerseits in das Innere der Verbindungsmuffe 14, andererseits aber auch in den Spaltraum zwischen deren Mantel 15 und der Kokillenwand ein. Die in den Spaltraum 28 eindringende Schmelze wird bevorzugt durch die gekühlte Kokillenwand wie auch durch die Muffenwand 15 gekühlt, wobei sie erstarrt und eventuell zum Teil mit der Muffenwand 15 verschmilzt, wodurch sich der Anfang einer Strangschale bildet, die eine kraftschlüssige Verbindung mit der Verbindungsmuffe 14 eingeht. Die Schrotteile 34 auf der Zwischenplatte 33 außerhalb der Verbindungsmuffe 14 tragen zum Erstarren der Schmelze im unteren Bereich des Spaltraumes 28 bei, wodurch die Schmelze am Zerstören der Zwischenplatte und am vorzeitigen Austritt aus dem Kokillenhohlraum gehindert wird. Nach etwa 10 Sekunden oder weniger nach der Schieberverschlußöffnung kann die Anordnung aus Kaltstrang und Verbindungsmuffe mit dem angebundenen neuen Gießstrang der Treib-und Richtmaschine zugeführt werden.

Die Positionierung der in Fig. 6 dargestellten Anordnung erfolgt zweckmäßigerweise, indem zuerst das Kaltstrangende 18 von unten durch die Kokille 3 hindurchbewegt, oberhalb der Kokille unter Einschieben der Querbolzen mit der Muffenanordnung versehen und anschließend die Muffenanordnung in das Innere der Kokille abwärts bewegt wird. Da Verbindungsmuffe und Kaltstrangende unverschiebbar miteinander verbunden sind, kann die Anordnung durch Halten des Kaltstranges 12 solange wie erforderlich in der dargestellten Position festgehalten werden.

Der Fig. 7 läßt sich entnehmen, daß hier eine Stranggießkokille mit quadratischem Querschnitt dargestellt ist, dem auch der Querschnitt der Verbindungsmuffe und des Kaltstranges entsprechen.

Die zuletzt beschriebene Anordnung kann vorteilhaft auch zur schnellen Abwicklung eines Chargenwechsels verwendet werden, indem beispielsweise der Verlängerungszapfen 29 in den noch - schmelzflüssigen Kern des endenden Gießstranges eingesetzt wird, worauf nach dessen Verankerung durch Erkalten des Gießstrangendes aus dem beendeten Gießvorgang die Anordnung, wie oben beschrieben, für ein Anbinden des neuen Gießstranges bereitgestellt werden kann.

Ansprüche

I. Verfahren zum Anbinden eines neuen Gießstranges
in einer Stranggießanlage mit einem Zwischenbehälter (Tundish 2) für das flüssige Gießmetall (II), der in seinem Boden eine durch Verschlußmittel (5) verschließbare Ausflußöffnung - (4) aufweist, und mit einer unterhalb der Ausflußöffnung (4) angeordneten, gekühlten Stranggießkokille (3) mit Kokilleneintritt (6), Kokillenhohlraum (8) und unterem Kokillenaustritt (7), sowie gegebenenfalls mit einem zwischen Ausflußöffnung

(4) und Kokille (3) angeordneten, in den Kokillenhohlraum (8) hineinragenden Tauchrohr,
bei welchem (Verfahren) der Kokillenaustritt (7) vorübergehend zumindest weitgehend verschlossen und nach Öffnen des Verschlußmittels - (5) durch Erstarren des aus der Ausflußöffnung (4) ausgetretenen Gießmetalles (11) eine Verbindung mit dem mit Verbindungsmitteln versehenen Ende - (18) eines Kaltstranges (12) hergestellt wird, worauf der Kaltstrang (12) mit dem angebundenen Gießstrang abgezogen wird,
dadurch gekennzeichnet, daß als Verbindungsmittel eine am Kaltstrangende (18) befestigbare, oben offene und an ihrem unteren Ende zumindest weitgehend verschlossene hohle Verbindungsmuffe (14) verwendet wird, deren Wandquerschnittsgestalt der Querschnittskontur des Kokillenhohlraumes (8) ähnlich ist, und daß der Kokillenaustritt (7) mittels dieser Verbindungsmuffe (14) im wesentlichen verschlossen wird.

2. Anordnung für das Anbinden eines neuen Gießstranges,
in einer Stranggießanlage mit einem Zwischenbehälter (Tundish 2) für das flüssige Gießmetall (11), der in seinem Boden eine durch Verschlußmittel (5) verschließbare Ausflußöffnung - (4) aufweist, und mit einer unterhalb der Ausflußöffnung (4) angeordneten, gekühlten Stranggießkokille (3) mit Kokilleneintritt (6), Kokillenhohlraum (8) und unterem Kokillenaustritt (7), sowie gegebenenfalls mit einem zwischen Ausflußöffnung (4) und Kokille (3) angeordneten, in den Kokillenhohlraum (8) hineinragenden Tauchrohr,
welche (die Anordnung) Mittel zum zumindest weitgehenden Verschließen des Kokillenaustritts (7) sowie einen im Bereich der Kokille (3) endenden Kaltstrang (12) aufweist, der mit Verbindungsmitteln für das Bilden einer Verbindung mit dem ersten, aus der Ausflußöffnung (4) ausgetretenen, erstarrenden Gießmetall (11) versehen ist,
dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsmittel aus einer am Ende (18) des Kaltstranges (12) angebrachten topfartigen, oben offenen und an ihrem unteren Ende zumindest weitgehend verschlossenen, hohlen Verbindungsmuffe (14) bestehen, deren Wandquerschnittsgestalt der Querschnittskontur des Kokillenhohlraumes (8) ähnlich ist, und durch die der Kokillenaustritt (7) zumindest weitgehend verschlossen ist.

3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Befestigung des Kaltstranges (12) an der Verbindungsmuffe (14) das Ende - (18) des Kaltstranges (12) selbst oder ein mit dem Kaltstrang (12) verbundener, axialer Verlängerungszapfen (29) von geringerem Querschnitt als demjenigen des Kaltstranges durch eine entsprechende Öffnung (17) im Boden (16) der Verbindungsmuffe (14) unter Bildung eines Ringraumes (26) zur Muffeninnenwand über ein Teil der Muffenlänge in das Innere der Verbindungsmuffe (14) eingeführt und dort durch einen das Kaltstrangende (18) oder den Verlängerungszapfen (19) durchsetzenden Querbolzen (20, 24) gegen eine Rückbewegung gesichert ist.

4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem Kaltstrangende (18) oder dem Verlängerungszapfen (29) vorstehenden Enden des Querbolzens (20) am Boden (16) der Verbindungsmuffe (14) anliegen.

5. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem Kaltstrangende (18) oder dem Verlängerungszapfen (29) vorstehenden Enden des Querbolzens (24) in gegenüberliegenden Bohrungen (25) in der Wand - (15) der Verbindungsmuffe (14) gelagert sind.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 3-5, dadurch gekennzeichnet, daß im Muffenboden (16) des Ringraumes (26) eine Sandaustrittsöffnung (21) vorgesehen ist.

7. Anordnung nach Anspruch 6, bei der das Kaltstrangende (18) in das Muffeninnere hineingeführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Sandaustrittsöffnung durch einen Öffnungsspalt (21) zwischen Kaltstrangende (18) und Muffenboden (16) gebildet ist.

8. Anordnung nach einem der Ansprüche 3-7, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringraum (26) Schrotteile (23), vorzugsweise aus dem Gießmetall, enthält.

9. Anordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringraum (26) über den Schrotteilen mit einem Gitter (26), vorzugsweise aus dem Material des Gießmetalles, abgedeckt ist.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 3-9 mit einem Verlängerungszapfen (29) am Kaltstrangende (18), dadurch gekennzeichnet, daß der Verlängerungszapfen (29) in eine axiale Ausnehmung (30) des Kaltstrangendes (18) eingelassen und in dieser mittels eines querverlaufenden Sicherungsbolzens (31) verankert ist.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 3-8 mit einem Verlängerungszapfen (29) am Kaltstrangende (18), dadurch gekennzeichnet, daß der Verlängerungszapfen (29) in das Kaltstrangende eingeschmolzen ist.

12. Anordnung nach einem der Ansprüche 2-11, dadurch gekennzeichnet, daß der lichte Innenquerschnitt der Verbindungsmuffe (14) dem Innenquerschnitt der Stranggießkokille (3) entspricht, und daß die Verbindungsmuffe (14) in Deckung mit dem Kokillenaustritt (7) mit ihrer Oberkante gegen die Unterseite (13) der Kokille (3) gehalten ist.

13. Anordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (16) der Verbindungsmuffe (14) einen Spaltabstand mit der Unterkante des Muffenmantels (15) bildet und mit seinem Um-

fang unter Bildung eines Randabsatzes über den Muffenumfang vorsteht, und daß der Randabsatz mit den Schmelzfluß des Gießmetalls hemmenden Mitteln, wie beispielsweise Schrotteilen, belegt ist.

14. Anordnung nach einem der Ansprüche 2-12, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsmuffe (14) in den Kokillenhohlraum (8) einschiebbar und in diesem angeordnet ist.

15. Anordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Kokilleninnenwand und Muffenaußenwand ein Abstandsspalt (28) vorgesehen ist.

6. Anordnung nach Anspruch 15, bei der das Kaltstrangende (18) mit einem Verlängerungszapfen (29) versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Kaltstrangende (18) und Muffenmantel - (15) eine Zwischenplatte (33), vorzugsweise aus Dämmstoff, angeordnet ist, die kragenartig über den Muffenumfang vorsteht und den Spaltraum - (28) zwischen Muffe (14) und Kokilleninnenwand nach unten verschließt.

17. Anordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der vorstehende Kragen der Zwischenplatte (33) mit Schrotteilen (34), vorzugsweise aus dem Gießmetall belegt ist.

18. Anordnung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Kaltstrangquerschnitt im wesentlichen dem Gießquerschnitt entspricht und der Verlängerungszapfen (29) in das Kaltstrangende (18) eingeschmolzen ist.

19. Anordnung nach einem der Ansprüche 1-17, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauteile der Muffenanordnung mit Ausnahme der Zwischenplatte aus Metall, vorzugsweise aus dem Gießmetall bestehen.

FIG. 6

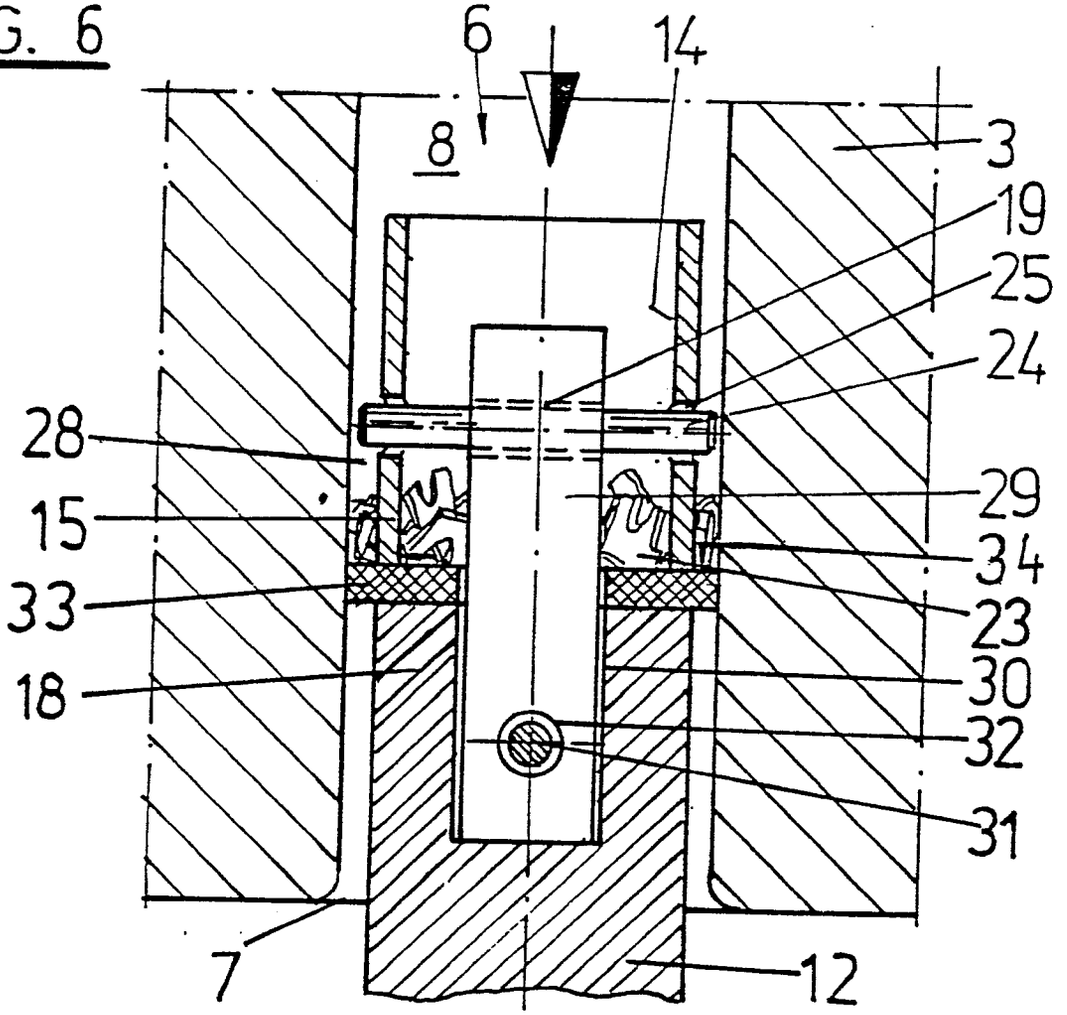

6
14
8
3
19
25
24
28
29
15
34
33
23
18
30
32
31
7
12

FIG. 7

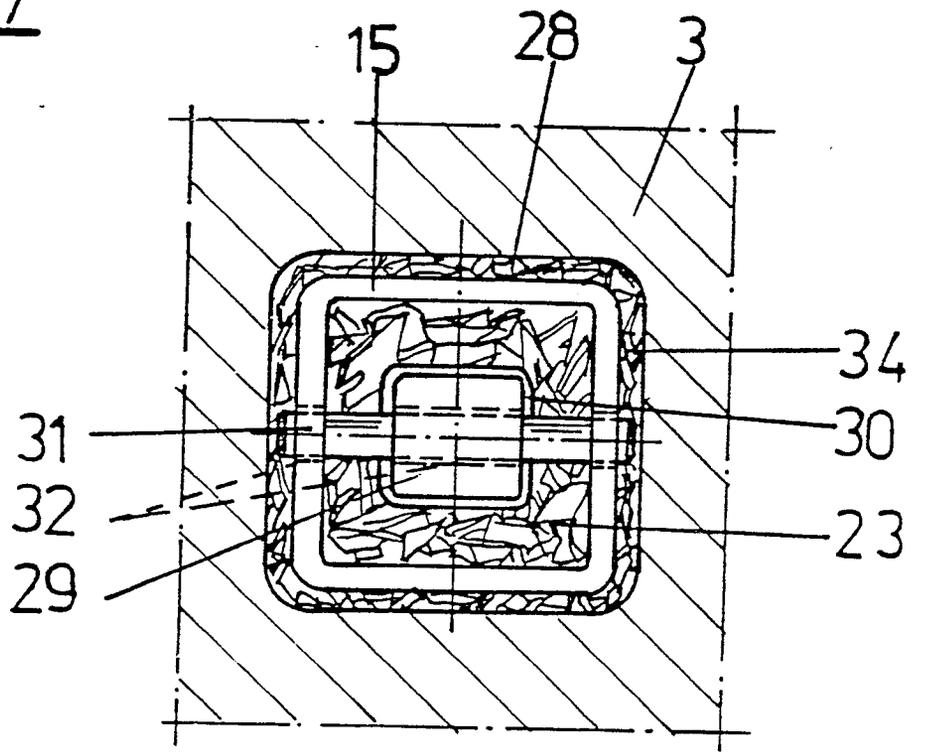

15
28
3
34
31
30
32
23
29

FIG. 2

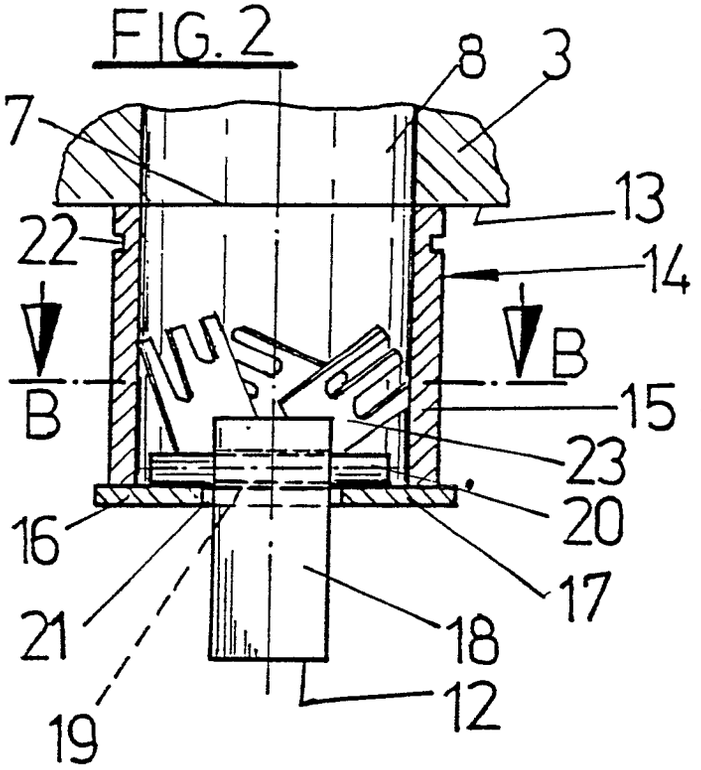


FIG. 3

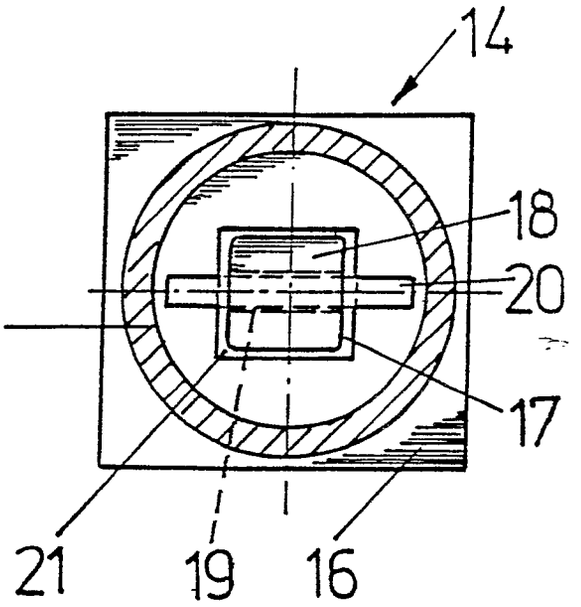


FIG. 4

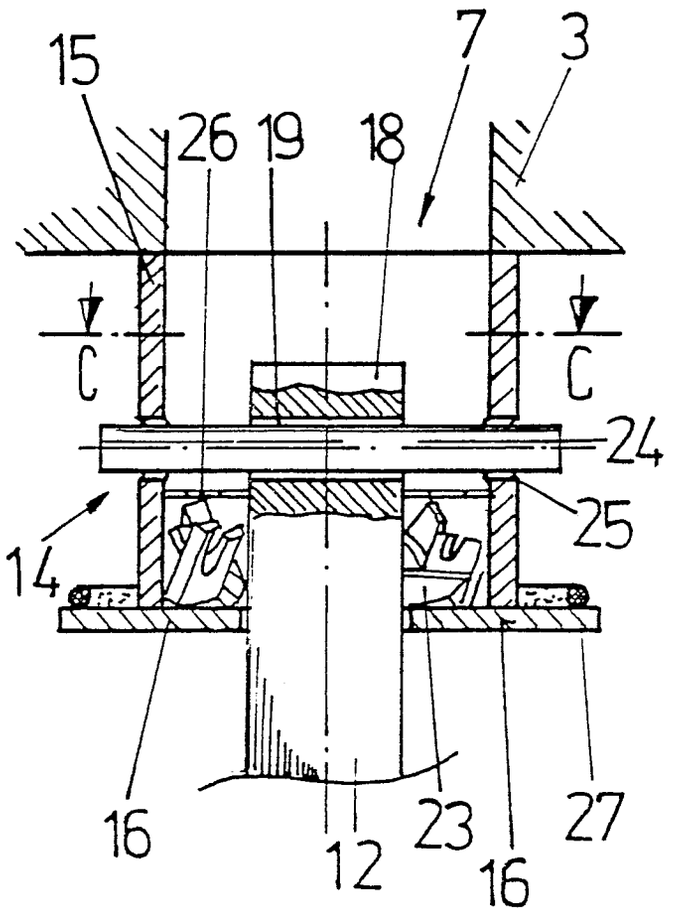


FIG. 5

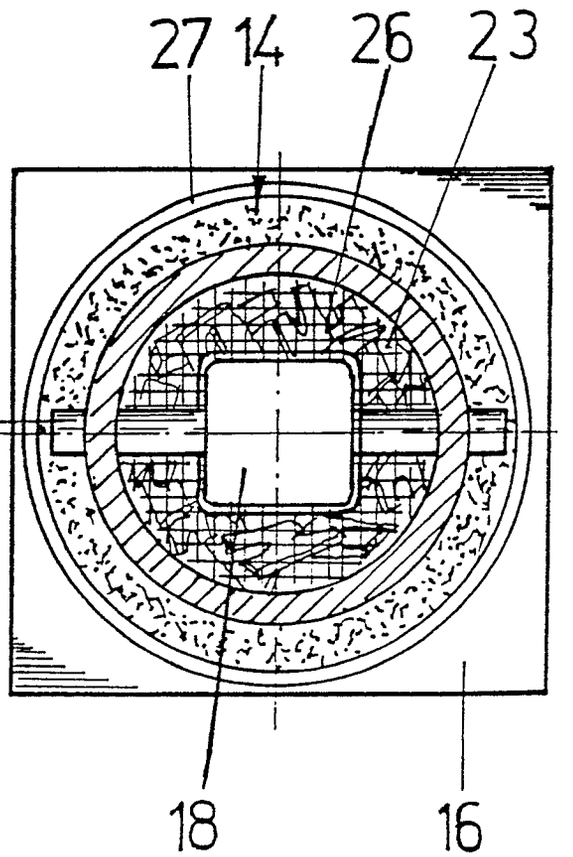
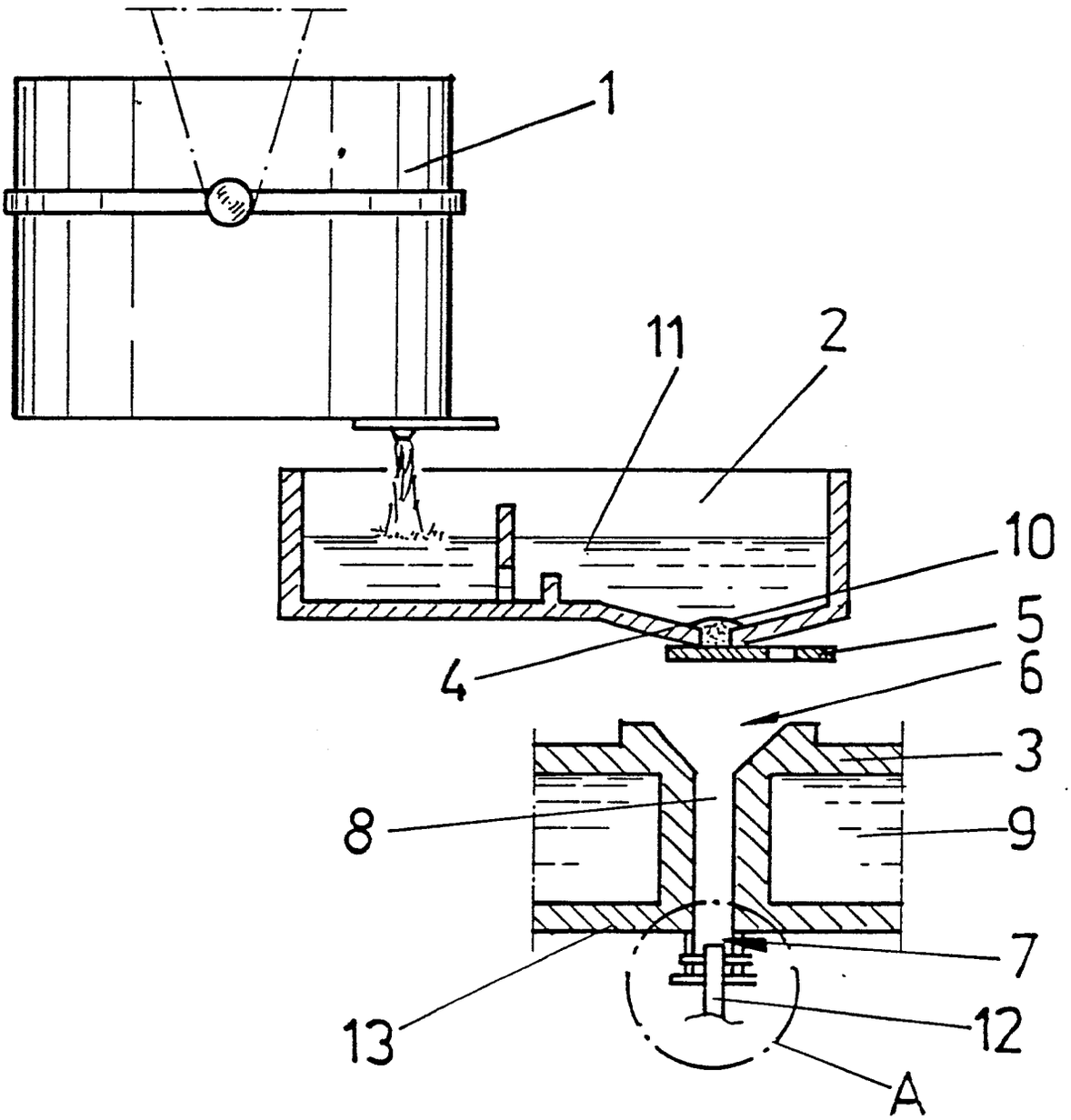


FIG. 1



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 86 11 8083

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	FR-A-2 550 480 (URALMASH) * Seite 3, Zeile 30 - Seite 4, Zeile 4 *	1,2,14,15,19	B 22 D 11/08
X	DE-A-2 611 793 (STOODY CO.) * Figur 2A; Seite 6, Zeile 24 - Seite 7 *	1,2,14,15,19	
A	FR-A-1 075 076 (BÖHLER & CO.) * Figuren 1,2; Seite 1, rechte Spalte, Zeilen 1-8 *	8	
A	FR-A-2 429 055 (KAWASAKI STEEL) * Figuren 3A-3D; Seite 3, Zeilen 5-17; Seite 5, Zeilen 18-28 *	9	
A	FR-A-1 054 527 (BOHLER & CO.) * Résumé *	17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4) B 22 D
A	DD-A- 15 658 (W. FEICKE) * Insgesamt *	1,3	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	28-04-1987	MAILLIARD A.M.

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 nichtschriftliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument

& Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPA Form 1503 03 82