

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 83111011.9

Int. Cl.⁴: C 21 D 8/00

Anmeldetag: 04.11.83

Priorität: 09.06.83 DE 3320856

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.01.85 Patentblatt 85/4

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

Anmelder: Sindelar, Günter, Dr.-Ing.
Paulinenstrasse 63
D-5102 Würselen(DE)

Anmelder: Andritz Ruthner Industrieanlagen
Aktiengesellschaft
Aichholzgasse 51-53
A-1121 Wien(AT)

Erfinder: Sindelar, Günter, Dr.-Ing.
Paulinenstrasse 63
D-5102 Würselen(DE)

Erfinder: Fahrensteiner, Julius, Dipl.-Kfm.
Aichholzgasse 51-53
A-1121 Wien(AT)

Vertreter: Lippert, Hans-Joachim, Dipl.-Ing. et al,
Dipl.-Ing. W. Dahlke Dipl.-Ing. H.-J. Lippert
Patentanwälte Frankenforster Strasse 137
D-5060 Bergisch Gladbach 3(DE)

54 Verfahren und Anlage zur Herstellung von höchstlegierten verformten Stählen und Sonderlegierungen.

57 Bei einem Verfahren zur Herstellung von höchstlegierten verformten Stählen und Sonderlegierungen wird die Charge erschmolzen, dann metallurgisch bzw. sekundärmetallurgisch behandelt und danach zu Blöcken vergossen, und die Blöcke werden später mechanisch verformt. Um den Ausschuß zu reduzieren bzw. gänzlich zu eliminieren und den Gesamtprozeß bis zum fertigen Rohling zu vereinfachen, werden die gegossenen Blöcke so weit abgekühlt, bis sie durchgehend erstarrt sind, wobei die Temperatur jedes Blockes in allen Bereichen stets oberhalb derjenigen kritischen Temperatur liegt, bei der Spannungsrisse auftreten können. Danach werden die erstarrten Blöcke auf Verformungstemperatur erwärmt und unmittelbar aus dieser Hitze verformt. Bei Anlagen zur Durchführung des Verfahrens, die einen Schmelzofen, ein metallurgisches Gefäß) einen Gießstand sowie eine Verformungseinrichtung aufweisen, ist in unmittelbarer Nähe des Gießstandes ein Aufheizofen angeordnet, wobei sich an den Aufheizofen eine Verformungseinrichtung anschließt, vorzugsweise eine hydraulische Schmiedemaschine, die eine schonende Verformung bis zum Kern des Materials gewährleistet.

Dipl.-Ing. W. Dahlke
Dipl.-Ing. H.-J. Lippert
Patentanwälte
Frankenforster Straße 137
5060 Bergisch Gladbach A

0131651

3. November 1983
L/Ma

Dr.-Ing. Günter Sindelar
5102 Würselen

Andritz-Ruthner Industrieanlagen
Aktiengesellschaft, Wien

"Verfahren und Anlage zur Herstellung
von höchstlegierten verformten Stählen
und Sonderlegierungen"

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung
von höchstlegierten verformten Stählen und Sonder-
legierungen, wobei die Charge erschmolzen, dann
metallurgisch bzw. sekundärmetallurgisch behandelt und
danach zu Blöcken vergossen wird und die Blöcke ver-
formt werden, sowie eine Anlage zur Durchführung des
Verfahrens.

Die Herstellung von höchstlegierten verformten Stählen
und Sonderlegierungen ist äußerst problematisch. Bei
einer bekannten Methode werden die Blöcke nach dem
Ziehen der Kokillen langsam kontrolliert bis auf Raum-
temperatur abgekühlt. Die abgekühlten Blöcke werden
dann zum Kunden bzw. Weiterverarbeiter transportiert,
wo sie auf Verformungstemperatur erwärmt und an-
schließend weiterbehandelt werden. Bei dieser Methode
fällt ein relativ hoher Ausschuß an Blöcken an, und
ferner ist die Herstellung relativ teuer.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Ausschuß
zu reduzieren bzw. gänzlich zu eliminieren und den
Gesamtprozeß bis zum fertigen Rohling zu vereinfachen.

1 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren
gelöst, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die ge-
gossenen Blöcke soweit abgekühlt werden, bis sie durch-
gehend erstarrt sind, wobei die Temperatur jedes Blockes
5 in allen Bereichen stets oberhalb derjenigen kritischen
Temperatur liegt, bei der Spannungsrisse auftreten kön-
nen, und daß die erstarrten Blöcke anschließend auf Ver-
formungstemperatur erwärmt und unmittelbar aus dieser
Hitze verformt werden.

10 Bei der Durchführung dieses Verfahrens kann praktisch
überhaupt kein Ausschuß mehr auftreten. Die Blöcke wer-
den vor ihrer Verformung nicht unter die kritische
Temperatur abgekühlt, bei der Spannungsspitzen auftre-
15 ten können, die zur Zerstörung und zum Unbrauchbar-
werden der gegossenen Blöcke führen. Nach der Verfor-
mung sind die Rohlinge relativ resistent und können
problemlos mit vorgeschriebener, der Qualität entspre-
chender Temperaturerniedrigung in vorgegebener Zeit
20 abgekühlt werden, ohne daß die Gefahr besteht, daß
Ausschuß entsteht. Durch das erfindungsgemäße Ver-
fahren kann der Industrie ein Vormaterial angeboten
werden, aus welchem hoch- bzw. höchstbeanspruchbare
Werkstücke, Bauteile usw. hergestellt werden können,
25 ohne daß bei der Endkontrolle im Inneren des Materials
Fehler, insbesondere Verformungsfehler, festgestellt
werden.

Die durchgehend erstarrten Blöcke können in horizon-
30 taler Anordnung auf ihre Verformungstemperatur erwärmt
werden, was anlagentechnisch besonders günstig ist.

Vorzugsweise wird das gesamte Behandlungsverfahren,
mindestens aber ein Teil der Verfahrensschritte, unter
35 einer Schutzgasatmosphäre, beispielsweise aus Argon,
ausgeführt.

1 Eine Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen
Verfahrens besteht mindestens aus einem Schmelzofen,
einem metallurgischen Gefäß, einem Gießstand sowie
einer Verformungseinrichtung. Erfindungsgemäß ist die
5 Anlage dadurch gekennzeichnet, daß in unmittelbarer
Nähe des Gießstandes ein Aufheizofen angeordnet ist und
daß sich an den Aufheizofen die Verformungseinrichtung
unmittelbar anschließt. Die Auswahl des Aufheizofens
richtet sich nach verschiedenen Randbedingungen, bei-
10 spielsweise dem gesamten Verfahrensablauf und den vor-
richtungstechnischen Einrichtungen, den Blockabmessun-
gen und insbesondere auch der Qualität des Materials.
Ein Drehherdofen hat beispielsweise den Vorteil, daß
er nicht nur zum Aufheizen der Blöcke auf Verformungs-
15 temperatur, sondern auch als Pufferstation dienen
kann, so daß es problemlos möglich ist, das Stahlwerk
dreischichtig und den Verformungsbetrieb einschichtig
zu fahren.

20 Vorzugsweise liegen der Gießstand und der Aufheiz-
ofen im Bereich ein und desselben Krans, so daß die
erstarrten Blöcke mit dem Kran umgelegt und dann in
den Aufheizofen eingebracht werden können. Dadurch
können die erstarrten Blöcke dem Aufheizofen
25 schnellstens zugeführt werden. Alternativ kann zwischen
dem Gießstand und dem Aufheizofen auch ein fahrbarer
Manipulator zum Transport der Blöcke vorgesehen sein.

Zwischen dem Aufheizofen und der anschließenden Ver-
30 formungseinrichtung kann ein Rollgang vorgesehen sein,
über den die Blöcke nach ihrer Aufheizung auf Ver-
formungstemperatur automatisch der Verformungsein-
richtung zugeführt werden können.

1 Zwischen dem Gießstand und dem Aufheizofen kann ferner
eine Warmhalteeinrichtung vorgesehen sein. Diese dient
beispielsweise als zusätzliche Sicherung, wenn einmal
der Aufheizofen ausfällt.

5
Vorzugsweise ist die Warmhalteeinrichtung mit einer
Temperatursteuerung versehen, so daß ohne Änderung
der Temperatur des Aufheizofens zwischendurch auch
10 Blöcke aus anderen Legierungen behandelt werden
können.

Als nachgeschaltete Verformungseinrichtung ist vor-
zugsweise eine hydraulische Schmiedemaschine vorge-
sehen, die zwei gegenläufig arbeitende Verformungs-
15 werkzeuge aufweist. Eine Bearbeitung mit Hilfe einer
solchen Schmiedemaschine garantiert ein schonendes
Verformen des Materials mit großer Eindringtiefe, wo-
bei eine Durchschmiedung bis zum Kern erfolgt. Durch
die relativ langsame, jeweils eindimensionale Kraft-
20 beaufschlagung wird eine knetende Verformung bewirkt,
so daß das Material fließen und nach verschiedenen
Richtungen ausweichen kann.

Trotz der aufgrund der hydraulischen Kraftübertragung
25 relativ langsamen Verformungsgeschwindigkeit kann durch
Reduzierung der Nebenzeiten der Bearbeitungsvorgang
so kurz gehalten werden, daß die gesamte Durchschmiedung
des Blockes aus einer Hitze erfolgen kann.

30 Die Erfindung ist in der Zeichnung beispielsweise ver-
anschaulicht und im nachstehenden im einzelnen anhand
der Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung ein Stahl-
werk mit unmittelbar nachgeschalteter
35 Warmverformungsanlage und

1

Fig. 2 eine ähnliche Anlage wie in Fig. 1,
wobei die Warmverformungsanlage in
einer winklig angeordneten Halle
untergebracht ist.

5

10

Nach Fig. 1 besteht das Stahlwerk aus einem Lichtbogen-
ofen 1, einer Reihe von Bunkern 2, 3, 4, 5, aus welchen
dem Lichtbogenofen Schrott, legierter Schrott, Kalk,
Legierungen und dergleichen in vorgegebenen Anteilen
zugeführt werden.

15

Aus dem Lichtbogenofen wird die Schmelze in eine Pfanne
6 abgestochen, und von dort gelangt die Schmelze in
eine VOD-Anlage 7, in der die Schmelze einer Sekundär-
metallurgie unterzogen wird.

20

In einem anschließenden Gießstand 8 wird die fertige
Schmelze zu Blöcken 9 vorgegebener Größe gegossen.

25

Die gezogenen Blöcke 9 werden dann nach ihrer Er-
starrung einem Herdwagenofen 10 oder einem anderen
geeigneten Ofen zugeführt, in welchem die Blöcke
auf ihre Verformungstemperatur erwärmt werden.

30

Der Gießstand 8 und der Herdwagenofen 10 befinden sich
im Bereich desselben Krans 11, so daß die Blöcke 9 vom
Gießstand unmittelbar in den Herdwagenofen 10 einge-
geben werden können. Anstelle des Krans kann auch ein
Manipulator vorgesehen sein.

35

Aus dem Herdwagenofen 10 gelangen die Blöcke 9 dann
unmittelbar in eine hydraulische Schmiedemaschine 12,
in welcher sie von zwei in einer Ebene gegenläufig be-
wegten Schmiedewerkzeugen zu entsprechend vorgegebenen
Rohlingen weiterverarbeitet werden. Der Rohling ge-
langt dann unmittelbar oder nach vorheriger Trennung

1 auf ein Kühlbett 13, auf welchem der Rohling jeweils
so gedreht wird, daß ein Verziehen nicht eintreten
kann, oder er wird einer sonstigen anderen bekannten
Abschreckeinrichtung zugeführt.

5

Danach wird der abgekühlte Rohling in einer in der
Zeichnung nicht dargestellten Schälmaschine geschält
bzw. einer anderen Oberflächenbearbeitung unterzogen
und anschließend geprüft.

10

In dem gesamten Verfahren erfolgt die Verarbeitung in
einer Hitze, ohne daß der Block auf eine Temperatur
abgekühlt wird, bei der unter Umständen Rißbildung
auftritt, die durch anschließende Warmverformung nicht
15 mehr ausgeglichen werden kann.

In einer solchen Anlage lassen sich Qualitäten mit
hohen Legierungsanteilen und Sonderlegierungen risiko-
los verarbeiten, beispielsweise Schnellarbeitsstähle,
20 Ventilstähle, rost- und säurebeständige Stähle, hitze-
beständige Stähle, nichtmagnetische Stähle, Sonder-
legierungen auf Nickelbasis, Nickel-Chrom-Basis, Nickel-
Cobalt-Molybdän-Basis, Cobalt-Wolfram-Basis und der-
gleichen mehr.

25

Die in Fig. 2 dargestellte Anlage ist in ähnlicher Weise
aufgebaut wie die Anlage gemäß Fig. 1. Das Stahlwerk
mit seinem Lichtbogenöfen 1 und seiner VOD-Anlage 7 ist
nahezu identisch.

30

In unmittelbarer Nähe des Gießstandes 8 befindet sich
bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel
noch eine Warmhalteeinrichtung 14, beispielsweise eine
Warmhaltegrube. In der Warmhalteeinrichtung, die mit
35 einer Temperatursteuering versehen ist, können die
gezogenen Blöcke gezielt auf beispielsweise 1000° C

1 abgekühlt werden, bis sie auch innen erstarrt sind.
Dann können die Blöcke risikolos liegend in einen Dreh-
herdofen 18 eingesetzt werden. Gegebenenfalls kann dem
Drehherdofen noch ein in der Zeichnung nicht darge-
5 stellter Drehteller vorgeschaltet sein, so daß der
Block wahlweise mit dem Fuß oder dem Kopf zuerst in
den Drehherdofen eingebracht werden kann.

Die Warmhalteeinrichtung kann auch als Puffer dienen,
10 wenn beispielsweise der Aufheizofen defekt ist oder
wenn zwischendurch Blöcke mit anderen Temperatur-
fahrplänen behandelt werden müssen.

Auch bei diesem Ausführungsbeispiel befinden sich der
15 Gießstand 8 und der Drehherdofen 18 im Bereich ein und
desselben Krans 11. Im Bereich dieses Krans 11 liegt auch
die Warmhalteeinrichtung 14. Die Blöcke 9 können dann vom
Gießstand 8 aus in die Warmhalteeinrichtung 14 oder aber
auf die Zuführeinrichtung 15 des Drehherdofens 18 ge-
20 geben werden.

Aus dem Drehherdofen 18 gelangen die auf Verformungs-
temperatur aufgeheizten Blöcke 9 über einen Rollgang 16
automatisch zu einer hydraulischen Schmiedemaschine 17,
25 in welcher die Blöcke 9 zu entsprechend vorgegebenen
Rohlingen weiterverarbeitet werden.

Die anschließenden Kühl-, Oberflächenbearbeitungs- und
Prüfeinrichtungen sind in der Zeichnung nicht darge-
30 stellt, da diese im wesentlichen bekannt sind.

Die beispielsweise veranschaulichten Anlagen bieten ein
Optimum an Wirtschaftlichkeit, denn das Produkt wird
vom Rohstoff bis zum fertiggeschälten Rohling in einer
35 Hitze, d. h. ohne Abkühlung auf Raumtemperatur, erzeugt.

- 1 Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten
Rohlinge sind fehlerfrei, da während des Produktions-
vorgangs keine Temperaturabsenkungen in solche Tempe-
raturbereiche erfolgen, in denen Spannungsspitzen im
5 Material auftreten, und auch die Warmverformung knetend
und schonend bis zum Kern des Blockes erfolgt, wobei
insbesondere darauf geachtet wird, daß im Block durch
die Verformung keine bzw. keine unzulässig hohen Zug-
spannungen auftreten, die ebenfalls Rißbildung verur-
10 sachen könnten. Die gesteuerte Abkühlung des Materials
erfolgt erst nach der Verformung des Blocks. Auf diese
Weise wird ein verformtes Endprodukt geschaffen, wel-
ches höchsten Ansprüchen genügt.
- 15 Bei beiden Ausführungsformen der Anlage kann die ge-
samte Behandlung der Blöcke oder zumindest ein Teil
der Verfahrensschritte unter einer Schutzgasatmosphäre,
beispielsweise Argon, erfolgen. Es bietet sich an,
überall dort, wo die Blöcke längere Zeit verweilen
20 oder extremen Belastungen ausgesetzt sind, wie bei-
spielsweise im Verformungsbereich, eine Einhausung
vorzusehen, in der eine Schutzgasatmosphäre erzeugt
wird.

25

30

35

Dipl.-Ing. W. Dahlke
Dipl.-Ing. H.-J. Lippert
Patentanwälte
Frankenforster Straße 137
5060 Bergisch Gladbach A

1

0131651

3. November 1983
L/Ma

Dr.-Ing. Günter Sindelar

5102 Würselen

Andritz-Ruthner Industrieanlagen
Aktiengesellschaft, Wien

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Herstellung von höchstlegierten
verformten Stählen und Sonderlegierungen, wobei die
Charge erschmolzen, dann metallurgisch bzw. sekun-
därmetallurgisch behandelt und danach zu Blöcken
vergossen wird und die Blöcke verformt werden,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die gegossenen Blöcke soweit abgekühlt werden, bis
sie durchgehend erstarrt sind, wobei die Temperatur
jedes Blockes in allen Bereichen stets oberhalb der-
jenigen kritischen Temperatur liegt, bei der
Spannungsrisse auftreten können, und daß die er-
starrten Blöcke anschließend auf Verformungstempera-
tur erwärmt und unmittelbar aus dieser Hitze ver-
formt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß die erstarrten Blöcke
in horizontaler Lage auf ihre Verformungstemperatur
erwärmt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß zumindest ein Teil
der Verfahrensschritte unter einer Schutzgasatmos-
phäre ausgeführt wird.

- 1 4. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach An-
spruch 1, bestehend aus einem Schmelzofen, einem
metallurgischen Gefäß, einem Gießstand sowie einer
Verformungseinrichtung, d a d u r c h g e -
5 k e n n z e i c h n e t, daß in unmittelbarer Nähe
des Gießstandes (8) ein Aufheizofen (10) angeordnet
ist und daß sich an den Aufheizofen (10) die Ver-
formungseinrichtung (12; 17) unmittelbar anschließt.
- 10 5. Anlage nach Anspruch 4, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß der Gießstand (8) und
der Aufheizofen (10) im Bereich ein und desselben
Krans (11) liegen.
- 15 6. Anlage nach Anspruch 4, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß zwischen dem Gießstand
(8) und dem Aufheizofen (10) ein verfahrbarer Mani-
pulator zum Transport der Blöcke vorgesehen ist.
- 20 7. Anlage nach einem der Ansprüche 4 bis 6, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
zwischen dem Aufheizofen (10) und der anschließenden
Verformungseinrichtung (12; 17) ein Rollgang (16)
vorgesehen ist.
- 25 8. Anlage nach einem der Ansprüche 3 bis 7, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
zwischen dem Gießstand (8) und dem Aufheizofen (10)
eine Warmhalteeinrichtung (14) vorgesehen ist.
- 30 9. Anlage nach Anspruch 8, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß die Warmhalteein-
richtung (14) mit einer Temperatursteuerung ver-
sehen ist.

- 1 10. Anlage nach einem der Ansprüche 3 bis 9, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß als
Verformungseinrichtung (12; 17) eine Schmiede-
maschine vorgesehen ist.
- 5 11. Anlage nach Anspruch 10, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß eine hydraulische
Schmiedemaschine (12; 17) vorgesehen ist.
- 10 12. Anlage nach Anspruch 11, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß die Schmiedemaschine
(12; 17) zwei gegenläufig arbeitende Verformungs-
werkzeuge aufweist.

15

20

25

30

35

1/2
Fig.1

0131651

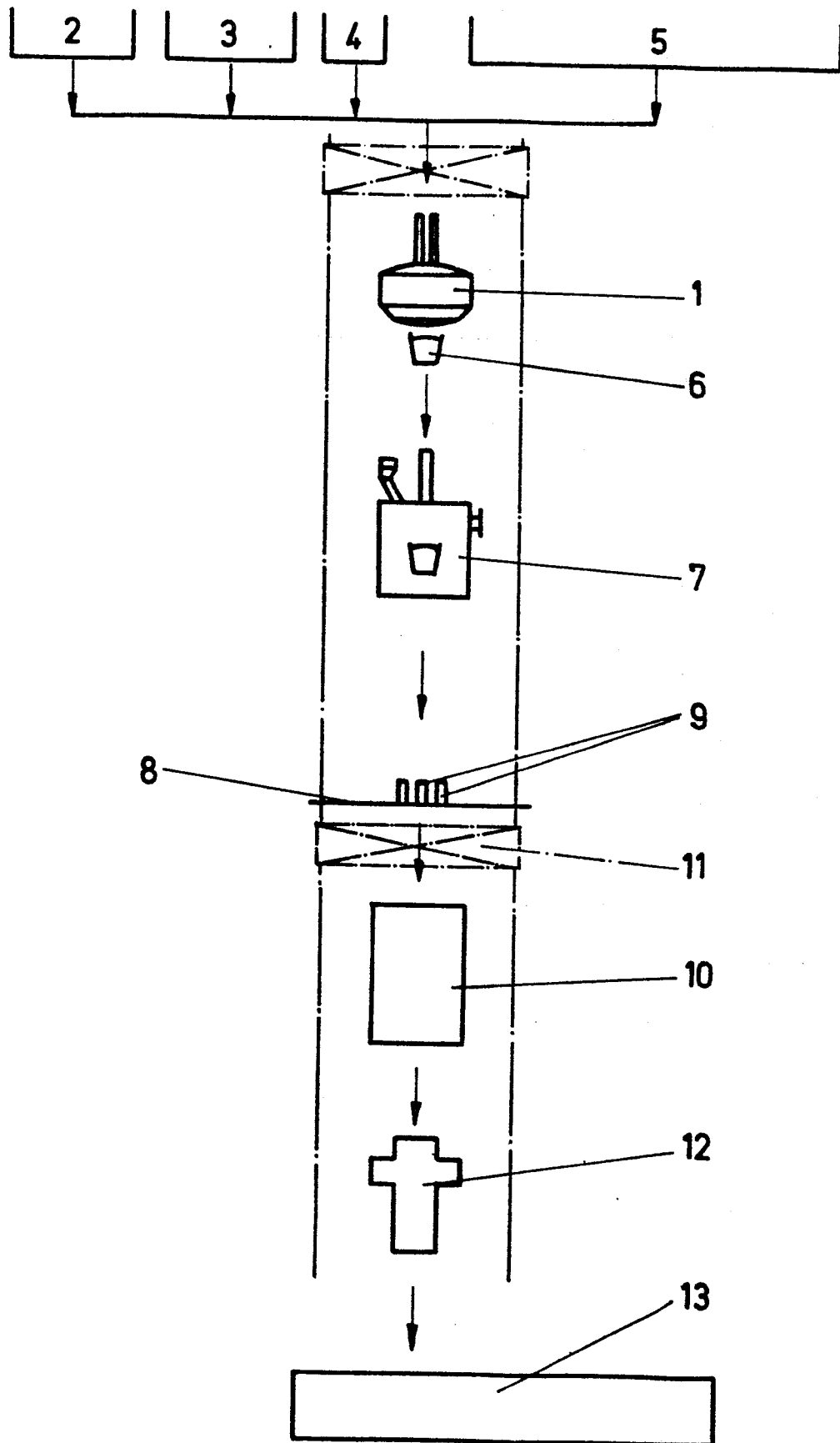
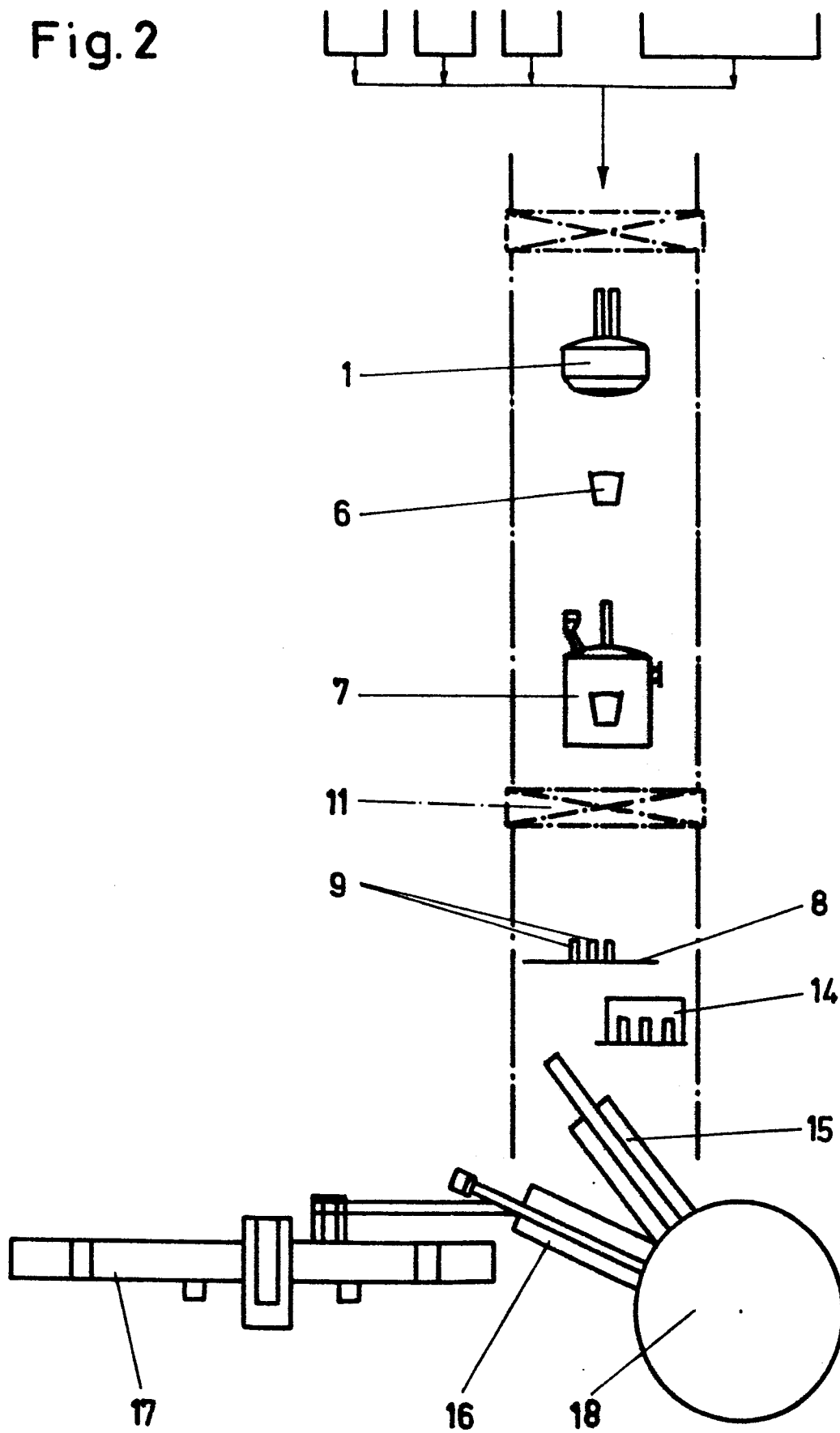


Fig. 2

2/2

0131651





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
Y	DE-A-2 700 574 (RAUMA-REPOLA) * Anspruch 1 *	1	C 21 D 8/00
Y	--- LEITNER-PLÖCKINGER "Die Edelstahlerzeugung", 2. Auflage, 1965, SPRINGER-VERLAG, Wien, New York, Seiten 796-798 * Seite 796 *	1	
A	--- DE-C- 353 299 (DEUTSCHE SCHWEISSMASCHINENFABRIK BECKER & CO.)		
A	--- DE-C-1 005 994 (F. KOCKS)		
A	--- STAHL UND EISEN, Band 94, Nr. 18, 29.8.1974, Düsseldorf; H. HOJAS et al. "Planung und Betrieb einer neuen Edelstahlschmiede", Seiten 841-849		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3) C 21 D 8/00
A	--- US-A-3 257 835 (D.B. COFER et al.) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherbericht BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 18-09-1984	SUTOR W Prüfer
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument			