



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 138 417 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.10.2001 Patentblatt 2001/40

(51) Int Cl.7: **B22D 11/04**

(21) Anmeldenummer: **01107099.2**

(22) Anmeldetag: **22.03.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **25.03.2000 DE 10015037
09.08.2000 DE 10039625**

(71) Anmelder: **SMS Demag AG
40237 Düsseldorf (DE)**

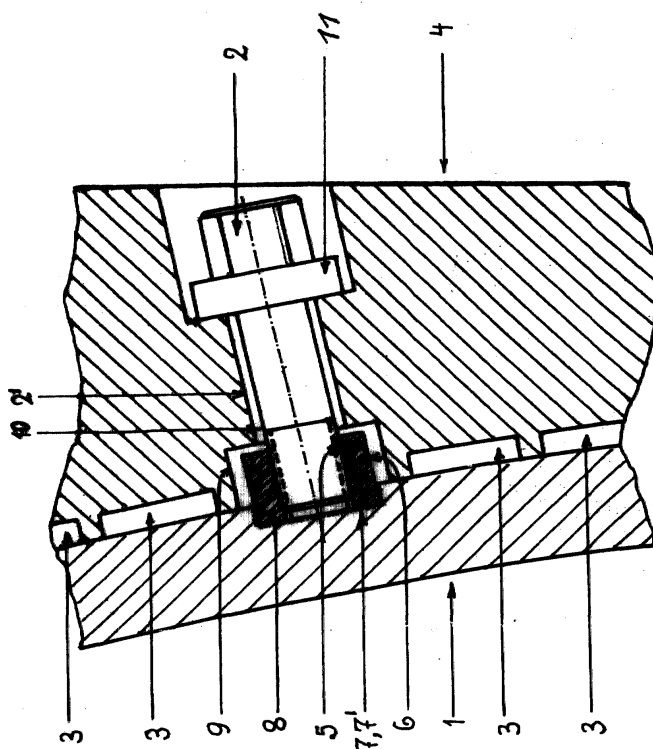
(72) Erfinder:
• **Streubel, Hans
40699 Erkrath (DE)**
• **Girgensohn, Albrecht, Dr.
40629 Düsseldorf (DE)**
• **Poran, Michael
Westwood, N.J. 07675 (US)**

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing.
Patentanwälte Hemmerich & Kollegen,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)**

(54) Flüssigkeitsgekühlte Plattenkokille

(57) Die Erfindung betrifft eine flüssigkeitsgekühlte Plattenkokille zum Stranggießen von Metallen insbesondere von Stahlwerkstoffen, umfassend hochwärmeleitfähige Kokillenplatten 1 aus Kupfer oder Kupferlegierungen, die mittels Befestigungsbolzen 2 jeweils mit ei-

nem Wasserkasten bzw. mit einer Stützplatte 4 verbunden sind. Auf der Wasserseite jeder Kokillenplatte 1 sind mit Gewinde 5 ausgebildete Formteile 6 angeordnet, die durch Lötverbindungen 7, 7' oder durch Elektronenstrahlschweißung 12 mit den Kokillenplatten 1 kraftschlüssig als Befestigungsstücke verbunden sind.



EP 1 138 417 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine flüssigkeitsgekühlte Plattenkokille zum Stranggießen von Metallen, insbesondere von Stahlwerkstoffen, umfassend hochwärmeleitfähige Kokillenplatten aus Kupfer oder Kupferlegierungen, die mittels Befestigungsbolzen mit jeweils einem Wasserkasten bzw. mit einer Stützplatte verbunden sind.

[0002] Bei Kokillenplatten gleicher Dicke ist eine Plattenbefestigung mit aufgeschweißten Bolzen bekannt. Infolge der Plattenausdehnung bei Temperaturerhöhung im Gießbetrieb, kommt es insbesondere bei kurzen Bolzen zu einer zusätzlichen Biege- und Zugbeanspruchung, die zum Ausfall der Schweißverbindung führen kann.

[0003] Das Dokument DE 197 16 450 A1 beschreibt eine flüssigkeitsgekühlte Kokille zum Stranggießen von dünnen Stahlbrammen mit zwei einander gegenüberliegenden, jeweils aus einer Kupferplatte und einer stählernen Stützplatte zusammengesetzten Breitseitenwänden. Die einen Formhohlraum begrenzenden Kupferplatten sind mittels Metallbolzen aus einer CuNiFe-Legierung an den Stützplatten lösbar befestigt. Die Metallbolzen sind auf die Kupferplatten geschweißt. Hierbei wird zusätzlich ein Nickelring als Schweißzusatzwerkstoff verwendet. In den Kupferplatten sind Kühlmittelkanäle sowie im Bereich der Querschnittsebenen der Metallbolzen Kühlbohrungen vorgesehen. Kern der vorbekannten Kokille bildet die Maßnahme, Metallbolzen aus einer CuNiFe-Legierung einzusetzen. Aufgrund derartiger, insbesondere hart gezogener, Metallbolzen, sollen erhebliche Festigkeitssteigerungen mit nur geringer Festigkeitsstreuung in den Schweißverbindungen mit der Kupferplatte erzielt werden. Zur Befestigung der Metallbolzen an den Kupferplatten wird zweckmäßig das an sich bekannte Bolzenschweißverfahren eingesetzt.

[0004] Das Dokument WO 95/21 036 beschreibt eine Baugruppe einer Kokille zum Stranggießen von Stahl mit einer Stützplatte. Eine gut wärmeleitfähige Platte aus Kupfer oder Kupferlegierung ist an der Stützplatte angeschraubt, und an diese ist eine relativ dünne Verblendungsschicht aus Kupfer oder Kupferlegierung angelötet. Fakultativ kann die gut wärmeleitfähige Platte weggelassen und die Verblendungsschicht direkt auf die Stützplatte aufgelötet werden. Die Verblendungsschicht kontaktiert und kühlt einen durchlaufenden Gußstrang bei dessen Bewegung durch die Kokille. Bei Rissigwerden oder Verschleiß der Verblendungsschicht wird die Lötverbindung zu deren Entfernung aufgeschmolzen, und eine neue Schicht auf die thermisch leitfähige Platte oder auf die Stützplatte aufgelötet.

[0005] Das Dokument DE 198 01 728 C1 offenbart eine Stranggießkokille zum Gießen von Strängen vorzugsweise aus Stahl, bestehend aus Kokillenplatten und Wasserkasten, die miteinander verbunden sind, und zwischen welchen eine Wasserkühlung mit Hilfe von Wasserführungskanälen aufgebaut ist. Die Wasser-

führungskanäle sind in der der Kokillenplatte zugewandten Seite des Wasserkastens angeordnet und nicht in der Kokillenplatte. Eine Stranggießkokille dieser Bauart wird dadurch verbessert, daß die Kokillenbreite mit ihren Elementen Kupferplatte und/oder Wasserkasten mit Wasserführungskanälen oder mit einem Wasserkasten ohne Wasserführungskanäle, jedoch mit einer Wasserführungskanäle aufweisenden Verbindungsplatte, mittels Spannbolzen zusammengehalten ist. Diese besitzen im wesentlichen konische Spannbolzenköpfe, welche in konischen Ausnehmungen der Kupferplatte gehalten sind.

[0006] Bei dieser Bauart soll der Bolzenkopf des Spannbolzens eine spezielle konische Form ausbilden oder auch konisch-lamellenförmig gebildet sein, und vorteilhafterweise aus dem gleichen Material bestehen, wie die Kupferplatte der Stranggießkokille. Um die Wärmeleitfähigkeit zwischen Spannbolzen/Spannbolzenkopf und Kupferplatte zu optimieren, können die Flächen zwischen Kupferplatte und Spannbolzen/Spannbolzenkopf mit einer hochleitfähigen Schicht aus Metall, bevorzugt Silber, versehen sein. Eine weitere Verbesserung der Verbindung von Kupferplatte und Spannbolzen wird erreicht, wenn diese auf der kalten Seite der Kupferplatte mit einer Dichtung gegen Wasserdurchgang über die Fläche in Richtung der heißen Seite versehen ist.

[0007] Eine noch nicht veröffentlichte Patentanmeldung P 198 35 119.9, betrifft eine Kokillenwand einer Stranggießanlage zum Gießen eines Metallstranges, insbesondere eines Stahlstranges, mit einem Wasserkasten und einer mit dem Wasserkasten über Bolzen verbundenen Kokillinnenplatte. Die Bolzen weisen je einen den Wasserkasten durchdringenden Bolzenhals mit einem Bolzenhalsquerschnitt und einen in der Kokillinnenplatte gehaltenen Bolzenkopf mit einem Bolzenkopfquerschnitt auf. Zur einfacheren Halterung des Bolzens in der Kokillinnenplatte wird vorgeschlagen, daß der Bolzenkopfquerschnitt mindestens eines der Bolzen größer ist, als der Bolzenhalsquerschnitt dieses Bolzens, und daß die Kokillinnenplatte eine sich zum Wasserkasten hin verjüngende Nut zur Aufnahme des Bolzenkopfes dieses Bolzens aufweist.

[0008] Und schließlich offenbart die DE Offenlegungsschrift 15 08 902 eine flüssigkeitsgekühlte Plattenkokille für das Stranggießen hochschmelzender Metalle, bei der eine Kokillenwand durch Befestigungsschrauben mit einem Stützgerüst verbunden ist. Es sind Rundstäbe vorgesehen, die in Bohrungen der Kokillenwand quer zur Gießrichtung eingesetzt und mit Gewindebohrungen für die Aufnahme von Befestigungsschrauben versehen sind. Für diese Ausführungsform ist der Fertigungsaufwand beträchtlich.

[0009] Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, bei einer flüssigkeitsgekühlten Plattenkokille der im Oberbegriff von Anspruch 1 genannten Art die Schwierigkeiten und Probleme im Bereich der Verbindung von Kokil-

leninnenplatten aus Kupfer oder Kupferlegierungen mit tragenden, stützenden oder formgebenden Stützplatten bzw. Wasserkastenplatten aus Kupfer oder Stahl bei den sich im Gießbetrieb einstellenden Temperaturwechseln zu beherrschen bzw. zu minimieren und eine sichere Befestigungsart für zugbelastete sowie thermisch belastete Befestigungselemente an kupfernen Kokilleninnenplatten anzugeben, die mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand an Kosten und Arbeit durchführbar und für eine längere, störungsfreie Verfügbarkeit geeignet ist.

[0010] Zur Lösung der Aufgabe wird bei einer flüssigkeitsgekühlten Plattenkokille zum Stranggießen der eingangs beschriebenen Art mit der Erfindung vorgesehen, daß auf der Wasserseite jeder Kokillenplatte mit Gewinde ausgebildete Formteile angeordnet und durch Lötverbindungen oder durch Schweißverbindungen mit den Kokillenplatten kraftschlüssig als Befestigung verbunden sind.

[0011] Derartige Lötverbindungen und/oder Schweißverbindungen sind einerseits leicht herstellbar und erreichen Dauerwechselfestigkeiten von z. B. 180 N/mm².

[0012] Mit Vorteil werden bei dieser Verbindung die Formteile bzw. Befestigungsstücke vorzugsweise aus einem gut leitenden Material wie CuAg, CuCrZr, CuNiBe, oder CuNiFe hergestellt.

[0013] Dabei können die Befestigungsstücke durch eine Weichlotschicht mit hoher Scherfestigkeit mit den Kokillen verbunden werden.

[0014] Es kann aber auch von der Maßnahme Gebrauch gemacht sein, daß die Befestigungsstücke durch eine Hartlotschicht mit den Kokillenplatten verbunden sind, und daß als Lotmetall bevorzugt ein silber- oder kupferhaltiges Hartlot verwendet wird.

[0015] Es ist weiterhin möglich das Befestigungsstück mit der Kokillenplatte durch Hochtemperatlöten zu verbinden. Die Erwärmung der Lötstelle kann dazu durch einen Elektronenstrahl oder durch elektrischen Strom erfolgen.

[0016] Besonders vorteilhaft ist es, das Befestigungsstück mit der Kokillenplatte durch Elektronenstrahlschweißen zu verbinden.

Dazu kann das Befestigungsstück ebenfalls in eine runde Ausnehmung von relativ geringer Tiefe in die Rückseite der Kokillenplatte eingesetzt werden. Die Schweißung erfolgt dann ringförmig entlang der Trennstelle zwischen Kokillenplatte und Befestigungsstück. Der Elektronenstrahl kann senkrecht oder in einem Winkel auf die Kokillenoberfläche auftreffen. Die Befestigungsstücke können mit einem Absatz versehen sein, der so lang ist, daß er mit dem oberen Rand der Ausnehmung abschließt, wie dies in Figur 2 dargestellt ist.

Die Befestigungsstücke können - wie zuvor beschrieben - aus einem gutleitenden Metallwerkstoff oder einer geeigneten Stahllegierung hergestellt sein.

[0017] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind entsprechend den Unteransprüchen vorgesehen.

[0018] Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Erläuterung eines in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels.

Figur 1 zeigt im Schnitt einen Ausschnitt einer Kokilleninnenplatte mit durch Lötung befestigtem Formteil und darin eingeschraubtem Befestigungsbolzen einer Stützplatte.

Figur 2 zeigt im Schnitt einen Ausschnitt von Figur 1 mit durch Elektronenstrahlschweißung befestigtem Formteil.

[0019] Das in der Figur 1 dargestellte Teil einer flüssigkeitsgekühlten Plattenkokille zum Stranggießen hochschmelzender Metalle wie Stahl, umfaßt eine hochwärmeleitfähige Kokillenplatte 1 aus Kupfer oder Kupferlegierung, die mittels Befestigungsbolzen 2 jeweils mit einem rückwärtigen Wasserkasten bzw. mit einer Kanäle 3 für Kühlwasser aufweisenden Stützplatte 4 verbunden ist. Die Kanäle für das Kühlwasser können sich auch in der Kokillenplatte befinden.

[0020] Erfindungsgemäß sind auf der Wasserseite der Kokillenplatte 1 mit Gewindebohrungen 5 zum Einschrauben der Befestigungsbolzen 2 ausgebildete Formteile 6 angeordnet und durch Lötverbindungen 7, 7' mit den Kokillenplatten 1 kraftschlüssig als Befestigungsstücke verbunden. Die Formteile bzw. Befestigungsstücke 6 sind vorzugsweise aus einem gutleitenden Metallwerkstoff wie CuAg, CuCrZr, CuNiBe, oder CuNiFe hergestellt. Die Befestigungsstücke 6 sind durch eine Weichlotschicht 7 mit den Kokillenplatten 1 verbunden. Die Weichlotschicht 7 mit hoher Scherfestigkeit ist vorzugsweise aus Lotmaterial der Legierungen L CdZn bzw. L CdZnAg bzw. L SnCdZn hergestellt.

[0021] Es kann aber auch von der Maßnahme Gebrauch gemacht sein, daß die Befestigungsstücke 6 durch eine Hartlotschicht 7' mit den Kokillenplatten 1 verbunden sind, und dass als Lotmetall bevorzugt Kupfer- oder eine Silberlotlegierung verwendet ist.

[0022] Es ist weiterhin möglich, daß die Befestigungsstücke 6 durch Hochtemperatlöten mittels Elektronenstrahl oder mittels elektrischen Strom mit den Kokillenplatten 1 verbunden sind.

[0023] Die Hartlötung ergibt zwar bei Lottemperaturen über ca. 450°C vergleichsweise höhere Festigkeiten als eine Weichlötstelle, sie ist aber im Vergleich zu dieser bei Wechseltemperaturbelastung etwas anfälliger gegenüber Löttrissigkeit und erfordert einen höheren Aufwand bei der Herstellung und läßt sich ohne Beeinträchtigung des umgebenden insbesondere Kupfermaterials im Reparaturfall nicht wieder entlöten.

[0024] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Auflötfächen für die Befestigungsstücke 6 für eine exakte Positionierung angespiegelt sind.

[0025] Eine erfindungswesentliche Ausgestaltung sieht weiterhin vor, daß die Befestigungsstücke 6 Formteile mit bevorzugt ringförmigem Querschnitt sind, die

in kongruente Ausnehmungen 8 von relativ geringer Tiefe, beispielsweise bis 5 mm, in die Rückseite der Kokillenplatte 1 eingesetzt und darin verlötet sind, und daß in der Stützplatte 4 eine mit allseitigem Abstand zum Befestigungsstück 6 ausgebildete Bohrung 9 vorhanden ist, die mit wenigstens einem Kühlmittelkanal in Durchfluß-Verbindung steht. Die Bohrung 9 kann auch in der Platte des Wasserkastens vorgesehen sein.

[0026] Diese Ausgestaltung der Bolzenbefestigung ergibt den Vorteil, daß sowohl das Befestigungsstück 6, als auch der Schaft des Bolzens 2 vom Kühlwasser umflossen sind und infolgedessen in ausreichendem Maße gekühlt werden. Damit wird eine Gefährdung der Lötverbindung mit Sicherheit ausgeschlossen.

[0027] Diesem Zweck dient auch die weitere erfindungsgemäße Ausgestaltung, daß nämlich die Stützplatten 4 die Befestigungsbolzen 2 aufnehmende, relativ zu deren Schaftdurchmesser größere Bohrungen 2' unter Ausbildung von Ringspalten 10 aufweisen, und daß jeder dieser Ringspalte 10 mit einer Kühlwasser führenden Bohrung 9 in Verbindung steht.

[0028] Die vorgenannte Ausgestaltung hat aber noch den weiteren Vorteil, daß temperaturbedingte Ausdehnungsdifferenzen zwischen der Kokillenplatte 1 und der Stützplatte 4 zwanglos ausgeglichen werden.

[0029] Weiterhin kann wahlweise von der Maßnahme Gebrauch gemacht sein, daß die Kühlmittelkanäle 3 entweder in der Kokillenplatte 1 oder in der Stützplatte 4 bzw. in einer der Kokillenplatte anliegenden Platte eines Wasserkastens angeordnet sind.

[0030] Und schließlich können die Kühlmittelkanäle 3 in der Kokillenplatte 1 entweder als Nuten, oder als Bohrungen bevorzugt in Gießrichtung ausgeführt sein.

[0031] Figur 2 zeigt im Schnitt einen Ausschnitt aus Figur 1 mit dem Formteil 6, welches, als Alternativlösung der eingangs gestellten Aufgabe, mit einer Elektronenstrahlverschweißung 12 mit der Kokillenplatte 1 fest verbunden ist. Die Verschweißung befindet sich auf der Außenseite des Formteils 6. Der Außendurchmesser des im Querschnitt ringförmigen Formteils weist vor dem Verschweißen im Bereich der Schweißnaht 12 einen 1 bis 8 mm größeren Durchmesser auf. Für das Elektronenstrahlschweißen kann die Kokillenplatte 1 im Bereich der Befestigung eine geringfügige Materialerhebung aufweisen, die der Höhe der Schweißnahttiefe in etwa entspricht. Das Formteil 6 ist mit einem Innengewinde 5 zur Befestigung mit dem Bolzen 2 (Figur 1) versehen. Das Formteil kann auch als Bolzen mit Außengewinde ausgebildet sein.

Die Kanäle 3 für Kühlwasser der Stützplatte 4 sind ausschnittsweise angedeutet, ebenso die Kühlwasser führende Bohrung 9.

Patentansprüche

1. Flüssigkeitsgekühlte Plattenkokille zum Stranggießen von Metallen insbesondere von Stahlwerk-

stoffen, umfassend hochwärmeleitfähige Kokillenplatten (1) aus Kupfer oder Kupferlegierungen, die mittels Befestigungselementen (2) jeweils mit einem Wasserkasten bzw. mit einer Stützplatte (4) verbunden sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass auf der Wasserseite jeder Kokillenplatte (1) mit Gewinde (5) ausgebildete Formteile (6) angeordnet und durch Lötverbindungen (7, 7') oder durch Schweißverbindungen (12) mit den Kokillenplatten (1) kraftschlüssig als Befestigungsstücke verbunden sind.

2. Plattenkokille nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Formteile bzw. die Befestigungsstücke (6) vorzugsweise aus einem gutleitenden Metallwerkstoff wie CuAg, CuCrZr, CuNiBe, oder CuNiFe hergestellt sind.

3. Plattenkokille nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Befestigungsstücke (6) durch eine Weichlotschicht (7) mit den Kokillenplatten (1) verbunden sind.

4. Plattenkokille nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Weichlotschicht (7) mit hoher Scherfestigkeit bevorzugt mit Lotmaterial der Legierungen L CdZn bzw. L CdZnAg bzw. L SnCdZn hergestellt ist.

5. Plattenkokille nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Befestigungsstücke (6) durch eine Hartlotschicht (7') mit den Kokillenplatten (1) verbunden sind

6. Plattenkokille nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Hartlotschicht mit Lötmaterial einer Kupfer- oder Silberlotlegierung hergestellt ist.

7. Plattenkokille nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Befestigungsstücke durch Hochtemperaturlöten mit den Kokillenplatten verbunden sind.

8. Plattenkokille nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Hochtemperaturlöten durch Elektronenstrahl oder elektrischen Strom erfolgt.

9. Plattenkokille nach Anspruch 7 oder 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Hochtemperaturlötschicht mit Lötmaterial einer Kupfer- oder Silberlegierung hergestellt ist.

10. Plattenkokille nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auflöflächen für die Befestigungsstücke (6) für eine exakte Positionierung angespiegelt sind. 5
11. Plattenkokille nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, 10
dass die Befestigungsstücke (6) Formteile mit bevorzugt ringförmigem Querschnitt sind, die in kongruente Ausnehmungen (8) von relativ geringer Tiefe, in der Rückseite der Kokillenplatte (1) eingesetzt und darin verlötet sind, und dass im Wasserkasten bzw. in der Stützplatte (4) eine mit allseitigem Abstand zum Befestigungsstück (6) ausgebildete Bohrung (9) vorhanden ist, die mit wenigstens einem Kühlmittelkanal in Durchfluss-Verbindung steht. 20
12. Plattenkokille nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Befestigungsstücke (6) mit Gewindeeinsätzen versehen sind. 25
13. Plattenkokille nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Wasserkasten bzw. die Stützplatte (4) die Befestigungsbolzen (2) aufnehmende, relativ zu deren Schaftdurchmesser grössere Bohrungen (2') unter Ausbildung von Ringspalten (10) aufweist, und dass jeder dieser Ringspalte (10) mit einer kühlwasserführenden Bohrung (9) in Verbindung steht. 30
14. Plattenkokille nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, 40
dass die Kühlmittelkanäle (3) wahlweise in der Kokillenplatte (1) oder in der Stützplatte (4) bzw. in einer der Kokillenplatte (1) anliegenden Platte eines Wasserkastens angeordnet ist.
15. Plattenkokille nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, 45
dass die Kühlmittelkanäle (3) in der Kokillenplatte (1) entweder als Nuten, oder als Bohrungen, bevorzugt in Giessrichtung, ausgeführt sind. 50
16. Plattenkokille nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, 55
daß zwischen dem Wasserkasten bzw. der Stützplatte (4) und dem Kopf des Verbindungsbolzens (2) Scheiben und/oder Federelemente (11) angeordnet sind.
17. Plattenkokille nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Formteile (6) vorzugsweise mit der Kokillenplatte (1) durch Elektronenstrahlschweißen verbunden sind.
18. Plattenkokille nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Elektronenstrahlschweißung (12) vorzugsweise auf der Außenseite des Formteils (6) angeordnet ist.
19. Plattenkokille nach Anspruch 17 oder 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Formteil (6) als ringförmiges Befestigungsstück ausgebildet ist und auf dem Außendurchmesser für das Elektronenstrahlschweißen im Bereich der Schweißnaht (12) einen größeren Durchmesser aufweist.
20. Plattenkokille nach Anspruch 17, 18 oder 19,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Außendurchmesser der Befestigungsstücke für das Elektronenstrahlschweißen im Bereich der Schweißnaht (12) um 1 bis 8 mm größer ist als dessen freier Außendurchmesser.
21. Plattenkokille nach mindestens einem der Ansprüche 17 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kokillenplatte (1) im Bereich der Elektronenstrahlschweißung Erhebungen aufweist, deren Höhe in etwa der Schweißnahttiefe entspricht.
22. Plattenkokille nach mindestens einem der Ansprüche 17 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Formteile (6) bzw. die Befestigungsstücke vorzugsweise aus Stahl hergestellt sind.
23. Plattenkokille nach mindestens einem der Ansprüche 17 bis 22,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Formteile (6) bzw. die Befestigungsstücke aus einer hochfesten Kupferlegierung hergestellt sind.
24. Plattenkokille nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 17 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Befestigungsstücke als Befestigungsbolzen (2) ausgebildet sind und vorzugsweise mit Außengewinde versehen sind.
25. Plattenkokille nach einem der vorhergehenden Ansprüche 17 bis 24,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Befestigungsbolzen (2) im Bereich der

Elektronenstrahlschweißung einen größeren
Schaftdurchmesser aufweisen.

26. Plattenkokille nach einem der vorhergehenden Ansprüche 17 bis 25, 5
dadurch gekennzeichnet,
daß der Außendurchmesser der Befestigungsbolzen (2) für Elektronenstrahlschweißen im Bereich der Schweißnaht um 1 bis 8 mm größer ist als dessen Schaftdurchmesser. 10
27. Plattenkokille nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 17 bis 26,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Befestigungsbolzen vorzugsweise aus 15
Stahl hergestellt sind.

20

25

30

35

40

45

50

55

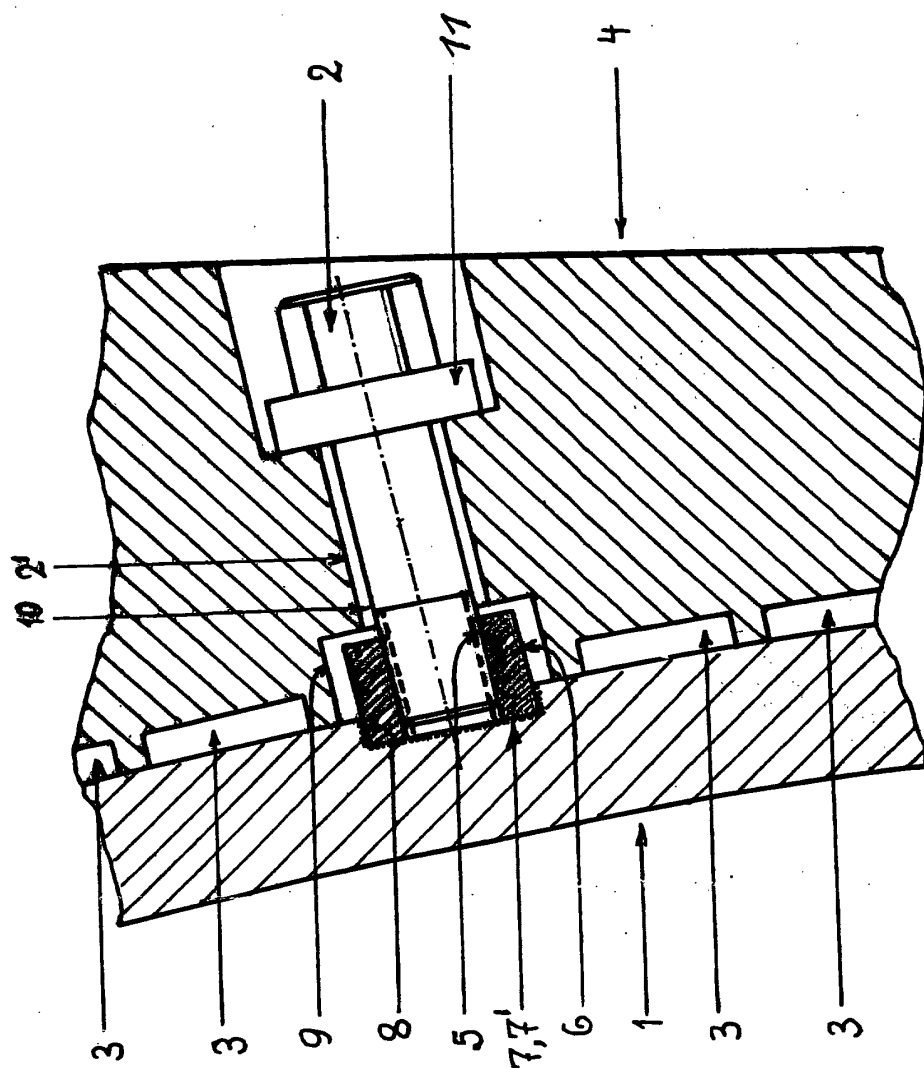


Fig. 1

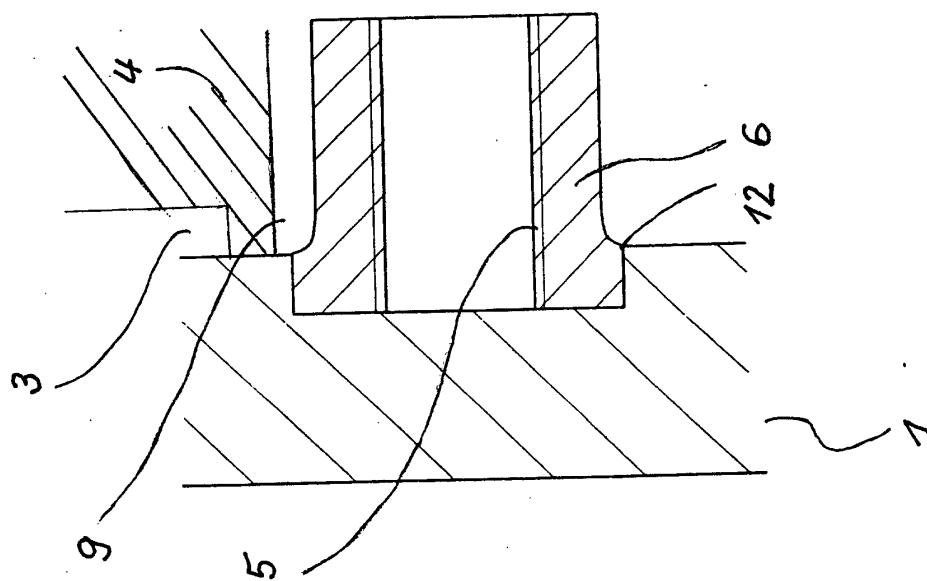


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 10 7099

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 21 54 101 A (USS ENGINEERS AND CONSULTANTS INC., PITTSBURGH, US) 4. Mai 1972 (1972-05-04) * Seite 4, Zeile 6 - Seite 6, Zeile 7 * * Abbildungen 1,4 * ----	1,17,18, 22,24,27	B22D11/04
D,X	DE 197 16 450 A (KM EUROPA METAL AG, OSNABRÜCK, DE) 28. Mai 1998 (1998-05-28) * the whole document * ----	1,2,10, 15	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 107 (M-378), 11. Mai 1985 (1985-05-11) & JP 59 229261 A (MITSUBISHI KINZOKU KK), 22. Dezember 1984 (1984-12-22) * Zusammenfassung * ----	1,10	
A	DE 198 35 111 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG, DÜSSELDORF, DE) 10. Februar 2000 (2000-02-10) * the whole document * -----	1,12,19, 22,24	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 6. Juli 2001	Prüfer Peis, S
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 Patentedokument, 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 01 10 7099

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.

06-07-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2154101 A	04-05-1972	AT 315402 B	15-04-1974
		AU 456811 B	16-01-1975
		AU 3498171 A	03-05-1973
		BE 774651 A	28-04-1972
		CA 953874 A	03-09-1974
		ES 201009 Y	16-01-1976
		FR 2112384 A	16-06-1972
		GB 1363678 A	14-08-1974
		IT 940094 B	10-02-1973
		NL 7114971 A	04-05-1972
		RO 60296 A	15-06-1976
		US 3709286 A	09-01-1973
		ZA 7107100 A	26-07-1972
DE 19716450 A	28-05-1998	AT 195678 T	15-09-2000
		AU 712782 B	18-11-1999
		AU 3023797 A	05-12-1997
		BR 9709585 A	02-05-2000
		CA 2253873 A	20-11-1997
		CN 1219143 A	09-06-1999
		CZ 9803354 A	14-07-1999
		WO 9743063 A	20-11-1997
		DE 59702248 D	28-09-2000
		DK 912271 T	06-11-2000
		EP 0912271 A	06-05-1999
		ES 2150774 T	01-12-2000
		JP 2000510049 T	08-08-2000
		PL 329805 A	12-04-1999
		PT 912271 T	28-02-2001
		US 6145579 A	14-11-2000
JP 59229261 A	22-12-1984	JP 1494638 C	20-04-1989
		JP 63044461 B	05-09-1988
DE 19835111 A	10-02-2000	CN 1243774 A	09-02-2000
		EP 0978336 A	09-02-2000

EPO FORM P0461

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