

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 83890186.6

51 Int. Cl.³: B 22 D 11/04

22 Anmeldetag: 20.10.83

30 Priorität: 04.11.82 AT 4023/82
13.04.83 AT 1320/83

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.05.84 Patentblatt 84/20

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

71 Anmelder: **VOEST-ALPINE** Aktiengesellschaft
Muldenstrasse 5
A-4020 Linz(AT)

72 Erfinder: **Misera, Erich**
Erlenstrasse 13
A-4481 Asten(AT)

72 Erfinder: **Floh, Hubert**

A-4210 Hattmannsdorf 37(AT)

72 Erfinder: **Hargassner, Reinhard**
Lustenauerstrasse 9
A-4020 Linz(AT)

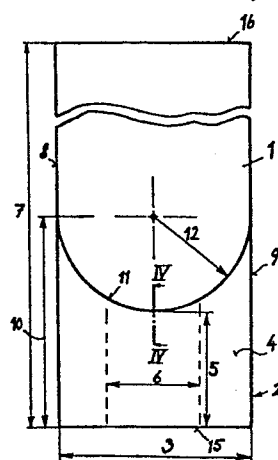
74 Vertreter: **Wolfram, Gustav, Dipl.-Ing.**
Schwindgasse 7 P.O. Box 205
A-1041 Wien(AT)

54 Durchlaufkokille für eine Stranggießanlage.

57 Bei einer Durchlaufkokille für eine Stranggießanlage mit Innenwänden (1) aus Kupfer oder einer Kupferlegierung sind die Innenwände (1) an ihrer dem Kokillenhohlraum zugekehrten Seite mit einer verschleißfesten Schicht (4) versehen.

Um trotz einer verhältnismäßig dick aufbringbaren verschleißfesten Schicht (4) den Wärmeübergang vom Strang zur Kokille gegenüber einer unbeschichteten Innenwände aufweisenden Kokille nur äußerst geringfügig herabzusetzen, erstreckt sich die verschleißfeste Schicht (4) vom Auslaufende (15) der Kokille bis maximal über ein Drittel der Länge (7) der Kokille im Mittenbereich (6) der Innenwände (1) und in den die Kanten des Stranges stützenden Seitenbereichen (8, 9) der Innenwände (1) über mindestens die Länge (5) der verschleißfesten Schicht (4) im Mittenbereich (6) bis maximal über die gesamte Länge (7) der Kokille.

FIG. 1



Durchlaufkokille für eine Stranggießanlage

Die Erfindung betrifft eine Durchlaufkokille für eine Stranggießanlage, insbesondere eine Stahl-Stranggießanlage, mit Innenwänden aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, wobei die Innenwände an ihrer dem Kokillenhohlraum zugekehrten Seite mit einer verschleißfesten Schicht versehen sind.

Es ist bekannt, die Innenwände einer Kokille mit verschleißfesten Schichten zu versehen, beispielsweise durch Sprengplattieren, durch elektrolytisches Aufbringen bzw. durch Spritzen. Diese bekannten Kokillen weisen die verschleißfesten Schichten über die gesamte Erstreckung der Seitenwände auf. Bei diesen bekannten Kokillen ist daher der Wärmeübergang von der Schmelze bzw. der Strangschale zu den Innenwänden der Kokille durch die verschleißfeste Schicht nachteilig beeinflusst. Zusätzlich zu diesem Nachteil ergeben sich hohe Kosten für die verschleißfesten Schichten und deren Aufbringung.

Um den Wärmeübergang nicht allzusehr zu beeinträchtigen, hat man die Dicke der verschleißfesten Schicht möglichst gering gehalten; man hat sie nicht größer gewählt als 1,5 mm. Wird die verschleißfeste Schicht elektrolytisch auf die Innenwände aufgebracht, so wurde die Schichtdicke, da das elektrolytische Verfahren ein teurer Prozeß ist, noch geringer gehalten, beispielsweise in einem Bereich von maximal einigen Zehntelmillimetern. Daraus resultiert ein weiterer Nachteil; es hat sich nämlich gezeigt, daß eine Formabweichung der Kokillenseitenwände erst ab einem Ausmaß von etwa 2 mm die

Strangqualität entscheidend beeinflusst, so daß man ge-
zwungen war, noch vor Erreichen einer maximal zulässi-
gen Formabweichung die verschleißfeste Schicht zu er-
setzen, nämlich dann, wenn die verschleißfeste Schicht
5 aufgebraucht war.

Es ist bekannt, die Innenwände der Kokille mit einer
aus metallurgischen Gründen aufgetragenen sehr dünnen
Beschichtung, z.B. Verchromung, zu versehen. Eine solche
10 Schicht dient nicht als verschleißfeste Schicht, da sie
in kurzer Zeit von der Strangschale abgearbeitet wird.
Sie dient vielmehr dazu, die Schmelze vor der Aufnahme
von Kupfer aus den Kokillenwänden zu schützen.

15 Die Erfindung bezweckt die Vermeidung dieser Nachteile
und Schwierigkeiten und stellt sich die Aufgabe, eine
Durchlaufkokille der eingangs beschriebenen Art zu
schaffen, bei der trotz einer verhältnismäßig dick auf-
bringbaren verschleißfesten Schicht der Wärmeübergang
20 gegenüber einer unbeschichteten Innenwände aufweisenden
Kokille nur unmerklich, wenn überhaupt, herabgesetzt
ist, und die trotz einer verhältnismäßig dicken ver-
schleißfesten Schicht kostengünstig herzustellen ist.

25 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß
sich die verschleißfeste Schicht vom Auslaufende der
Kokille bis maximal über ein Drittel der Länge der Ko-
kille im Mittenbereich der Innenwände und sich in den die
Kanten des Stranges stützenden Seitenbereichen der
30 Innenwände über mindestens die Länge der verschleiß-
festen Schicht im Mittenbereich bis maximal über die ge-
samte Länge der Kokille erstreckt.

Erfindungsgemäß wird somit der Bereich, an dem der größte
35 Wärmeübergang stattfindet, also der Bereich zwischen
Gießspiegel und dem erstmaligen Abheben der Strangschale

von den Innenwänden der Durchlaufkokille, frei von einer verschleißfesten Schicht gehalten, so daß der Wärmeübergang in diesem Bereich in gleicher Weise vor sich geht wie bei herkömmlichen Durchlaufkokillen ohne verschleiß-
5 feste Schicht. Es hat sich gezeigt, daß trotz des Vorsehens der verschleißfesten Schicht lediglich im Auslaufbereich der Kokille der Verschleiß an den restlichen Innenwandteilen wesentlich herabgesetzt ist, denn es wurde festgestellt, daß der Verschleiß von den auslauf-
10 seitigen Endkanten der Kokillenseitenwände aus ausgeht. Der Verschleiß schreitet gewissermaßen vom auslaufseitigen Ende der Kokille zum Gießspiegel, d.h. zum einlaufseitigen Ende der Kokille fort. Durch Unterbinden des Verschleißbeginns am auslaufseitigen Ende der Kokille
15 ergibt sich überraschenderweise auch eine wesentliche Herabsetzung des Verschleißes der näher dem einlaufseitigen Ende der Kokille liegenden ungeschützten Innenwandteile.

20 Für die Schmalseitenwände einer Kokille mit Brammenquerschnittsformat ist es von besonderem Vorteil, wenn die verschleißfeste Schicht von den Seitenbereichen der Innenwand zum Mittenbereich der Innenwand nach einer im wesentlichen konkaven Kurve, etwa in Form eines Halbkreises oder in U-Form, ausgebildet ist.
25

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform besteht die verschleißfeste Schicht aus martensitischem Stahl mit einem Gehalt an Chrom und Molybdän, wobei vorteilhaft
30 die verschleißfeste Schicht 0,1 bis 1,5 % Kohlenstoff, 2 bis 20 % Chrom, 0,5 bis 15 % Molybdän sowie gegebenenfalls bis zu 5 % Wolfram, bis zu 5 % Vanadium und bis zu 5 % Niob, Rest Eisen und erschmelzungsbedingte Verunreinigungen enthält.

35 Ein verhältnismäßig einfaches und kostengünstiges Ver-

fahren zum Aufbringen der verschleißfesten Schicht ist dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der verschleißfesten Schicht und der Innenwand eine Zwischenschicht aus einer Nickel-Kupfer-Legierung durch Auftragsschweißen an die Innenwand aufgebracht ist und die verschleißfeste Schicht ebenfalls durch Auftragsschweißen in einer Dicke von 3 bis 10 mm an der Zwischenschicht aufgebracht ist. Durch das Vorsehen einer Zwischenschicht ergibt sich eine gute mechanische Haftung zwischen der verschleißfesten Schicht und den Innenwänden.

Zweckmäßig enthält die Zwischenschicht 1 bis 5 % Mangan, 0,5 bis 1,5 % Silizium, 20 bis 50 % Kupfer, Rest Nickel und erschmelzungsbedingte Verunreinigungen sowie gegebenenfalls bis zu 5 % Niob und/oder Eisen und/oder Titan.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die verschleißfeste Schicht unmittelbar an der Innenwand ohne Zwischenschicht durch Hartlöten aufgebracht, wodurch es möglich ist, trotz Verzicht auf die Zwischenschicht eine gute mechanische Verbindung der verschleißfesten Schicht mit den kupfernen Innenwänden der Durchlaufkokille zu erzielen.

Um den Verzug der Innenwände möglichst gering zu halten, so daß man Maßnahmen, die man bisher zur Beseitigung des Verzuges ergreifen mußte, nicht mehr bzw. nicht mehr in dem Ausmaß wie bisher ergreifen muß, und um den Wärmeübergang in dem mit einer verschleißfesten Schicht versehenen Bereich der Kokille zu erhöhen, ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform die verschleißfeste Schicht gitterförmig oder rostförmig gestaltet, wobei die zwischen Gitter- bzw. Roststäben der verschleißfesten Schicht liegenden Oberflächenbereiche der Innenwände aus dem Grundwerkstoff der Innenwände gebildet sind.

Vorzugsweise sind die Gitter- bzw. Roststäbe zur Vertikalachse der Kokille geneigt, vorzugsweise in einem Winkel zwischen 30 und 60° geneigt angeordnet.

- 5 Zweckmäßig liegt das Verhältnis des Abstandes zwischen zwei Gitter- bzw. Roststäben zur Breite eines Gitter- bzw. Roststabes in einem Bereich zwischen 3 und 5.

- 10 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist die gitterförmige Verschleißschicht von im rechten Winkel zueinander stehenden und im gleichen Abstand voneinander angeordneten Gitterstäben gebildet.

- 15 Die erfindungsgemäße gitterförmige Verschleißschicht läßt sich durch Aufschweißen in Nuten einer Innenwand aufbringen. Ein bevorzugtes Verfahren der Anbringung der Verschleißschicht ist dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwand mit gitterförmig angeordneten Nuten versehen wird, daß aus Stäben der verschleißfesten Schicht ein
20 Gitter gebildet wird und anschließend dieses Gitter in die Nuten der Innenwand eingepreßt wird, wobei zweckmäßig das Gitter von der Rückseite der Innenwände her mittels Schrauben gesichert wird.

- 25 Die Erfindung ist nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert, wobei Fig. 1 eine Ansicht einer Schmalseitenwand einer Brammenstranggießkokille gemäß einer ersten Ausführungsform und Fig. 2 eine ebensolche Ansicht gemäß einer zweiten Ausführungsform darstellen.
30 Fig. 3 ist die Ansicht einer Breitseitenwand einer Brammenstranggießkokille. Die Fig. 4 und 5 veranschaulichen einen Schnitt gemäß der Linie IV-IV der Fig. 1 bzw. gemäß der Linie V-V gemäß Fig. 2. Die Fig. 6, 8 und 9 zeigen Frontalansichten der Innenwände nach je
35 einem weiteren Ausführungsbeispiel. Fig. 7 stellt einen Schnitt gemäß der Linie VII-VII der Fig. 6 dar.

Die mit einer Innenkühlung versehene Schmalseitenwand 1 einer Stranggießkokille ist aus Kupfer oder einer Kupferlegierung gefertigt. Im auslaufseitigen Bereich 2 dieser Schmalseitenwand ist eine sich über die gesamte Breite 3 erstreckende verschleißfeste Schicht 4 aufgebracht. Diese verschleißfeste Schicht 4 erstreckt sich über eine Länge 5 der Kokille mit etwa 200 mm im Mittenbereich 6 der Seitenwand. Die Gesamtlänge 7 der Schmalseitenwand beträgt 900 mm.

10

In den die Kantenbereiche des Stranges stützenden Seitenbereichen 8, 9 der Schmalseitenwand 1 erstreckt sich die verschleißfeste Schicht über eine größere Länge 10 (vom Ende her gemessen), nämlich über eine Länge von etwa 250 mm. Die gesamte Breite 3 der Seitenwand 1 beträgt etwa 210 mm. Die Begrenzungskurve der verschleißfesten Schicht ist eine konkave Kurve 11, u.zw. ist sie etwa in der Form eines Halbkreises ausgebildet, dessen Radius 12 der halben Breite 3 entspricht.

20

Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, ist zwischen der verschleißfesten Schicht, die folgende Richtanalyse hat: 0,9 % Kohlenstoff, 4,0 % Chrom, 9,5 % Molybdän, 2,2 % Wolfram, 2,0 % Vanadium, Rest Eisen und erschmelzungsbedingte Verunreinigungen, und die in einer Dicke 13 von etwa 5 mm aufgebracht ist, und dem Kupferteil der Schmalseitenwand 1 eine Zwischenschicht 14 vorgesehen, die folgende Richtanalyse aufweist: 0,02 % Kohlenstoff, 2,4 % Mangan, 0,75 % Silizium, 30,0 % Kupfer, 1 % Niob, 1 % Eisen, 0,25 % Titan, Rest Nickel und erschmelzungsbedingte Verunreinigungen.

30

Beide Schichten, sowohl die Zwischenschicht 14 als auch die verschleißfeste Schicht 4, wurden durch Auftrags-schweißen aufgebracht. Die Härte der verschleißfesten Schicht 4 beträgt etwa 55 bis 60 HRC.

35

Gemäß der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform erstreckt sich die verschleißfeste Schicht 4 im Mittenbereich 6 der Schmalseitenwand 1 mit einer Breite von 100 mm ebenfalls über eine Länge 5 von etwa 200 mm gemessen vom auslaufseitigen Ende 15 der Schmalseitenwand.

In den die Kantenbereiche des Stranges stützenden Seitenbereichen 8, 9 der Schmalseitenwand 1 erstreckt sich die verschleißfeste Schicht 4 in einer Länge 10 von mindestens 250 mm. Vorteilhaft ist es, an diesen Seitenbereichen 8, 9 die verschleißfeste Schicht bis zum einlaufseitigen Ende 16 der Schmalseitenwand zu führen. Die Breite 3 der Schmalseitenwand beträgt etwa 210 mm.

15 Die Kontur 11 der verschleißfesten Schicht ist in der Draufsicht auf die Schmalseitenwand 1 etwa U-förmig ausgebildet.

Wie aus dem Schnittbild gemäß Fig. 5 ersichtlich ist, ist die verschleißfeste Schicht 4 am Kupferteil der Schmalseitenwand 1 direkt aufgebracht, d.h. ohne Zwischenschicht 14, wobei als Auftragsverfahren das Hartlöten gewählt wurde. Die chemische Zusammensetzung der verschleißfesten Schicht 4 entspricht etwa der einer verschleißfesten Schicht gemäß Fig. 1.

Bei Durchlaufkokillen mit Brammenquerschnittsformat ist der Verschleiß der Breitseitenwände 17 im Verhältnis zum Verschleiß der Schmalseitenwände wesentlich geringer. Man kann an den Breitseitenwänden jedoch trotzdem eine verschleißfeste Schicht 4 vorsehen, wobei diese verschleißfeste Schicht 4 wiederum nur im Auslaufbereich 2 der Breitseitenwand angeordnet ist, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist. Die verschleißfeste Schicht ist gemäß Fig. 3 etwa über eine Länge 5 von 100 mm über die gesamte Breite 3 angeordnet, wobei die Kokillenlänge 7

mit 900 mm und die Breite 3 der Breitseitenwand mit etwa 1750 mm festgelegt ist.

5 Gemäß der in den Fig. 6 und 7 bis 9 dargestellten Ausführungsform ist im auslaufseitigen Bereich 2 einer Schmalseitenwand eine sich über die gesamte Breite 3 erstreckende gitterförmige verschleißfeste Schicht 18 vorgesehen. Diese gitterförmige Schicht 18 erstreckt sich über eine Länge 5 der Kokille mit etwa 300 mm. Die Gesamtlänge 7 der Schmalseitenwand beträgt 900 mm. Diese verschleißfeste Schicht besteht vorteilhaft aus martensitischem Stahl mit einem Gehalt an Chrom und Molybdän, wobei sie vorteilhaft 0,1 bis 1,5 % Kohlenstoff, 2 bis 20 % Chrom, 0,5 bis 15 % Molybdän sowie gegebenenfalls 15 bis zu 5 % Wolfram, bis zu 5 % Vanadium und bis zu 5 % Niob, Rest Eisen und erschmelzungsbedingte Verunreinigungen enthält.

20 Das Vorsehen der verschleißfesten Schicht an einer Innenwand 1 wird wie folgt vorgenommen: Zuerst werden gitterförmige Nuten 19 mit einer Tiefe 20 von etwa 7 bis 10 mm in die Innenwand eingefräst, worauf die Innenwand auf eine Temperatur von ca. 270°C vorgewärmt wird. Diese Temperatur liegt unter der Rekristallisationstemperatur 25 des Materials, aus dem die Innenwand gefertigt ist. In diese Nuten 19 wird in einer Dicke von ungefähr 4 mm eine Zwischenschicht 21 vorgesehen, u.zw. durch Auftragschweißen, die folgende Richtanalyse aufweist: 0,02 % Kohlenstoff, 2,4 % Mangan, 0,75 % Silizium, 30,0 % Kupfer, 1 % Niob, 1 % Eisen, 0,25 % Titan, Rest Nickel 30 und erschmelzungsbedingte Verunreinigungen.

Anschließend werden die Nuten 19 mit der verschleißfesten Schicht 18 aufgeschweißt, abgekühlt und feinbearbeitet. 35 Die verschleißfeste Schicht 18 weist folgende Richtanalyse auf: 0,9 % Kohlenstoff, 4,0 % Chrom, 9,5 % Molybdän,

2,2 % Wolfram, 2,0 % Vanadium, Rest Eisen und erschmelzungsbedingte Verunreinigungen.

Wie aus Fig. 6 ersichtlich ist, sind die die verschleiß-
5 feste Schicht bildenden Gitterstäbe 22 zur Vertikal-
achse 23 der Innenwände in einem Winkel 24 von 45° ge-
neigt und beträgt das Verhältnis des Abstandes 25 zweier
benachbarter Gitterstäbe 22 zur Breite 26 eines Gitter-
stabes 22 vier. Die Breite 26 eines Gitterstabes 22
10 liegt bei etwa 5 mm. Die zwischen den Gitterstäben lie-
genden Bereiche aus dem Material der Innenwände sind
gemäß Fig. 6 von quadratischer Form.

Die in Fig. 8 dargestellte Ausführungsform unterscheidet
15 sich von der gemäß Fig. 1 dadurch, daß sich im Mitten-
bereich 6 der Innenwand 1 die Länge 5 der gitterförmigen
verschleißfesten Schicht 18 bis etwa 150 mm er-
streckt, wogegen in den Seitenbereichen 8, 9 der Innen-
wand die verschleißfeste Schicht über eine Länge 10 von
20 etwa 300 mm geführt ist. Die Gesamtlänge 7 der Innen-
wand liegt ebenfalls bei ungefähr 900 mm.

Ein besonders vorteilhaftes Verfahren zur Anordnung der
gitterförmigen verschleißfesten Schicht kann dadurch
25 bewerkstelligt werden, daß nach dem Ausfräsen der
gitterförmig angeordneten Nuten 19 ein aus Vierkant-
stäben 22 des Verschleißmaterials geschweißtes Gitter
in die Nuten eingepreßt wird, worauf das Gitter von
der Rückseite der Innenwände her mittels Schrauben 27
30 gesichert wird.

Durch Anordnung der gitterförmigen Verschleißschicht 18
in den Seitenbereichen 8, 9 einer Breitseitenwand 17
einer Plattenkokille (vgl. Fig. 9) lassen sich Längs-
35 riefen, wie sie beim Verstellen der Strangbreite während
des Stranggießens entstehen können, vermeiden.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele, sondern sie kann in verschiedener Hinsicht modifiziert werden, beispielsweise kann sie auch für Stranggießkokillen mit Knüppelquerschnitt Anwendung finden, wobei vorteilhaft sämtliche vier Kokilleninnenwände in gleicher Weise mit einer verschleißfesten Schicht versehen sind, wogegen bei Kokillen mit Brammenquerschnittsformat in erster Linie die Anbringung der verschleißfesten Schicht für die Schmalseiten wichtig ist; die Breitseiten könnten wegen des wesentlich geringeren Verschleißes auch ohne verschleißfeste Schicht ausgebildet sein.

Die üblicherweise aus metallurgischen Gründen vorgesehene Beschichtung, z.B. Verchromung, die zur Verhinderung der Aufnahme von Kupfer in die Schmelze dient, kann nach Aufbringen der verschleißfesten Schicht in üblicher Weise an den Innenwänden der Kokille vorgesehen werden. Diese Schicht erstreckt sich nach dem Aufbringen üblicherweise über die gesamten Innenwände der Kokille, wird jedoch von der Strangschale in kurzer Zeit abgearbeitet.

Patentansprüche:

1. Durchlaufkokille für eine Stranggießanlage, insbesondere eine Stahl-Stranggießanlage, mit Innenwänden (1, 17) aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, wobei die Innenwände (1, 17) an ihrer dem Kokillenhohlraum zugekehrten Seite mit einer verschleißfesten Schicht (4, 18) versehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß sich die verschleißfeste Schicht (4,18) vom Auslaufende (15) der Kokille bis maximal über ein Drittel der Länge (7) der Kokille im Mittenbereich (6) der Innenwände (1, 17) und sich in den die Kanten des Stranges stützenden Seitenbereichen (8, 9) der Innenwände (1, 16) über mindestens die Länge (5) der verschleißfesten Schicht (4,18) im Mittenbereich (6) bis maximal über die gesamte Länge (7) der Kokille erstreckt.
2. Durchlaufkokille nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die verschleißfeste Schicht (4,18) von den Seitenbereichen (8, 9) der Innenwand zum Mittenbereich (6) der Innenwand nach einer im wesentlichen konkaven Kurve (11), etwa in Form eines Halbkreises oder in U-Form, ausgebildet ist.
3. Durchlaufkokille nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die verschleißfeste Schicht (4, 18) aus martensitischem Stahl mit einem Gehalt an Chrom und Molybdän besteht.
4. Durchlaufkokille nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die verschleißfeste Schicht (4,18) 0,1 bis 1,5 % Kohlenstoff, 2 bis 20 % Chrom, 0,5 bis 15 % Molybdän sowie gegebenenfalls bis zu 5 % Wolfram bis zu 5 % Vanadium und bis zu 5 % Niob, Rest Eisen und erschmelzungsbedingte Verunreinigungen enthält.

5. Durchlaufkokille nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der verschleißfesten Schicht (4,18) und der Innenwand (1, 17) eine Zwischenschicht (14,21) aus einer Nickel-Kupfer-Legierung durch Auftragsschweißen an die Innenwand aufgebracht ist und die verschleißfeste Schicht (4, 18) ebenfalls durch Auftragsschweißen in einer Dicke von 3 bis 10 mm an der Zwischenschicht aufgebracht ist.
6. Durchlaufkokille nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenschicht (14,21) 1 bis 5 % Mangan, 0,5 bis 1,5 % Silizium, 20 bis 50 % Kupfer, Rest Nickel und erschmelzungsbedingte Verunreinigungen sowie gegebenenfalls bis zu 5 % Niob und/oder Eisen und/oder Titan enthält.
7. Durchlaufkokille nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die verschleißfeste Schicht (4) unmittelbar an der Innenwand (1, 17) ohne Zwischenschicht durch Hartlöten aufgebracht ist.
8. Durchlaufkokille nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die verschleißfeste Schicht (18) gitterförmig oder rostförmig gestaltet ist, wobei die zwischen Gitter- bzw. Roststäben (22) der verschleißfesten Schicht (18) liegenden Oberflächenbereiche der Innenwände (1, 17) aus dem Grundwerkstoff der Innenwände gebildet sind.
9. Durchlaufkokille nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Gitter- bzw. Roststäbe (22) zur Vertikalachse (23) der Kokille geneigt, vorzugsweise in einem Winkel (24) zwischen 30 und 60° geneigt angeordnet sind.
10. Durchlaufkokille nach Anspruch 8 oder 9, dadurch ge-

kennzeichnet, daß das Verhältnis des Abstandes (25) zwischen zwei Gitter- bzw. Roststäben (22) zur Breite (26) eines Gitter- bzw. Roststabes (22) in einem Bereich zwischen 3 und 5 liegt.

5

11. Durchlaufkokille nach den Ansprüchen 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die gitterförmige Verschleißschicht (18) von im rechten Winkel zueinander stehenden und im gleichen Abstand (25) voneinander angeordneten Gitterstäben (22) gebildet ist.

10

12. Verfahren zum Aufbringen einer verschleißfesten Schicht nach den Ansprüchen 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwand (1, 17) mit gitterförmig angeordneten Nuten (19) versehen wird, daß aus Stäben (22) der verschleißfesten Schicht (18) ein Gitter gebildet wird und anschließend dieses Gitter in die Nuten (19) der Innenwand eingepreßt wird.

15

20 13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Gitter von der Rückseite der Innenwände (1, 17) her mittels Schrauben (27) gesichert wird.

FIG. 1

- 1/2

FIG. 2

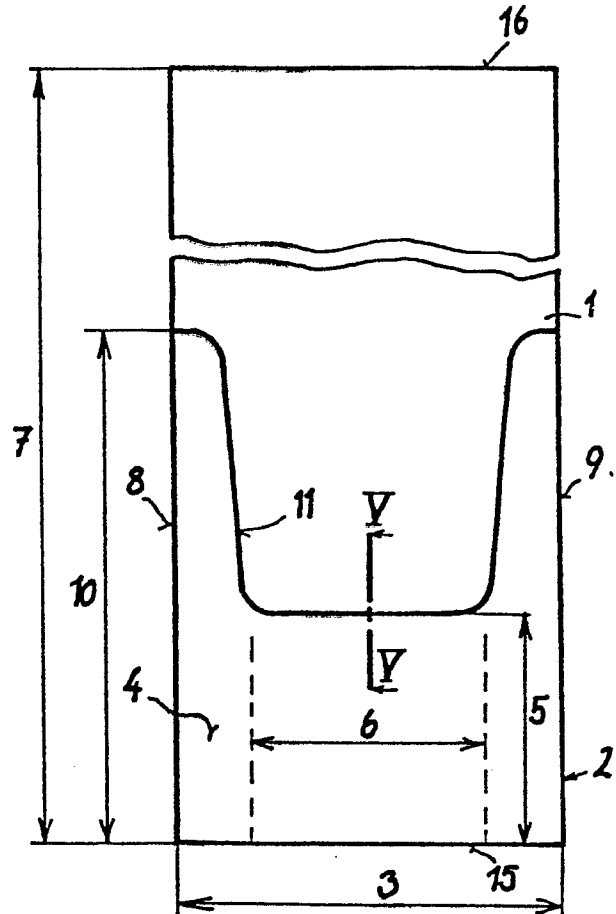
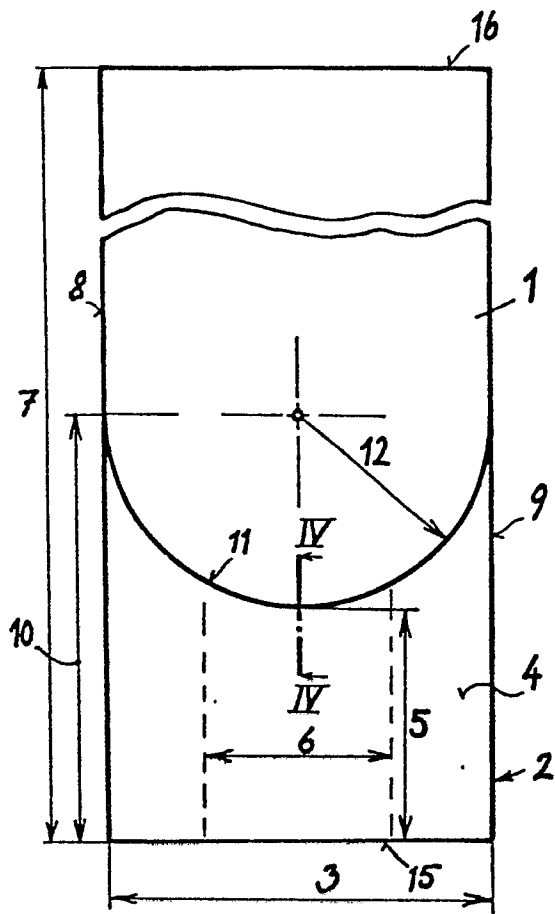


FIG. 3

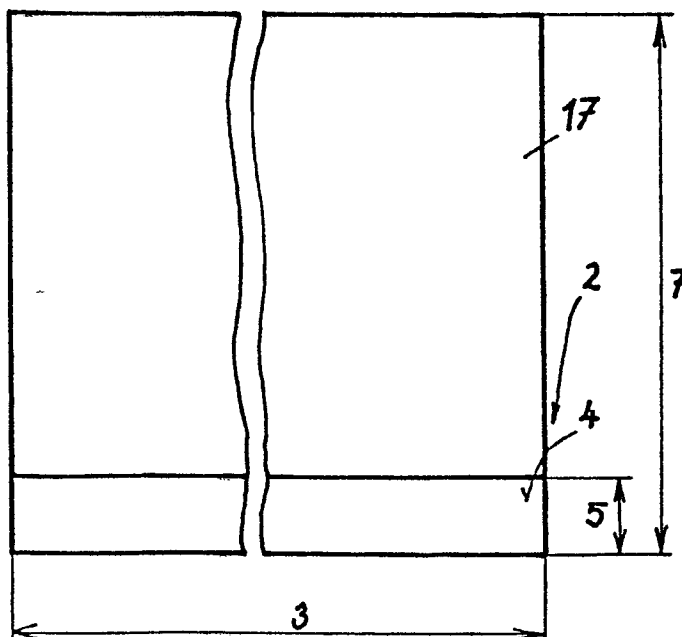


FIG. 4

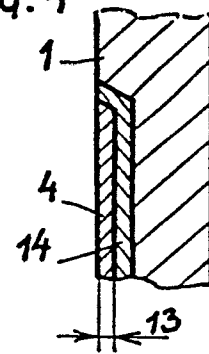
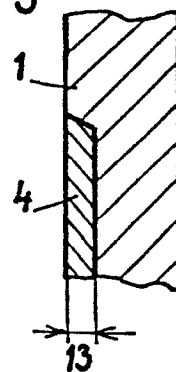


FIG. 5



- 2/2

FIG. 6

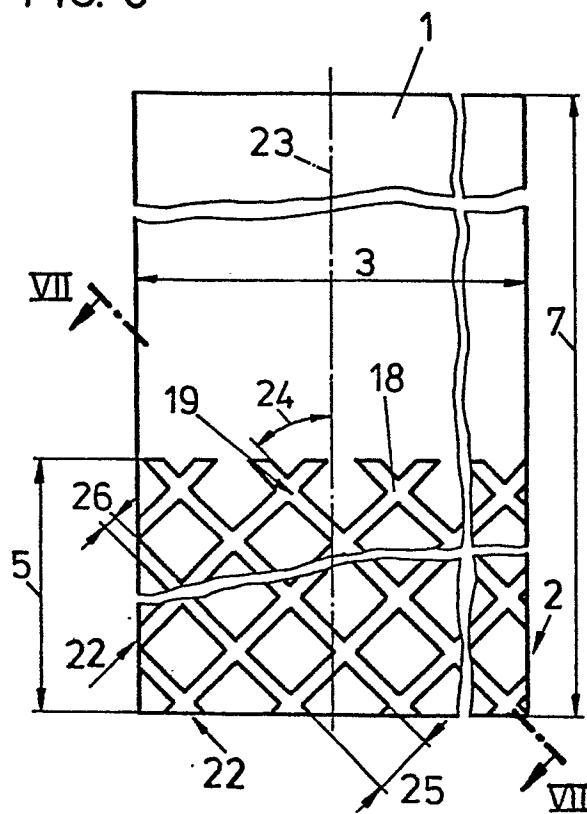


FIG. 8

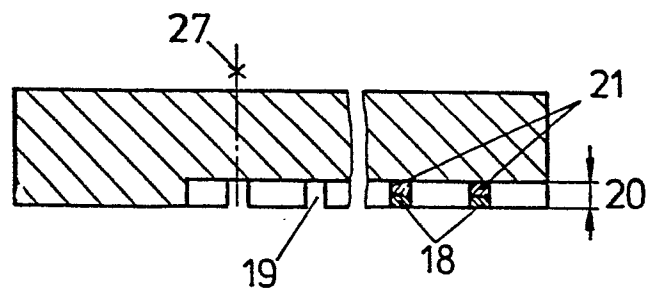
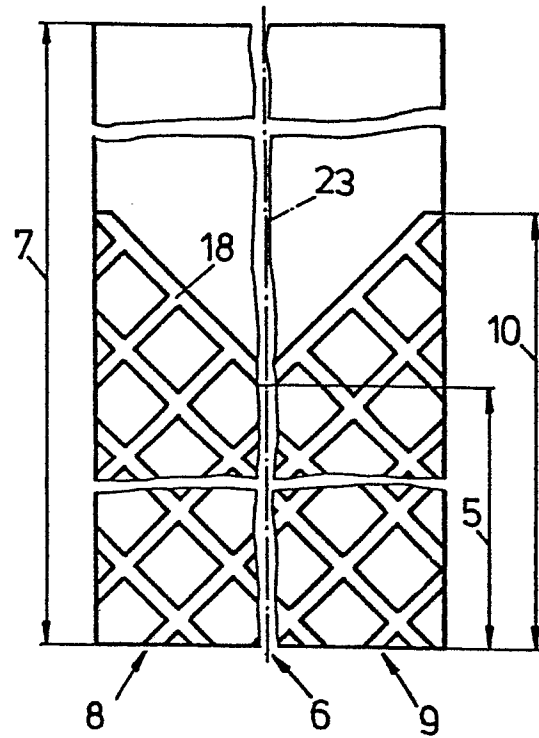


FIG. 7

FIG. 9

